

Bioloogia

Merike Kilk, Ana Valdmann

Bioloogia kui õppeaine algab teise kooliastme lõpus. Selleks ajaks on õpilased kogunud juba palju bioloogiaalaseid eelteadmisi. Loodust on õpitud tundma esimese ja teise kooliastme loodusõpetuse, emakeele ja inimeseõpetuse tundides. Vähetähtsaks ei saa pidada kogemusi ja elamusi loodusnähtustest, mis on saadud väljaspool koolitundi. Loodusteaduste, sh bioloogia eesmärgiks on teadmistele anda teaduslik põhjendus ja teadmisi süstematiseerida, et kujuneks terviklik maailmapilt. Bioloogiat õppides omandavad õpilased eluslooduse süsteemis orienteerumiseks vajalikke teadmisi ja oskusi, mis omakorda aitavad mõista elusa ja eluta looduse seotust ja ühtsust ning protsesse elusas looduses. Õpilasi suunatakse loodusteadusliku kirjaoskuse omandamise ja rakendamise juurde, õpitakse loodusnähtusi analüüsima, kriitiliselt hindama, tõlgendama ja leidma loodusnähtuste omavahelisi seoseid. Nende eesmärkide saavutamiseks on oluline, et õppijas kujuneks sisemine lõiming kogu ainevaldkonnast.

1. Lõimingu võimalused ja viisid

Käesolevas artiklis keskendutakse välisele lõimingule, mis lähtub bioloogia ainekavast. Õpetaja saab suunata õpilastes sisemise lõimingu kujunemist, seostades õpitavat varemõpituga, teistes õppeainetes õpitu ja väljaspool kooli saadud teadmiste ja kogemustega. Selleks sobivad mitmed õppemeetodid, näiteks vestlus, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, õppekäigud jne.

Välise lõimingu tsentriteks võivad olla nii teemad, mõisted kui ka meetodid. Vertikaalse lõimingu võimalused peituvad bioloogia ainekava sidususes ja järgnevuses. Ainevaldkonna siseselt on mõistete ja teemade kattuvus küllaltki suur. Nii vertikaalse kui ka horisontaalse lõimingu kavandamisel on kindlasti abiks Margus Pedaste juhendamisel koostatud põhimõistete süsteem (vt www.ebu.ee). Meetodi ümber koonduv lõiming on laiahaardelisem ja hõlmab endas ka loodusvaldkonna välised õppeained. Bioloogial on lõimingu kaudu kokkupuuteid kõikide õppeainetega, õppekava üldpädevuste ja läbivate teemadega.

Ajaline kooskõla bioloogia õppeaine ja teiste õppeainete temaatilise käsitluse vahel on teostatav, kuid vajab eelnevalt tõhusat õpetajate omavahelist koostööd.

1.1. Vertikaalne lõiming

Bioloogia kui õppeaine on jätkuks esimese ja teise kooliastme loodusõpetusele, mis annab esialgse ülevaate loodusest. Nüüd minnakse õppimises süvitsi. Aine käsitluses minnakse juba õpitud ja tuttava kaudu tundmatu juurde ning konkreetselt abstraktsele. Vertikaalne lõiming toimub õpiaja jooksul klasse ja kooliastmeid läbivalt ühe õppeaine piires ja annab õpilastele ainekohasest tervikliku ettekujutuse nii teoreetiliste teadmiste kui ka rakenduslike oskuste osas. Siinkohal toome välja viis vertikaalse lõimingu aspekti, millele igäüks võib veel lisa leida. Esiteks, loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine uurimusliku õppe kaudu. Teiseks, järjest süvenevad teadmised eluprotsessidest (n hingamine, fotosüntees jne). Kolmandaks, elusