

BIOLOOGIA

1. Üldalused

1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

Koolibioloogia olulisi eesmärke on saada probleemide lahendamise kaudu tervikülevaade eluslooduse mitmekesisuse, ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvustada inimese eripära ja tervislikke eluviise. 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.

Õppes lähtutakse õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgselt arendamisest. Ühtlasi kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse suhtes, mis arvestab igapäevaelu probleemide lahendamisel nii teaduslikke, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilisi-moraalseid aspekte ning õigusakte.

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 tulevases elukutsevalikus. Õppides omandatakse erinevate, sh elektroonsete teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe töepärasuse hindamise oskus. Kõige sellega kujundatakse õpilaste bioloogiateadmisi ja -oskusi, mis võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ja protsesse mõista, selgitada ning prognoosida.

Õppes pööratakse suurt tähelepanu õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele. Selle suurendamiseks kasutatakse mitmekesisid aktiivõppevorme ja -võtteid: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, rollimänge, diskussioone, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike jne. Õppimise kõigis etappides kasutatakse tänapäevaseid tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

III KOOLIASTE

1.1. Kooliastme õpitulemused

Põhikooli lõpetaja:

- saab aru eluslooduse olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- on omandanud süsteemse ülevaate eluslooduse objektidest, nende ehituse ja talitluse kooskõlast ning väärtustab looduslikku mitmekesisust;
- kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme, ning langetab asjatundlikke otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilisele-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- planeerib, teeb ja analüüsib tulemuslikult eakohaseid loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi otstarbekas vormis;
- 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;
- kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul;
- teadvustab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

1.2. Õppesisu

1. Bioloogia uurimisvaldkond

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 eluavaldused.

Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.

2. Selgroogsete loomade tunnused

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meelegaorganid 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, meelegaorgan, elukeskkond, elupaik.

3. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

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 õhkkeskonnas 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.

4. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

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

Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud 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, mitokond, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlemine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.

6. Seente tunnused ja eluprotsessid

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 levimisviisid 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.

7. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, 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 ja 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.

8. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

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 paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

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

9. Ökoloogia ja keskkonnakaitse

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.

10. Inimese elundkonnad

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.

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

11. Luud ja lihased

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. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused.

Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges.

12. Vereringe

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.

Põhimõisted: 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.

13. Seedimine ja eritamine

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.

14. Hingamine

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 levinumad haigused ning nende ärahoidmine.

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

15. Paljunemine ja areng

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.

16. Talitluste regulatsioon

Kesk- ja piirdearvustuste ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvustuste tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvustuste hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

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

17. Infovahetus väliskeskkonnaga

Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.

Põhimõisted: pupill, läät, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepik, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.

18. Pärilikkus ja muutlikkus

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, dominantus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.

19. Evolutsioon

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

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

1.3. Õppetegevused

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu 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.

1.4. Hindamine

Bioloogia õpitulemuste hindamine lähtub õppekava üldosas, aga ka teistes hindamist reguleerivates dokumentides toodud hindamisalustest. Seejuures hinnatakse ainekavaga määratletud õpitulemuste saavutatust, kuid hindamine ei peaks olema pelgalt vigade leidmiseks ja hinde panemiseks, vaid ka õpilase motiveerimiseks, õpiharjumuste kujundamiseks, edasiste õpingute mõjutamiseks jne. Kõiki tulemusi ühendavaks märksõnaks on probleemide lahendamine. Probleemide ehk lahendaja jaoks väärtust omavate algselt vastuseta ülesannete lahendamisega omandatakse nii bioloogiaalased teadmised kui ka oskused.

Õpitulemused jagunevad kahte valdkonda:

- 1) mõtlemistasandite arendamine bioloogia kontekstis ja
- 2) uurimuslikud ja otsuste tegemise oskused.

Nende suhe hinde moodustumisel võiks olla vastavalt 80% ja 20%. Seejuures võib mõni töö olla vaid ühe või teise eesmärgi saavutatuse hindamiseks, kuid soovitatav suhe tuleb saavutada õppeaasta lõikes. Õpilaste mõtlemistasandite arengut bioloogias hinnatakse kahel tasemel, lähtudes saavutatud õpitulemustest.

Mõtlemistasandid on:

- 1) madalamat järku ja
- 2) kõrgemat järku.

Hinde moodustumisel peaks nendega seotud ülesannete vahekord olema põhikoolis 50% ja 50%. Madalamat järku mõtlemistasandid hõlmavad teadmist ja arusaamist ning kõrgemat järku tasandid analüüsi, sünteesi ja hinnangute andmist (hindamist). Rakendamise tasand sõltub tulemuste saavutamiseks vajalikest alaoskustest ning võib seetõttu ühel juhul kuuluda madalamale (enamasti arusaamise), teisel aga kõrgemale tasandile. Õpitulemuste sõnastuses seostuvad madalamat järku mõtlemisoperatsioonidega järgmised märksõnad, mida saab kasutada vastavate ülesannete koostamisel: liigitab, toob näiteid, loetleb, selgitab, tunneb ära, kasutab. Kõrgemat järku mõtlemisoperatsioonidega seostuvad märksõnad on järgmised: analüüsib, võrdleb, seostab, koostab, hindab, lahendab ülesandeid. Uurimuslike oskuste hindamisel tuleb eraldi tähelepanu pöörata uuringute planeerimise, läbiviimise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise ning esitamise oskustele. Neid saab hinnata tervikliku uurimusliku töö käigus, kuid ka üksikute etappide läbimisel. Põhikoolis tuleb hinnata eelkõige probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud läbiviimise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite-diagrammide koostamise ja analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskusi.

Probleemide lahendamisel hinnatavad üldised etapid:

- 1) probleemi määratlemine;
- 2) probleemi sisu avamine;
- 3) lahendusstrateegia leidmine;
- 4) strateegia rakendamine;
- 5) tulemuste hindamine.

Mitme samaväärse lahendiga probleemide puhul lisandub neile veel otsuse tegemine. Enamlevinud mitme lahendiga probleemid on dilemmad. Nende lahendamisel peab silmas pidama, et kompetentne otsus ei lähtu vaid ühest seisukohast (k.a teaduslikust), vaid on kõigi osapoolte argumente arvestav kompromiss. Näiteks enamiku keskkonnaalaste otsuste tegemisel arvestatakse teaduslikke, majanduslikke, seadusandlikke, sotsiaalseid ja eetilisi-moraalseid aspekte. Dilemmaprobleemide lahenduse hindamisel arvestatakse, mil määral on suudetud otsuse tegemisel arvesse võtta eri osapoolte

argumente. Otsusetegemise metoodika õpetamisel on otstarbekas kasutada rühmatöö ja ühisõppe meetodeid (ühel juhul töötatakse rühmas, jagades laiali ülesanded, kuid teisel juhul toetatakse üksteise õppimist, läbides ise samu ülesandeid). Ühisõppega seoses on vaja arendada teiste hindamise oskust ja seeläbi õppimist.

Bloomi taksonoomia seostumine põhikooli bioloogia hinnatavate õpitulemustega.

Tasand ja kategooria	Selgitus	Ainekava märksõnad	Põhikooli bioloogia ainekavas toodud õpitulemuste näited
Madalamat järku tasand	Teadmine	leiab, iseloomustab, teab, kirjeldab	Õpilane leiab infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta; iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust; teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi; kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid.
	Arusaamine	selgitab, seostab, teeb	Õpilane selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga; väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit; peab oluliseks enda tervislikku treenimist.
	Rakendamine	jaotab, toob näiteid, eristab, lahendab ülesandeid, järgib	Õpilane jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks; toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväline viljastumine; eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel; lahendab biomassi püramiidi ülesandeid; järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.
Kõrgemat järku tasand	Analüüs	analüüsib, võrdleb, põhjendab, eristab joonisel	Õpilane analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid; põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva; eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid.
	Süntees	Erinevatest infotükkidest terviku koostamine	Õpilane koostab skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest.

	Hinnangute andmine	Info väärtuslikkuse kohta otsuste tegemine	hindab, lahendab dilemma-probleeme	Õpilane hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele; lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.
--	--------------------	--	------------------------------------	--

1.5.Kujundavad üldpädevused

Kultuuri- ja väärtuspädevus

Õpilane:

- peab suhtuma positiivselt erinevate organismidele ja keskkonnale;
- mõistab, et looduse hävitamine on mõtlematu;
- väärtustab teadmiste ja oskuste omandamist läbi enesejuhitud õpiprotsessi, rakendades seejuures uurimusliku lähenemist ja probleemide lahendamist;
- hindab tervislikke eluviise positiivselt.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus

Õpilane:

- arendab kriitilist ja loovat mõtlemist;
- õpib eesmärgistatult vaatlema;
- oskab rühmatööd teha;
- oskab ühendada omavahel inimese tervise, keskkonnakaitse, teadus-, seadus-, majandus- ja moraalküsimusi;
- arutleb keskkonna mitmekesisusest;
- töötleb üheskoos erinevaid materjale.

Enesemääratluspädevus

Õpilane:

- suudab mõista ja hinnata oma tervist;
- väärtustab ja järgib tervislikke eluviise.

Õpipädevus

Õpilane:

- leiab ja hindab kriitiliselt loodusteaduslikku infot;
- oskab teha katsed või vaatlust;
- oskab teha kokkuvõtet ja lahendab probleeme;
- planeerib õpinguid, oma teadmisi ja oskusi hinnates;
- õpib iseseisvalt.

Suhtluspädevus

Õpilane:

- õpib mõistma, kirjutama ja edastama teavet erineval viisil (tekst, tabel, diagramm);
- hindab kaasõpilaste kirjalikke ja suuliseid ettekandeid ning sellega seonduvalt õpitakse uurimuslikke ülesandeid ja probleeme lahendama;
- kasutab korrektselt bioloogilisi termineid ja teaduskeelele omast stiili.

Matemaatika-, loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.

Õpilane:

- suudab kasutada erinevaid ülesandeid lahendades matemaatikale omast keelt;

- esitab vaatlusandmeid tabelitena;
- kasutab sümboleid mitmesuguste ülesannete lahendamisel (näiteks biomassi arvutamisel või geneetikaülesannete lahendamisel).
- planeerib rohkem aega tulemuste esitamisele matemaatilisi võimalusi rakendades.

Ettevõtlikkuspädevus

Õpilane:

- tutvub erinevate elukutsetega ja tehnoloogiliste võimalustega bioloogiliste ressursside rakendamiseks nii teaduslikel kui ka rakenduslikel eesmärkidel;
- püstitab eesmärke ja lahendab neid, leiab iseseisvalt lahendusi ning reageerib paindlikult ideede teostamisel ilmnunud piirangutele ja võimalustele.

Digipädevus.

- erinevad infootsingu võimalused ja nende kasutamine;
- elektroonilised õpikeskkonnad;
- esitluste koostamine erinevate vahenditega;
- digitaalsed õppematerjalid, mis kõik toetavad õpilase eesmärgipärast ja õppimisele suunatud nutiseadme ja arvutikasutust.

1.6. Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega

Keel ja kirjandus

Õpilane:

- loeb ja mõistab erinevaid tekste;
- suudab väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult;
- esitab kuuldu ja loetu kohta küsimusi ja nõuab vajadusel lisateavet; teeb kuuldu ja loetu põhjal järeldusi ja otsuseid ning annab kuuldule ja loetule hinnanguid;
- võtab loetut ja kuuldut eesmärgipäraselt kokku ja vahendab nii suulises kui ka kirjalikus vormis;
- loeb ja kuulab sihipäraselt, kriitiliselt ja arusaamisega nii oma huvivaldkondade kui ka õpi- ja elutarbelisi tekste;
- reageerib tekstidele sihipäraselt nii suuliselt kui ka kirjalikult ning sobivas vormis: võrdleb tekste omavahel, selgitab arusaamatuks jäänut, esitab küsimusi, vahendab ja võtab kokku, kommenteerib, esitab vastuväiteid, loob tõlgendusi ja esitab arvamusi ning seostab teksti oma kogemuse ja mõtetega;
- oskab suuliselt esineda (tervitab, võtab sõna, koostab ja peab lühikest ettekannet ja kõnet).
- kasutab erinevaid bioloogiaalase infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- omandab loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse ja motiveerituse elukestvaks õppeks ning arendab loovust ja süsteemset mõtlemist;
- planeerib, viib läbi ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemus;
- kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara.

Matemaatika

Õpilane:

- tõlgendab andmeid (graafikud, tabelid, diagrammid);
- kogub andmeid, töötleb neid;
- koostab uurimustöid;
- leiab mikroskoobi abil suurendust;
- võrdleb erinevate mikroorganismide ja rakkude mõõtmeid;
- vaatleb ja kirjeldab igapäevaelus ettetulevaid andmestikke, omandab esialgse ettekujutuse;

Võõrkeeled

Õpilane:

- kasutab tunnis võõrsõnu;
- kasutab erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid;
- oskab otsid teavet organismide ja keskkonnaprobleemide kohta kasutades võõrkeelset meediat.

Kunstiained

Õpilane:

- mõistab kunsti tähtsust;
- käib näitustel;
- leiab loodusest valmis kunstiteoseid, teeb loodusfotosid;
- analüüsib looduslikke ja tehiskeskkondade objekte ning nende omavahelisi seoseid ökoloogilisest, esteetilisest ja eetilise vaatepunktist;
- suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades bioloogilist mitmekesisust ning säästva arengu põhimõtteid;

Kehaline kasvatus

Õpilane:

- jälgib hügieeninõudeid ja ohutusreegleid;
- kirjeldab spordi tegemise tähtsust elus;
- peab kehalist aktiivsust tähtsaks igapäevaelus;
- seostab mõttetöö ja füüsilise kormuse tähtsuse.

Sotsiaalsained

Õpilane:

- aktsepteerib ja väärtustab iseennast ning oma tervist ja turvalist tervisekäitumist;
- teab tervisliku toitumise ja kehalise aktiivsuse põhimõtteid ning oskab põhjendada nende olulisust;
- demonstreerib õpituatsioonis esmaabi põhimõtteid ja kirjeldab tõhusat käitumist ohuolukordades;
- teab turvalise seksuaalkäitumise põhimõtteid ja mõistab oma vastutust;
- peab oluliseks enda tervislikku treenimist;
- väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevadavat ning säästvat eluviisi;
- järgib tervisliku toitumise põhimõtteid, väärtustab meelelundeid mittekahjustavat eluviisi.

Tehnoloogia

Õpilane:

- rakendab nüüdisaegseid tehnoloogiaid (nt arvutit);
- otsib teavet organismide ja keskkonnaprobleemide kohta meediat kasutades;
- kasutab õppetegevuses IKT vahendeid.

Muusika

Õpilane:

- kuulab erinevate lindude häält;
- kasutab õiget hingamist ja häält muusikatundides;
- on teadlik müra kahjulikkusest organismile.

1.7.Läbivad teemad

Läbiv teema	Kujundavad oskused ja teadmised	Meetod
<u>1.Kultuuriline identiteet</u>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab eesti loodusteadlaste osa innovaatilistes teadussaavutustes; • väärtustab Eestimaa loodust ja selle mitmekesisust; • mõistab looduskaitse vajalikkust; • oskab tutvustada oma kultuuri ja loodust teise kultuuri esindajale. 	<ul style="list-style-type: none"> • töö õpikuga; • tööd erinevate allikatega (pildid, skeemid, tabelid, tekstid); • õppeekskursioon; • loodusvaatlused; • iseseisev töö probleemide lahendamine; • töö rühmades; • töö veebimaterjalidega
<u>2.Elukestev õpe ja karjääri planeerimine</u>	<p>Opilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab bioloogia uurimisvaldkonda ning seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga; • mõistab teadmiste ja hariduse seost elukutsetega; • analüüsib oma isiksuseomadusi, huvisid ja oskusi, võimeid, õpitulemusi ja muid omadusi, võttes neid arvesse esmaste karjäärivalikute ja plaanide tegemisel; • saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning väärtustab bioloogiateadmisi ja oskusi karjääriplaneerimisel. 	<ul style="list-style-type: none"> • vestlus; • projekt; • harjutused, in-harjutused; • õppekäigud; • rollimängud; • arutelud; • frontaalne töö; • töö rühmades; • testid; • uurimistöö; • sündmuste ja protsesside kirjeldamine, analüüsimine ja hinnangu andmine
<u>3.Teabekeskond</u>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oskab otsida teavet erinevatest infoallikatest, viitab ja tsiteerib kasutatud allikaid korrektselt; • oskab otsida infot veebist erinevate organismide ja nende tunnuste võrdlemiseks; • analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõjust organismide arvukusele; • oskab hinnata informatsiooni usaldusväärsuse seisukohalt. 	<ul style="list-style-type: none"> • suulised ja kirjalikud vastused; • töö põhimõistega; • töö õpiku ja töövihikuga; • töö tekstiga; • töölehtede täitmine; • töö arvutipõhiste õpikeskkondadega; • töö veebimaterjalidega; • kokkuvõttev kontrolltöö; • uurimistöö; • projekt; • õppekäigud; • tabeli koostamine; • õpilasprogrammides osalemine

<p><u>4. Tehnoloogia ja innovatsioon</u></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • koostab ja esitab klassile esteetiliselt kujundatud informatiivse multimeediapõhise esitluse; • oskab kasutada arvutimudeleid uurimuslikus töös; • oskab koguda ja süstematiseerida andmeid, teostada lihtsat statistilist analüüsi. 	<ul style="list-style-type: none"> • uurimuslikud tööd; • projekt; • harjutused, in-harjutused; • loovtöö; • töö arvutipõhiste õpikeskkondadega; • arutelud; • praktilised tööd; • töö veebimaterjalidega; • testid; • tööd erinevate allikatega (pildid, skeemid, tabelid, tekstid)
<p><u>5. Tervis ja ohutus</u></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oskab ennetada ohusituatsioonis rästiku hammustust ja oskab tegutseda rästikuhammustuse korral; • tunneb mürgiseid taimi ja selgrootuid loomi; • tunneb seente mitmekesisust ja on teadlik nende poolt põhjustatud ohtudest; • kirjeldab, kuidas eluviis, pärilikkus ja teised faktorid on seotud tervise edendamise ja haiguste ennetamisega 	<ul style="list-style-type: none"> • projekt; • harjutused, in-harjutused; • õppekäigud; • rollimängud; • arutelud; • vestlused; • loovtöö; • rühmatöö ja esitlused; • kollektiooni koostamine; • tekstist arusaamine; • referaatide tegemine; • töö põhimõistega; • töö õpiku ja töövihikuga; • töö tekstiga; • töölehtede täitmine
<p><u>6. Keskkond ja jätkusuutlik areng</u></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab selgroogsete loomade kaitsmise olulisust; • kirjeldab loodust kui terviksüsteemi; • analüüsib keskkonna ja organismidevahelisi seoseid; • käitub igapäevaelu probleemide lahendamisel keskkonnateadlikult. 	<ul style="list-style-type: none"> • uurimuslikud tööd; • projekt; • harjutused, in-harjutused; • loovtöö; • töö arvutipõhiste õpikeskkondadega; • arutelu; • praktilised tööd; • töö veebimaterjalidega; • testid; • tööd erinevate allikatega (pildid, skeemid, tabelid, tekstid); • suulised ja kirjalikud vastused

<u>7.Väärtused ja kõlblus</u>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab selgroogsete loomade kaitsmise olulisust; • kirjeldab loodust kui terviksüsteemi; • analüüsib keskkonna ja organismidevahelisi seoseid; • käitub igapäevaelu probleemide lahendamisel keskkonnateadlikult. 	<ul style="list-style-type: none"> • projekt; • loovtöö; • harjutused, in-harjutused; • õpimapi koostamine; • rollimängud; • arutelu; • vestlus; • praktilised tööd; • kokkuvõttev kontrolltöö; • frontaalne töö;
<u>8.Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</u>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oskab aktiivselt kuulata teistega koostööd tehes ja väljendab oma mõtteid; • pakub välja ideid ja probleemidele alternatiivseid lahendusviise; • selgitab, miks on vabatahtlik tegevus ühiskonnas vajalik ja toob näiteid vabatahtliku tegevuse kohta. 	<ul style="list-style-type: none"> • projekt; • töö õpiku ja töövihikuga; • töö tekstiga; • töölehtede täitmine; • testid; • õppekäigud; • rollimängud; • arutelu; • vestlus; • tabeli koostamine; • harjutused, in-harjutused; • mõistekaardi koostamine, selle analüüs.

1.8. Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab vähemalt 25% õpet rühmades, mis ei ole suuremad kui 17 õpilast.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölaud ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstatsioonilahendused õpetajale.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid (sh klassi kohta vähemalt neli mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega).
4. Kool võimaldab ainekavale vastavad demonstatsioonivahendid (sh mikroskoobikaameraga ühendatava mikroskoobi ja binokulaari).
5. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstatsioonide tegemiseks ning vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
6. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt kord õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris).
7. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas loetletud töid.

Praktiliste tööde tegemiseks bioloogias on vajalik sooja ja külma vee ning elektripistikutega varustatud labor, kus on järgmised vahendid:

1. töövahendite ja materjalide kandikud (1 ühe klassi 2 õpilase kohta);
2. kummikindad (1 paar aastas iga klassi kõigi õpilaste kohta);
3. mikroskoobid (1 ühe klassi 2 õpilase kohta, lisaks õpetaja mikroskoop koos mikroskoobikaameraga);
4. binokulaarid (1 ühe klassi 4 õpilase kohta, lisaks mikroskoobikaameraga ühendatav õpetaja binokulaar);

5. luup (1 ühe klassi iga õpilase kohta)
6. kaanega Petri tassid (3 ühe klassi iga õpilase kohta);
7. katseklaasid (3 ühe klassi iga õpilase kohta);
8. keeduklaasid (1 ühe klassi iga õpilase kohta; mahuga 200 ml);
9. õhukindla kaanega klaaspurgid (3 ühe klassi iga õpilase kohta);
10. veetopsid (1 ühe klassi iga õpilase kohta);
11. elektrooniline kaal (2 ühe klassi kohta; vähemalt täpsusega 0,1 g);
12. veekeetja (1 ühe klassi kohta, mahuga vähemalt 2 liitrit);
13. mikropreparaatide komplektid (1 komplekt ühe klassi kahe õpilase kohta; sisaldab vähemalt 20 valitud preparaati);
14. prepareerimiskomplektid (1 komplekt ühe klassi vähemalt kahe õpilase kohta ning lisaks õpetaja komplekt; sisaldab prepareerimisnõela, pintsette, kääre ja skalpelli);
15. Pasteuri pipetid (2 tükki ühe klassi iga õpilase kohta);
16. mõõtepipetid (1 ühe klassi kahe õpilase kohta, mahuga 5 ml);
17. märgpreparaatide valmistamiseks vajalikud alus- ja katteklaasid (4 alusklaasi ja aastas 10 katteklaasi iga klassi iga õpilase kohta);
18. mobiilne andmete kogumise komplekt (ühe klassi kohta vähemalt 4 põhiseadet andmete kogumiseks ning 4 komplekti sensoreid – igas komplektis vähemalt kolm sensorit, lähtudes kooli ainekavast);
19. mobiilsete vahendite sensoritele vastavad purgid, millesse saab õhukindlalt sisse viia sensoreid (8 purki ühe klassi kohta);
20. binoklid (4 ühe klassi kohta);
21. termomeetrid (1 ühe klassi kahe õpilase kohta; mõõtevahemikuga -20...+100 °C);
22. elektripliit (1 ühe klassi kohta);
23. piirituslambid (1 ühe klassi kahe õpilase kohta);
24. tehniline piiritus (1 liiter aastas ühe klassi kohta);
25. liblikavõrk ja veepõhja kaapimiseks sobiv kahv (1 ühe klassi kohta);
26. karbid biomaterjali kogumiseks ja lühiajaliseks säilitamiseks (1 karp mahuga vähemalt 200 ml ühe klassi 4 õpilase kohta).

Bioloogias õpitava näitlikustamiseks on vajalikud veel järgmised vahendid:

1. seinaplatid eluprotsesside ja organismide mitmekesisuse käsitlemiseks;
2. mudelid ja kuiv- ning märgpreparaadid;
3. selgrootute loomade kogud (putukad ja limused);
4. taimede kogud (herbaarium, seemnete kogu, viljade kogu);
5. õppetstarbelised DVD-d, CD-d, videokassetid.

7. KLASS

Õppetundide arv nädalas – 1, aastas – 35

1.1. Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;
- analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;
- võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;
- seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;
- teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;

- väärtustab usaldusväärseid järeltusi, loodusteaduslikku meetodit;
- seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
- leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;
- väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist;
- analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
- seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
- selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust;
- võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas;
- võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;
- võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel;
- analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid;
- toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälne viljastumine;
- hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid;
- võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitumise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.

1.2. Õppesisu

Teemad	Õpitavad oskused	Lõiming	Läbiv teema
1. Bioloogia uurimisvaldkond (7 tundi)	<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;</p> <p>2) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;</p> <p>3) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;</p> <p>4) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks (meenutatakse eelnevalt tundma õpitud liike);</p> <p>5) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel);</p>	<p>Loodusõpetus: organismide mitmekesisus, eluavaldused</p> <p>Matemaatika: tabelite koostamine</p> <p>Ajalugu</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Teabekeskond</p> <p>Kultuuriline identiteet</p> <p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng</p> <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</p> <p>Väärtused ja kõlblus</p>
	6) teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;		

	7)väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.		
2. Selgroogsete loomade tunnused (15 tundi)	<p>Õpilane:</p> <p>1)seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;</p> <p>2)analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</p> <p>3)analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;</p> <p>4)leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;</p> <p>5)väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.</p>	<p>Geograafia: keskkonnakaitse ja kaardistamine.</p> <p>Matemaatika</p> <p>Loodusõpetus: bioloogiline mitmekesisus, elukeskkond.</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Väärtused ja kõlblus</p> <p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng</p> <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine</p>
3. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus (7 tundi)	<p>Õpilane:</p> <p>1)analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi 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>Vene keel: õige keelekasutus uurimustöös</p> <p>Võõrkeeled: võõrkeelsete materjalide kasutamine uurimustöö tegemisel</p> <p>Loodusõpetus: elukeskkonnad, nende eripära, ained, energia olemus, elundkonnad, loodusteaduslik uurimus, organismide mitmekesisus.</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng</p> <p>Teabekeskond</p>
4. Selgroogsete loomade	Õpilane:	Vene keel: suuline keelekasutus.	Tervis ja ohutus

paljunemine ja areng (6 tundi)	1)analüüsib kehasise ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eelseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid; 2)toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväliline 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.	Loodusõpetus, inimeseõpetus : inimese paljunemiselundid, viljastumine. Matemaatika: tabelite ja diagrammide koostamine.	Tehnoloogia ja innovatsioon Väärtused ja kõlblus Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
-----------------------------------	---	--	---

1.3. Õppetegevused

7. klassis alustatakse bioloogia õppimist eraldi aina, kuid varem on see toimunud loodusõpetuse raames. Nii on vajalik näidata ära seosed varem õpitu ja bioloogia vahel. Bioloogia olemuse tutvustamisel on vaja rõhutada teadusharu uurimuslikkust ja keskendumist mitte pelgalt objektidele, vaid protsessidele. Positiivset suhtumist ainesse on võimalik saavutada vaatluste ja eksperimentide ning praktiliste tööde ja IKT oskusliku rakendamisega. Bioloogia sisu ja seoste avamisel tuleks käsitleda elukutsevaliku teemasid – näidata, kuidas bioloogias õpitav on vajalik paljude elualade esindajate töös ja laiemalt igapäevaelus. Mikroskoopimisülesanne võiks alata lihtsasti valmistatava märgpreparaadi uurimisega (nt sibula kattekude, pleurokokid). Mõistlik on pakkuda võimalust võrrelda ka oma ideedele tuginevaid biopreparaate.

Loodusteaduslikku tööd tutvustav lihtne uurimuslik töö tuleks läbi teha kõigi õpilastega, võimekamatel võib seejuures lubada rohkem iseseisvust ja üksteise hindamist. Hästi õnnestuv töö on näiteks uurimuslik töö, millega leida idanemise või noorte taimede kasvu seos keskkonnatingimustega (vee hulk, valgustatus vms).

Organismide välistunnuste võrdlemiseks tuleks võimaluse korral võtta vaatluse alla reaalsed objektid, kuid kasutada saab ka veebimaterjale „Eesti selgroogsed“ (<http://bio.edu.ee/loomad>), „Eesti taimed“ (<http://bio.edu.ee/taimed>), „Lüljalgsed“ (<http://www.zbi.ee/satikad/>) ning „Eesti taimede ja samblike määraja“ (<http://www.keytonature.eu/wiki/Estonia>).

Kuivõrd õpilastele uudseteks organismirühmadeks on ilmselt just algloomad, siis tuleks leida võimalus nendest ettekujutuse loomiseks – näiteks kasvatada neid heinaleotises või lasta roiskuma vesi lillevaasis ja näidata algloomi mikroskoobi abil.

Võimekamatele võib õpetada ka mitmesuguste määrajate kasutamist.

“Selgroogsete loomade tunnused” teema käsitlemisel ei tohiks põhieesmärgiks seada loomade mitmekesisuse tundmaõppimist, vaid põhjuslike seoste analüüsimist. Looduslikust mitmekesisusest on üldlevaade omandatud loodusõpetuse tundides ning bioloogias keskendutakse ehituse ja talitluse seoste selgitamisele. Mitmekesisust korratakse näiteid tuues. Selline lähenemine võimaldab ka mõningast ajavõitu, sest vastavalt uuele õppekavale on 7. klassis bioloogiat vaid üks tund nädalas. Praktilise tööna on mõeldud selgroogsete loomade või nende elutegevuse jälgede kaardistamine kooli lähiümbruses. Eesmärgiks peaks olema erinevate rühmade esindajate paiknemisest ja arvukusest ülevaate saamine (millises elupaigas ja kui arvukalt võib kohata kalu, kahepaikseid, roomajaid, linde, imetajaid). Arvukuse hindamisel on mõeldud välja selgitada, kui paljudes prooviruutudes leitakse erinevate organismirühmade objekte või nende jälgi. Kuivõrd linnalooduses ilmselt ei leita jälgi kahepaiksetest ja roomajatest ning kalu leitakse vaid veekogu olemasolul, siis on vaja arutleda neile vajalike keskkonnatingimuste üle.

Loomade kaitse, püügi ja jahiga seoses on võimalik teha rollimänge, kus igal osapoolel on oma eesmärgid ja rollid looduse tasakaalu säilimise huvides.

Bioloogia tundides keskendutakse siinkohal senisest enam eluprotsessidele. Seetõttu ei vaadelda enam ühe loomarühma kõiki eluprotsesse, vaid õpitakse süvendatult tundma üht eluprotsessi erinevatel loomarühmadel. Selline lähenemine võimaldab mõista vastava protsessi mitmekesisust ning teataval määral ka evolutsioonilist arengut. Nii saab ka sissejuhatavalt keskenduda protsessi üldistele eesmärkidele ja tunnustele ning seejärel käsitleda erinevate organismide näitel protsessi või selle toimumiseks vajalike ehituslike iseärasuste mitmekesisust. Õpet diferentseerides on võimalik piirduda ka protsesside üldiste põhimõtete käsitlemisega ning võimekamatele anda võimalusi liikuda sügavuti erinevate organismirühmade aine- ja energiavahetuse eripäradeni.

Uurimuslikud tööd on tehtavad õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 4. klassi inimesemoodulis (<http://bio.edu.ee/noor/>).

“Selgroogsete loomade paljunemine ja areng” teema käsitlemisel on vaja rõhutada paljunemise ja arengu omavahelisi seoseid ning protsesside erinevusi. Kuivõrd paljunemise teema huvitab õpilasi ja nad suudavad sellega seonduvalt välja pakkuda arvukalt põhjuseid, miks üks või teine omadus on hea, siis sobib see teema hästi arutelude korraldamiseks. Meetodina sobib kasutada Venni diagrammi või tabeli koostamist. Õppe diferentseerimisel tuleks esmalt selgeks teha paljunemise ja arengu eesmärgid, seejärel luua süsteem nende põhiviisidest ning lõpuks liikuda näidete juurde. Sõltuvalt õpilaste edasijõudmisest võib käsitleda suuremal või vähemal määral viljastumise ning lootelise ja lootejärgse arengu erijuhte. Kui aega jätkub, sobib praktilise tegevusena konna arengu jälgimine või vaatlus lindude laulu seostamiseks nende paljunemisega. Võimekamad võiksid koguda infot, et vastata küsimusele, millest sõltub munade arv linnu kurnas.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Märkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.
2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.
3. Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
4. Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

1.4. Hindamine

Klassi õpilaste hindamise kord

1. Jooksvat hindamist teostatakse süstemaatiliselt.
2. Teemaatilistes plaanides ja klassipäevikutes kajastatakse jooksvat hindamist ja kontrollhindamist.
1 tund – vähemalt 1 kontrolltöö poolaastas
2 tundi – vähemalt 1 kontrolltöö veerandis
3. 7. klassis võib hinnet välja panna:
 - 1) jooksva küsitluse alusel,
 - 2) individuaalse töö eest,
 - 3) loomingulise töö eest,
 - 4) praktilise töö eest (praktiliste tööde hindamisel tuleb arvestada praktilise töö tüüpi),
 - 5) kontrolltöö eest,
 - 6) testi eest,
 - 7) vaatluste eest,
 - 8) tunnis aktiivse töö eest,
 - 9) ükskõik mis kirjaliku töö eest.

Kirjaliku töö hindamiskriteeriumid:

90% -100% - «5»

75% - 89% - «4»

50% - 74% - «3»

20% - 49% - «2»

0% - 19% - «1»

Suulise vastuse hindamiskriteeriumid:

«5» - hästi teab õppematerjali, oskab esineda ja oma arvamuse väljendada, teeb õiget kokkuvõtet.

«4» - oskab õppematerjali, kasutab õpetajate abi, väljendab oma arvamusi, teeb õiget kokkuvõtet.

«3» - vähe oskab õppematerjali, kasutab õpetajate abi, väljendab oma mõtteid, ei oska teha õiget kokkuvõtet.

Rühmatöö, paaritöö hindamiskriteeriumid:

«5» - oskab oma teadmisi ja oskusi suuliselt väljendada, arvestab teiste arvamusi ja leiab õige lahenduse.

«4» - oskab oma teadmisi ja oskusi suuliselt väljendada, ei arvesta teiste arvamusi ja leiab õige lahenduse.

«3» - vähe osaleb koostöös, ei suuda oma mõtteid väljendada, aga kuulab teiste arvamusi.

Praktilise töö hindamismudel (uurimuslikud tööd):

Kriteerium	Hinne „5“	Hinne „4“	Hinne „3“	Hinne „2“
Vormistus	korrektnete vormistus: hästiloetav käekiri puhas- ei esine sodimist loogilise ja järjestikuse paigutusega	esineb vormistusvigu (1 alljärgnev): mitteloetav käekiri sodimine lahenduse segamini paigutus	esineb palju vormistusvigu (vähemalt 2 alljärgnevat): mitteloetav käekiri sodimine lahenduse segamini paigutus	ülesanne on lahendamata
Lahenduskäik	kirjas on: algandmed arvutus vastus	kirjas on: arvutus vastus	kirjas on vaid vastus	ülesanne on lahendamata
Vastuse õigsus	arvutuse vastus on õige ja täislausega esitatud	arvutuse vastus on õige	arvutuse vastus on poolik	vastus on vale või puudu
Esitlus	Esitlus on näitlikustatud slaidiprogrammiga. Esitlus tehakse selgelt väljendudes, täislausetega ja ladusa lauseadega. Esitlus on loogiliselt ülesehitatud ja on tehtud vastavalt tulemustele ka järelused.	Esitlus tehakse selgelt väljendudes, täislausetega ja ladusa lauseadega. Esitlus on loogiliselt ülesehitatud ja on tehtud vastavalt tulemustele ka järelused.	Esitlus on loogiliselt ülesehitatud ja on tehtud vastavalt tulemustele ka järelused.	Esitlust ei

1.5. Kasutatav õppematerjal

1. Õpikud ja töövihikud «Биология 7 класс» Кюлли Рельве и др (Avita 2012)
2. Контрольные по биологии для 7 класса
3. Bioloogia mõisted 7.-9.klassile eesti-vene-eesti sõnastik
4. Лабораторные работы для 7 класса
5. Жизнь животных энциклопедия
6. В мире дикой природы энциклопедия
7. Töölehed, õppematerjalid, arvutimudelid ja muud vajalikud veebipõhised materjalid: www.ebu.ee , www.envir.ee , www.biogeoliit.ee, www.looduskalender.ee, www.bioneer.ee , www.rmk.ee , www.bio.edu.ee

8. KLASS

Õppetundide arv nädalas – 2, aastas – 70

1.1. Õpitulemused

8. klassi õpilane teab:

- elu peamisi tunnuseid ja organisatsioonitasemeid;
- raku üldist ehitust ja talitlust;
- organismide ehitust, peamisi talitluslikke protsesse ja elutegevuse iseärasusi;
- tuntumaid organismirühmi, nendevahelisi seoseid, sarnasusi ja erinevusi;
- erinevate organismirühmade kasutamist ja mõjutamist;
- organismide ja keskkonna vastastikuseid seoseid;
- säästliku eluviisi põhimõtteid;
- loodus- ja keskkonnakaitse põhimõtteid;
- määrajate kasutamise võimalusi;

oskab:

- eristada elusat elutust;
- ära tunda õpitud bioloogilisi liike ja neid omavahel võrrelda;
- joonistelt ära tunda organismide elundeid ja elundkondi,
- selgitada organismide ehituse ja talitluse vahelisi seoseid;
- selgitada seoseid organismide ja keskkonna vahel;
- selgitada bioloogilise mitmekesisuse tähtsust;
- selgitada ja arvestada seoseid inimtegevuse ja looduslike protsesside vahel;
- järgida tervisliku ja säästliku eluviisi põhimõtteid;
- rakendada bioloogi tundides omandatud teadmisi ja seostada neid teistest teabeallikatest saadutega;
- kasutada luupi, mikroskoopi jt bioloogias enamkasutatavaid vahendeid;
- planeerida ja teha lihtsamaid bioloogilisi katseid;
- teha vaatlusi, vormistada tulemusi ja esitada neid suuliselt ja kirjalikult;
- orienteeruda õpikutes ja teatmeteostes, töötada teksti ja joonistega;
- leida vajalikku bioloogi teavet kirjandusest ja Internetist;
- prognoosida oma tegevuse mõju loodusele.

1.2. Õppesisu

Teemad	Õpitavad oskused	Lõiming	Läbiv teema
1. Taimede tunnused ja eluprotsessid (25 tundi)	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku 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 paljude 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-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 8) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult. 	<p>Loodusõpetus: rakk, kude, organ, organism, taimede mitmekesisus, keskkonnatingimused, elukeskkonnad, paljunemine.</p> <p>Bioloogia: hingamine, paljunemine.</p> <p>Geograafia: kaardistamine.</p> <p>Keemia: anorgaaniline aine, orgaaniline aine, hapnik, süsihappegaas, vesi.</p> <p>Füüsika: füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele.</p> <p>Matemaatika: arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs.</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</p> <p>Väärtused ja kõlblus</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng</p>

<p>2. Seente tunnused ja eluprotsessid (5 tundi)</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; 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; 4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses; 5) selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju; 6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva; 7) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 8) väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena. 	<p>Vene keel: õige keelekasutus uurimustöös.</p> <p>Võõrkeeled: võõrkeelsete materjalide kasutamine uurimustöö tegemisel.</p> <p>Loodusõpetus: eluslooduse mitmekesisus, elukeskkond.</p> <p>Bioloogia: mikroskoobi kasutamine, ühe- ja hulkrakne organism, uurimustöö tegemine.</p> <p>Inimeseõpetus: nakkushaiguste vältimine.</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</p> <p>Tervis ja ohutus</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng</p>
<p>3. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid (16 tundi)</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga; 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga; 4) analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist; 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 vajalikkust; 8) väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana. 	<p>Loodusõpetus: eluslooduse mitmekesisus, elukeskkond.</p> <p>Bioloogia: selgroogsete loomade iseloomustus, elundkonnad, paljunemine, töö mikroskoobiga.</p> <p>Vene keel: keeleoskuse arendamine</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Väärtused ja kõlblus</p> <p>Tervis ja ohutus</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng</p>

<p>4. Mikro-organismide ehitus ja eluprotsessid (11 tundi)</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 ja inimtegevuses; 4) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise; 5) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust 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>Loodusõpetus: üherakuline organism, bioloogiline mitmekesisus.</p> <p>Bioloogia: eeltuumne, päristuumne, töö mikroskoobiga.</p> <p>Inimeseõpetus: nakkushaiguste vältimine.</p> <p>Keemia: laboritöö oskused.</p>	<p>Kultuuriline identiteet</p> <p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Väärtused ja kõlblus</p> <p>Tervis ja ohutus</p>
<p>5. Ökoloogia ja keskkonnakaitse (13 tundi)</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 dilemmaprobleeme; 7) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt 	<p>Loodusõpetus: kooslus, ökosüsteem, eluta ja eluslooduse tegurid, toiduahelad, aineriinge, looduslik tasakaal, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus.</p> <p>Geograafia: linnastumise probleemid, loodusvööndid, keskkonnakaitse.</p> <p>Matemaatika: ülesannete lahendamine.</p>	<p>Kultuuriline identiteet</p> <p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine</p> <p>Väärtused ja kõlblus</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng</p> <p>Teabekeskond</p> <p>Tervis ja ohutus</p> <p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</p>

	erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.		
--	---	--	--

1.3. Õppetegevused

Taimedeteema käsitlemist alustatakse üldülevaatega erinevatest taimerühmadest ja nende tähtsusest. Õppe diferentseerimiseks võib käsitleda taimede tähtsust ka üldiselt või eraldi iga rühma kaupa. Taimede eluprotsesside põhijooni õpitakse õistaimede näitel. Taimede eluprotsesside uurimine võimaldab kavandada mitmeid terviklikke uurimuslikke töid (fotosünteesi, tõusvat voolu või idanemist mõjutavad keskkonnategurid).

Praktilise tööna on mõeldud taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. Töö võimaldab ka korrata varem tundma õpitud liike. Siiski, töö käigus piisab vaid leiu paigutamisest ühte viiest rühmast. See töö ei ole määramisharjutus.

Õppe diferentseerimiseks saab lasta õpilastel teha huvitavaid praktilisi töid seoses taimede eluprotsessidega: õhulõhede, kloroplastide, kromoplastide, kudede jms mikroskoobiga vaatlemine, tolmlemis- ja levimiskohastumuste uurimine, katsed tõusva voolu tõestamiseks.

Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine on praktiliselt võimalik, kasutades mudelsüsteemi vesikatkest ja süsihappegaasirikast karboniseeritud pudeliveest, või arvutikeskkonnas, kasutades õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 6. klassi aia ja põllu moodulit (<http://bio.edu.ee/noor/>) või „Loodusteaduslikke mudeleid põhikoolile“ (<http://mudelid.5dvision.ee>).

Seente eluprotsesside kõrval on oluline nende mitmekesisuse süstematiseerimine.

Seente võrdlemine taimede ja loomadega arendab õpilaste analüüsi- ja võrdlemisoskust.

Seente mikroskoopimisel on peamine eesmärk leida seenerakkude kaks peamist vormi.

Õppe diferentseerimiseks võib mikroskoopimist teha sõltuvalt õpilaste võimekusest kas õpilaste praktilise tööna või õpetaja näidistööna.

Lihhenoidikatsiooniülesandeid saab teha nii praktiliselt kui ka kasutades „Loodusteaduslikke mudeleid põhikoolile“ (<http://mudelid.5dvision.ee/>) või õpikeskkonda „Tiigriretk Eestimaal“ (<http://bio.edu.ee/matk/>).

Eesti Loodusmuuseumi kodulehel www.loodusmuuseum.ee on üleval seente virtuaalnäitused ja teemaga seonduvad töölehed.

Tähelepanu võiks pöörata ka ohutuseteemale. Piisava aja korral võib õpilastele anda iseseisva töö koostada interneti kasutades pildimaterjal söödavatest ja mürgistest seentest.

Selgrootute loomade käsitlemisel antakse erinevatest selgroogsete rühmadest suhteliselt üldine ülevaade ning seejärel keskendutakse mõnevõrra enam ussidele, limustele ja lüliljalgsetele. Rõhuasetus on viidud välistunnuste vaatlemisele ning nende alusel kõrgemate mõtlemistasanditega seonduvate oskuste arendamisele. Selgrootute siseehitusele pööratakse tähelepanu niivõrd, kui see on mõistlik mitmesuguste protsesside mitmekesisust käsitledes. Eluprotsesside käsitlemisel on vaja korrata varem teiste organismirühmade juures õpitut (protsesside põhieesmärgid ja -tunnused).

Veekeskkonna selgrootute liigilise koosseisu alusel saab keskkonna saastatust hinnata nii veekogu põhjakaabet uurides kui ka õpikeskkonnas „Tiigriretk Eestimaal“ (<http://bio.edu.ee/matk/>). Teemaga seonduvad tööjuhendid on üleval ka Eesti Loodusmuuseumi kodulehel www.loodusmuuseum.ee.

Bioindikatsiooni praktilise töö tegemine eeldab enamasti siiski väljasõitu. Niisiis on see hea ülesanne, mida võiks teha kooli õppekavasse kavandatava looduses toimuva tunni või õppepäeva raames.

Piisava aja korral saab võimekamate õpilastega käsitleda veel ühiseluliste putukate elu.

Bakteriteteema võimaldab tutvustada nende biotehnoloogilist väärtust.

Bakterite leviku hindamiseks võib puljongist või tärklisest ja želatiinist valmistada söötmed Petri tassidele, mis avatakse teatud ajaks erinevates mõõtmispunktides (näiteks kooli klass, koridor, söökla, tualett, õu) ning jätta seejärel nädalaks-paariks sooja kohta suletult kasvama.

Arvutimudelitest võimaldab bakterite elutegevust uurida näiteks Powerpointi mudel aadressil <http://www.ut.ee/volvox/>.

Haigestumise vältimise, sh vaktsineerimise teema võimaldab kavandada sisukaid ja olulisi arutelusid, mille eesmärk on kujundada õpilaste väärtushinnanguid seonduvalt tervisekäitumisega.

Võimekamatele õpilastele saab pakkuda praktilisi lisaülesandeid, näiteks jogurti valmistamist, bakterite külvamist ja kasvatamist ning suu mikrofloora uurimist, valmistades värvitud mikropreparaate jms.

Ökoloogia teatud teemadega (näiteks toiduahelad ja -võrgustikud, organismidevahelised suhted, elukooslused) tegeletakse põhjalikult loodusõpetuses ja nii on bioloogias keskendunud populatsioonide ja ökosüsteemide ning neis toimuvate muutuste ja viimaste põhjuste käsitlemisele. See on taas hea teema nii praktiliste kui ka arvutikeskkonnas läbiviidavate uurimuslike tööde tegemiseks. Keskkonnakaitse teemad, näiteks globaalprobleemid, leiavad põhjalikult käsitlemist geograafias (maailma rahvastiku arvu muutused ja linnastumine; keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites, kliimamuutused, energiaprobleemid, põllumajanduse ja turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid) ja keemias (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvahooneefekt) ning seega käsitletakse siinkohal põhjalikumalt vaid bioloogilise mitmekesisusega seonduvat.

Praktilist uuringut saab teha, uurides kooli lähiümbruses (metsas, pargis) taimepopulatsioonide tihedust sõltuvalt näiteks valgustatuse või niiskuse tasemest.

Toiduahelates esinevaid seaduspärasusi ja biomassi püramiidi reeglile vastavaid ülesandeid on võimalik lahendada, kasutades õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 6. klassi järve ja jõe moodulit (<http://bio.edu.ee/noor/>). Loodusliku tasakaalu seaduspärasusi on võimalik uurida, kasutades „Loodusteaduslikke mudeleid põhikoolile“ (<http://mudolid.5dvision.ee/>).

Õppe diferentseerimiseks võib praktilise lisatööna teha idandite kasvatamist ja mõõtmist valguses ja pimeduses, uurida vee selgrootute liigilise koosseisu sõltuvust vee omadustest jms.

Selle teema õppimisel on avarad võimalused kasutada looduskeskustes pakutavaid programme. Nii võiks 8. klassi klassikeskkonnast väljas toimuv tund olla seotud ökoloogia ja keskkonnakaitse teemaga mingis looduskeskuses.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.
3. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
4. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.
5. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.
6. Praktiline töö või arvutimodeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.
7. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
8. Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.
9. Praktiline töö või arvutimodeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.
10. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.
11. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga
12. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.
13. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.
14. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.
15. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

1.4. Hindamine

Klassi õpilaste hindamise kord

1. Jooksvat hindamist teostatakse süstemaatiliselt.
2. Teemaatilistes plaanides ja klassipäevikutes kajastatakse jooksvat hindamist ja kontrollhindamist.
1 tund – vähemalt 1 kontrolltöö poolaastas
2 tundi – vähemalt 1 kontrolltöö veerandis

3. 8. klassis võib hinnet välja panna:

- 1) jooksva küsitluse alusel,
- 2) individuaalse töö eest,
- 3) loomingulise töö eest,
- 4) praktilise töö eest (praktiliste tööde hindamisel tuleb arvestada praktilise töö tüüpi),
- 5) kontrolltöö eest,
- 6) testi eest,
- 7) vaatluste eest,
- 8) tunnis aktiivse töö eest,
- 9) ükskõik mis kirjaliku töö eest.

Kirjaliku töö hindamiskriteeriumid:

90% - 100% - «5»

75% - 89% - «4»

50% - 74% - «3»

20% - 49% - «2»

0% - 19% - «1»

Suulise vastuse hindamiskriteeriumid:

«5» - hästi teab õppematerjali, oskab esineda ja oma arvamuse väljendada, teeb õiget kokkuvõtet.

«4» - oskab õppematerjali, kasutab õpetajate abi, väljendab oma arvamusi, teeb õiget kokkuvõtet.

«3» - vähe oskab õppematerjali, kasutab õpetajate abi, väljendab oma mõtteid, ei oska teha õiget kokkuvõtet.

Rühmatöö, paaristöö hindamiskriteeriumid:

«5» - oskab oma teadmisi ja oskusi suuliselt väljendada, arvestab teiste arvamusi ja leiab õige lahenduse.

«4» - oskab oma teadmisi ja oskusi suuliselt väljendada, ei arvesta teiste arvamusi ja leiab õige lahenduse.

«3» - vähe osaleb koostöös, ei suuda oma mõtteid väljendada, aga kuulab teiste arvamusi.

Praktilise töö hindamismudel (uurimuslikud tööd):

Kriteerium	Hinne „5“	Hinne „4“	Hinne „3“	Hinne „2“
Vormistus	korrektnel vormistus: hästiloetav käekiri puhas- ei esine sodimist loogilise ja järjestikuse paigutusega	esineb vormistusvigu (1 alljärgnev): mitteleetav käekiri sodimine lahenduse segamini paigutus	esineb palju vormistusvigu (vähemalt 2 alljärgnevat): mitteleetav käekiri sodimine lahenduse segamini paigutus	ülesanne on lahendamata
Lahenduskäik	kirjas on: algandmed arvutus vastus	kirjas on: arvutus vastus	kirjas on vaid vastus	ülesanne on lahendamata
Vastuse õigsus	arvutuse vastus on õige ja täislausega esitatud	arvutuse vastus on õige	arvutuse vastus on poolik	vastus on vale või puudu

<i>Esitlus</i>	Esitlus on näitlikustatud slaidiprogrammiga. Esitlus tehakse selgelt väljendudes, täislausetega ja ladusa lauseadega. Esitlus on loogiliselt ülesehitatud ja on tehtud vastavalt tulemustele ka järeldused.	Esitlus tehakse selgelt väljendudes, täislausetega ja ladusa lauseadega. Esitlus on loogiliselt ülesehitatud ja on tehtud vastavalt tulemustele ka järeldused.	Esitlus on loogiliselt ülesehitatud ja on tehtud vastavalt tulemustele ka järeldused.	Esitlust ei
----------------	---	--	---	-------------

1.5. Kasutatav õppematerjal

1. Õpikud «Биология 8 класс» 1 osa ja 2 osa Маре Тоом, Лехо Тедерсоо (Avita 2012)
2. Bioloogia töövihik 8.klassile, 1 osa ja 2 osa Кюлли Рельве и др. (Avita2012)
3. Контрольные по биологии для 8 класса
4. Bioloogia mõisted 7.-9.klassile eesti-vene-eesti sõnastik
5. Лабораторные работы для 7,8 классов
6. Жизнь растений энциклопедия
7. В мире дикой природы энциклопедия
8. Töölehed, õppematerjalid, arvutimudelid ja muud vajalikud veebipõhised materjalid: www.ebu.ee, www.envir.ee, www.biogeoliit.ee, www.looduskalender.ee, www.bioneer.ee, www.rmk.ee, www.bio.edu.ee, www.loodusajakiri.ee, www.ut.ee, www.miksike.ee, www.koolielu.ee.

9. KLASS

Õppetundide arv nädalas – 2, aastas – 70

1.2. Õpitulemused

9. klassi õpilane teab:

- elu peamisi tunnuseid ja organisatsioonitasemeid;
- raku üldist ehitust ja talitlust;
- organismide ehitust, peamisi talitluslikke protsesse ja elutegevuse iseärasusi;
- tuntumaid organismirühmi, nendevahelisi seoseid, sarnasusi ja erinevusi;
- erinevate organismirühmade kasutamist ja mõjutamist;
- inimese elundkondade ehituse ja talitluse põhijooni;
- inimese individuaalse arengu etappe;
- pärilikkuse aluseid;
- eluslooduse evolutsiooni põhimehhanisme;
- organismide ja keskkonna vastastikuseid seoseid;
- säästliku eluviisi põhimõtteid;
- loodus- ja keskkonnakaitse põhimõtteid;
- määrajate kasutamise võimalusi.

oskab:

- eristada elusat elutust;
- ära tunda õpitud bioloogilisi liike ja neid omavahel võrrelda;

- joonistelt ära tunda organismide elundeid ja elundkondi;
- selgitada organismide ehituse ja talitluse vahelisi seoseid;
- selgitada seoseid organismide ja keskkonna vahel;
- selgitada bioloogilise mitmekesisuse tähtsust;
- selgitada ja arvestada seoseid inimtegevuse ja looduslike protsesside vahel;
- järgida tervisliku ja säästliku eluviisi põhimõtteid;
- rakendada bioloogiakoolis omandatud teadmisi ja seostada neid teistest teabeallikatest saadutega;
- kasutada luupi, mikroskoopi jt bioloogias enamkasutatavaid vahendeid;
- planeerida ja teha lihtsamaid bioloogilisi katseid;
- teha vaatlusi, vormistada tulemusi ja esitada neid suuliselt ja kirjalikult;
- orienteeruda õpikutes ja teatmeteostes, töötada teksti ja joonistega;
- leida vajalikku bioloogiatega kirjanusest ja Internetist;
- prognoosida oma tegevuse mõju loodusele.

1.2. Õppesisu

Teemad	Õpitavad oskused	Lõiming	Läbiv teema
1. Inimese elundkonnad 4 (3-5) tundi	Õpilane: 1) seostab inimese elundkondi nende pöhiulesannetega; 2) selgitab naha ulesandeid; 3) analuusib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni taites; 4) vaartustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.	Geograafia: Inimühiskond ja keskkonnakaitse Füüsika: keha soojenemine ja jahtumine, soojusülikanne, soojujuhtivus, konvektsioon, aurumine, päikese UV-kiirgus	Tehnoloogia ja innovatsioon Elukestev õpe ja karjääri planeerimine Tervis ja ohutus
2. Luud ja lihased 6 (5-7) tundi	Õpilane: 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-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; 6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjust;	Vene keel: õige keelekasutus uurimustöös. Võõrkeeled: võõrkeelsete materjalide kasutamine uurimustöö tegemisel. Loodusõpetus: Mehaaniline liikumine,	Tehnoloogia ja innovatsioon Elukestev õpe ja karjääri planeerimine Tervis ja ohutus Väärtused ja kõlblus

	<p>7)analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; 8)peab oluliseks enda tervislikku treenimist.</p>	<p>Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtustest</p> <p>Füüsika: mehaaniline töö ja energia,lihtmehhanismide esinemine looduses</p>	
<p>3.Vereringe 7 (6-8) tundi</p>	<p>Õpilane: 1)analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust; 2)seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku 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; 7)väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.</p>	<p>Füüsika: rõhumisjõud looduses</p> <p>Vene keel: keeleoskuse arendamine</p> <p>Matemaatika: õpilane planeerib, viib läbi ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi. Arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs.</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Tervis ja ohutus</p> <p>Väärtused ja kõlblus</p> <p>Kultuuriline identiteet</p> <p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</p>

<p>4.Seedimine ja eritamine</p> <p>6 (5-7) tundi</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) koostab ja analuusib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende</p> <p>alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p> <p>2) selgitab valkude, rasvade, susivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ulesandeid inimorganismis ning nende ulivoi alatarbimisega kaasnevaid probleeme;</p> <p>3) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jaakainete eritamisel;</p> <p>4) jargib tervisliku toitumise pohimotteid.</p>	<p>Keemia:</p> <p>alkoholi füsilgiline toime, hape ja alus, lahuste pH-skaala, slad igapäevaelus, eluks olulised süsinikuühendid sahhariidid, rasvad, valgud, nende roll rganismis, tervisliku totumise põhimõtted</p>	<p>Kultuuriline identiteet</p> <p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Väärtused ja kõlblus</p> <p>Tervis ja ohutus</p> <p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng</p>
<p>5.Hingamine</p> <p>6 (5-7) tundi</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) analuusib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</p> <p>2) koostab ning analuusib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja valjahingatava ohu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;</p> <p>3) analuusib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</p> <p>4) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi;</p>	<p>Matemaatika:</p> <p>ülesannete lahendamine.</p> <p>Keemia :</p> <p>hingamine rakkudes, O₂ , CO₂, C₂O₂</p> <p>Võõrkeeled :</p> <p>elundite nimetused</p>	<p>Kultuuriline identiteet</p> <p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Väärtused ja kõlblus</p> <p>Teabekeskond</p> <p>Tervis ja ohutus</p> <p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</p>

	5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.		Keskkond ja jätkusuutlik areng
6.Paljunemine ja areng 9 (8-10) tundi	<p>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</p> <p>2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;</p> <p>3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;</p> <p>4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;</p> <p>5) lahendab pere planeerimisega seotud dilemmaprobleeme;</p> <p>6) selgitab muutusi inimese loote arengus;</p> <p>7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;</p> <p>8) hindab ennast ja teisi saastvat seksuaalelu.</p>	Inimeseõpetus: suguelundkond, rasedumisvastased vahendid	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Väärtused ja kõlblus</p> <p>Teabekeskond</p> <p>Tervis ja ohutus</p> <p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</p>
7.Talitluste regulatsioon 8 (7-9) tundi	<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi põhiülesandeid;</p> <p>2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega;</p> <p>3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;</p> <p>4) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;</p> <p>5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;</p>	Füüsika: elektrilaeng, elektrivool	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon</p> <p>Teabekeskond</p> <p>Tervis ja ohutus</p>

	6) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; 7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.		
8. Infovahetus väliskeskkonnaga 8 (7-9) tundi	Õpilane: 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2) selgitab lühi- ja kaugelenägevuse 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 meeleeundeid säästvat eluviisi.	Füüsika: valgusallikad, liitvalgus, valguse murdamine, kujutis, silm, lääts, prillid, lääts optiline tugevus, murdamisnurk, fookus, tõeline kujutis, näiv kujutis, kumerlääts, nõguslääts, valgusfilter. Võnkumine ja levi, heli, helikiirus, võnkesageduse ja helikõrguse seos, heli valjus, elusorganismide hääleaparaat, kõrv ja kuulmine, müra ja müra kaitse.	Tehnoloogia ja innovatsioon Väärtused ja kõlblus Tervis ja ohutus Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
9. Pärilikkus ja muutlikkus 10 (9-11) tundi	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 avaldamisega 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;	Keemia: olmekemikaalide ohtlikkus, etanooli füsilgiline time Füüsika: päikese UV-kiirgus, radioaktiivne kiirgus	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus Tehnoloogia ja innovatsioon Väärtused ja kõlblus Teabekeskond Tervis ja ohutus Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

	8)suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.		
10.Evolutsio-on 6 (5-7) tundi	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 tekke 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.	Geograafia: kivistised, bioloogilise evolutsiooni tõendid, geograafiline isolatsioon, rassid ja rahvad. Ajalugu : sotsiaalne evolutsioon	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus Tehnoloogia ja innovatsioon Elukestev õpe ja karjääri planeerimine Väärtused ja kõlblus

1.3. Õppetegevused

Inimese elundkondade teema on sissejuhatuseks suuremale osale 9. klassi bioloogiast. Tähtis on, et õpilased omandaksid üldülevaate elundkondadest ning nende põhiülesannetest ja omavahelistest seostest, et järgnevalt süvitsi liikudes oleks võimalik õpitav üldisesse skeemi paigutada. Võimaluse korral tuleb tuua paralleele varem õpituga (näiteks teiste selgroogsete loomadega).Kõigil õpilastel tuleks lasta elundkondade jooniseid analüüsida, kuid võimekamatele sobib diferentseerimiseks ülesanne, kus neil tuleb ise lihtsaid skemaatilisi jooniseid koostada.

Teemas Luud ja lihased tuleb tähtsaimaks pidada protsesside käsitlemist ja objektide (näiteks luude, lihaste, liigeste) ehitusega tuleb tutvuda sedavõrd, kui see on vajalik protsesside mõistmiseks: teatud ehitus on vajalik selleks, et protsess saaks toimuda. Elundkonna töö häiretega seonduvat käsitletakse vaid bioloogilisest aspektist ning esmaabi bioloogias üldiselt ei käsitleta. See on inimeseõpetuse teema (5. ja 8. klass). Uudsenä tuuakse selgemalt sisse tervisliku treeningu aspektid nii siin kui ka järgmiste teemade juures. Põhisõnum on see, et mõõdukas treening on kõigile elundkondadele vajalik, kuid ületreening võib olla ka ohtlik.Luude ja lihaste koostööd käsitledes on hea välja tuua seosed füüsikaga (kang, jõu mõjumine piki ja risti luud jms).Loomsetest kudetest on soovitatav võrrelda luu-, rasv- ja lihaskoe ehitust. Selleks sobivad püsipreparaadid või ka mikrofotod. Võimekamatele õpilastele võib anda ülesande uurida rohkem infot treeningu ja ületreeningu bioloogiliste aluste kohta.Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekkest on välja töötatud õpikeskkonnas „Noor teadlane“ (<http://bio.edu.ee/teadlane/>), kuid seda ideed saab rakendada ka keskkonda kasutamata.Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.

Teemas Vereringe uudsenä käsitletakse immuunsüsteemi ning immuunsuse kujunemise protsessi seonduvalt vereringega. Selle põhjuseks on vere ja ringesüsteemi väga oluline roll immuunsuse tekkes ja püsimisel. Senisest enam tuleks tähelepanu pöörata allergia bioloogilisele olemusele. AIDS-iga seonduvat vaetakse süvitsi inimeseõpetuses (5. ja 8. klass), kuid siinkohal tuleks siiski käsitleda HIV-i leviku ja AIDS-i kujunemise bioloogilisi aspekte.Õppe diferentseerimisel võiks vähem võimekate õpilastega läbi viia uurimusliku töö

füüsilise koormuse mõjust pulsile ja võimekamatega koormuse mõjust vererõhule. Esimene on praktiliselt lihtsasti tehtav, kuid selleks saab ka kasutada õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 4. klassi inimesemoodulit (<http://bio.edu.ee/noor/>) või õpikeskkonda „Noor teadlane“ (<http://bio.edu.ee/teadlane>). Kui on olemas vererõhumõõtja, siis saab analüüsida koormuse mõju vererõhule. Üldjuhul on see olemas kooli arstikabinetis. Vererõhu analüüs võimaldab avaraid tulemuste tõlgendusi ja sidumist uuritavate kohta leitava taustinfo. Hea lisamaterjal on selle teema puhul „Tervis 2000“ sarja õppevideo.

Seedimisega seoses on põhiorhk viidud seedeelundkonna talitluse analüüsile. Tervisliku toitumise ja üle- ning alakaalususe käsitlemisel vaadeldakse bioloogilisi aspekte, rõhutades organismi terviklikkust (pärilikkus, aktiivsus ja toitumine). Tervisliku toitumise ja kehalise aktiivsuse teemasid on põhjalikult käsitletud 5. ja 7. klassi inimeseõpetuses ja siinkohal tuleks meenutada seal õpitut. Organismi eritusprotsesse vaadeldakse suhteliselt üldiselt. Neerude tööd ja uriini moodustumist käsitletakse põhjalikumalt gümnaasiumis. Inimese energiavajadust saab arvutimudeliga uurida „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<http://mudeliid.5dvision.ee/>) või õpikeskkonnas „Noor teadlane“ (<http://bio.edu.ee/teadlane/>). Aruteluks sobiv teema on isikliku toitumisharjumuse analüüs. Siinkohal võivad ilmned delikaatsed toitumisprobleemid ja seetõttu peaks õpetaja koguma õpilaste analüüsid enne ühisarutelusid kokku, et siis arutelud korraldada juba anonüümsemalt. Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.

Teema Hingamine käsitlemisel on väga oluline selgitada raku hingamise eesmärgi ja hingamisprotsessi üldist tähtsust organismile. Siin saab hästi korrata taimede fotosünteesi ja hingamise teemasid. Hingamisteema seostub keemiaga – süsihappegaasi tõestamine väljahingatavas õhus. Kavandatud uurimuslikku tööd saab teha õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 4. klassi inimesemoodulis (<http://bio.edu.ee/noor/>). Samas on see hea teema, kasutamaks mobiilseid mõõtevahendeid, mille abil mõõta sisse- ja väljahingatava õhu koostist ja seeläbi arvutada omastatud hapniku hulka sõltuvalt vaadeldavatest mõjuteguritest. Hingamisteede haiguste teema puhul peaks käsitlema kõige tavalisemate sümptomite – nohu ja köha – tekkemehhanismi ning analüüsima tervist kahjustava käitumise viise. Võimekamate õpilastega võib käsitleda bronhiidi, astma, kopsupõletiku ja tuberkuloosi tekkepõhjusti ja tervenemisvõimalusi. Teema käsitlemise tulemusena peaks õpilane senisest enam väärtustama tervisesäästlikku käitumist. Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.

Teemas Paljunemine ja areng erinevalt varasemast ei käsitleta enam murdeas toimuvaid muutusi, sest neid on juba põhjalikult käsitletud 5. ja 7. klassis ning 9. klass on selleks ka liiga hiline aeg. Turvalist seksuaalkäitumist käsitletakse 7. ja 8. klassi inimeseõpetuses ning siinkohal vaadeldakse põgusalt vaid teema bioloogilisi aspekte. Seevastu tuleb bioloogias omandada üldteadmised mehe ja naise arengust, viljatuse probleemidest ning raseduse ja sünnituse kulust, sest osa 9. klassi õpilastest ei jätka bioloogia või inimeseõpetuse õppimist gümnaasiumitasemel. Teema õppimisel on soovitatav teha rollimänge. Selleks sobib PARSEL-i projekti tööleht „Lara on rase“ (http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Material/Tartu/pdf/Lara_on_rase.pdf). Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.

Teema Talitluste regulatsioon käsitlemisel on vaja esmalt tutvustada regulatsioonimehhanisme üldisemalt ning seejärel seostada omavahel neuraalne ja humoraalne regulatsioon. Põhjalikult ei pea tundma kõiki sisenärenäärmeid. Vähem võimekate puhul tuleks piirduda ajuripatsi, neerupealiste ja sugunäärmete käsitlemisega. Võimekamate puhul võiks lisanduda kõhunäärme, käbikheha ja kilpnäärme käsitus. Esimest uurimuslikku tööd saab teha õpikeskkonnas „Noor teadlane“ (<http://bio.edu.ee/teadlane/>) ja teist „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<http://mudeliid.5dvision.ee>). Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.

Teema Infovahetus väliskeskkonnaga on käsitletud füüsikas, loodusõpetuses ja inimeseõpetuses, sellepärast võiks alustada ajurünnaku abil õpilaste eelteadmistest ülevaate koostamisega. Teema käsitlemisel tuleks luua seosed füüsikaga: optika, lainete teke ja liikumine jms. Meelelundite tundlikkust saab määrata praktilise tööna. Tööd tehes võib sõnastada esmalt probleemid, millele vastust otsitakse (näiteks sagedase valju heli mõju kuulmisteravusele või halbades valgustingimustes lugemise mõju nägemisteravusele). Nii saab teemaga seonduvalt korraldada õpilastele huvipakkuvaid arutelusid. Arvutitööd saab teha „Põhikooli loodusteaduslike

modelite“ abil (<http://mudelid.5dvision.ee>). Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.

Pärilikkust ja muutlikkust käsitletakse põhjalikumalt gümnaasiumis. Siinkohal omandatakse üldülevaade pärilikkuse olemusest ja põhiprotsessidest (pärilikkusaine paljundamine, tunnuste avaldumine, mutatsioonide teke, kombinatsioonilise muutlikkuse teke) ning nende toimumiseks vajalikest komponentidest (DNA, geenid, kromosoomid). Lihtsamatele seaduspärasustele tuginedes lahendatakse ka geneetikaülesandeid (eelkõige Mendeli I seaduse põhjal). Põhiülevaade tuleks saada ka geenitehnoloogiast kui ühiskonna jaoks prioriteetsest kiiresti arenevast valdkonnast. Õppe diferentseerimisel saab võimekamatele pakkuda lahendamiseks erineval hulgal geneetikaülesandeid. Arvutitööd saab teha „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<http://mudelid.5dvision.ee>). Mittepäriliku muutlikkuse ulatuse hindamiseks võib näiteks ühe puu lehtede suurust mõõta, kuid õpet diferentseerides tuleks kaaluda inimesele omaste tunnuste varieeruvuse hindamist. Siin on ka võimalusi lõimida bioloogiaga matemaatilist statistikat. Võimekamate õpilastega võib läbi viia rollimängu geneetilisest modifitseerimisest – „Kas peaksime looma uusi organisme?“ (http://www.parsel.unikiel.de/cms/fileadmin/parsel/Material/Tartu/pdf/Kas_peaksime_looma_uusi_organisme.pdf).

Evolutsiooniteemat on peetud põhikooli bioloogia kõige keerukamaks. Nii toimub selle sügavam käsitlemine gümnaasiumis, kuid 9. klassis tuleks siiski tutvuda evolutsiooni olemuse ja seda tõendavate protsessidega (tänapäeval elavate organismide muutumine ajas bakterite näitel, üleminekuvormide esinemine, rudimentide leidumine), sest osa õpilasi ei jätka bioloogia õppimist gümnaasiumitasemel. Arvutitööd saab teha „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<http://mudelid.5dvision.ee>).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.
2. Uurimuslik töö lihasvasimuse tekke ja treenituse seosest.
3. Uurimuslik töö fuusilise koormuse mõjust pulsile või vererohule.
4. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tooga või arvutimudeliga.
5. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.
6. Praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.
7. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruste võrdlemiseks.
8. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.
9. Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks.
10. Nagemisaistingute tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.
11. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.
12. Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.
13. Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

1.4. Hindamine

Klassi õpilaste hindamise kord

1. Jooksvat hindamist teostatakse süstemaatiliselt.
2. Teemaatilistes plaanides ja klassipäevikutes kajastatakse jooksvat hindamist ja kontrollhindamist.
1 tund – vähemalt 1 kontrolltöö poolaastas
2 tundi – vähemalt 1 kontrolltöö veerandis
3. 8. klassis võib hinnet välja panna:
 - 1) jooksva küsitluse alusel,
 - 2) individuaalse töö eest,
 - 3) loomingulise töö eest,

- 4) praktilise töö eest (praktiliste tööde hindamisel tuleb arvestada praktilise töö tüüpi),
- 5) kontrolltöö eest,
- 6) testi eest,
- 7) vaatluste eest,
- 8) tunnis aktiivse töö eest,
- 9) ükskõik mis kirjaliku töö eest.

Kirjaliku töö hindamiskriteeriumid:

- 90% -100% - «5»
 75% - 89% - «4»
 50% - 74% - «3»
 20% - 49% - «2»
 0% - 19% - «1»

Suulise vastuse hindamiskriteeriumid:

- «5» - hästi teab õppematerjali, oskab esineda ja oma arvamuse väljendada, teeb õiget kokkuvõtet.
 «4» - oskab õppematerjali, kasutab õpetajate abi, väljendab oma arvamusi, teeb õiget kokkuvõtet.
 «3» - vähe oskab õppematerjali, kasutab õpetajate abi, väljendab oma mõtteid, ei oska teha õiget kokkuvõtet.

Rühmatöö, paaristöö hindamiskriteeriumid:

- «5» - oskab oma teadmisi ja oskusi suuliselt väljendada, arvestab teiste arvamusi ja leiab õige lahenduse.
 «4» - oskab oma teadmisi ja oskusi suuliselt väljendada, ei arvesta teiste arvamusi ja leiab õige lahenduse.
 «3» - vähe osaleb koostöös, ei suuda oma mõtteid väljendada, aga kuulab teiste arvamusi.

Praktilise töö hindamismudel (uurimuslikud tööd):

Kriteerium	Hinne „5“	Hinne „4“	Hinne „3“	Hinne „2“
Vormistus	korrektne vormistus: hästiloetav käekiri puhas- ei esine sodimist loogilise ja järjestikuse paigutusega	esineb vormistusvigu (1 alljärgnev): mitteloetav käekiri sodimine lahenduse segamini paigutus	esineb palju vormistusvigu (vähemalt 2 alljärgnevat): mitteloetav käekiri sodimine lahenduse segamini paigutus	ülesanne on lahendamata
Lahenduskäik	kirjas on: algandmed arvutus vastus	kirjas on: arvutus vastus	kirjas on vaid vastus	ülesanne on lahendamata
Vastuse õigsus	arvutuse vastus on õige ja täislausega esitatud	arvutuse vastus on õige	arvutuse vastus on poolik	vastus on vale või puudu
Esitus	Esitus on näitlikustatud slaidiprogrammiga. Esitus tehakse selgelt väljendudes, täislausetega ja	Esitus tehakse selgelt väljendudes, täislausetega ja ladusa lauseseadega. Esitus on loogiliselt ülesehitatud ja on	Esitus on loogiliselt ülesehitatud ja on tehtud vastavalt tulemustele ka järelused.	Esitlust ei

	ladusa lauseadega. Esitlus on loogiliselt ülesehitatud ja on tehtud vastavalt tulemustele ka järelused.	tehtud vastavalt tulemustele ka järelused.		
--	---	--	--	--

1.5. Kasutatav õppematerjal

9. Õpikud «Биология 9 класс» 1 osa ja 2 osa M. Мартин, У. Кокассаар, М. Тоом, 2012
10. Bioloogia töövihik 9. klassile, 1 osa ja 2 osa Külli Relve, Edith Maasik, 2012
11. Контрольные по биологии для 9 класса
12. Bioloogia mõisted 7.- 9.klassile eesti-vene-eesti sõnastik
13. Лабораторные работы для 9 классов
14. Медицинская энциклопедия
7. Koolielu <http://www.koolielu.ee/pages.php/01>
8. Eesti Bioloogiaõpetajate Ühing www.ebu.ee (valik esitlusi)
9. Loodusteaduslikud MUDid põhikoolile <http://MUDid.5dvision.ee/>
10. Uurimusliku õppe keskkond Noor teadlane <http://bio.edu.ee/teadlane/>
11. Animatsioonid <http://www.innerbody.com/image/skelF:ov.html> (vasakult menüüst vali: animations)
12. Huvitavaid artikleid tervisest ja toidust <http://www.bioneer.ee/>
13. Koolinoorte tervisliku toitumise arvesti <http://www.ampser.ee/index.php?page=2>
14. Õppematerjal doonorlusest, slaidid vere kohta: <http://www.verekeskus.ee/?op=body&id=1>
15. Videofilmide sari: Tervis 2000. Inimkeha atlas. Eesti Televisioon 1996
16. Videofilmide sari: Teaduse saladused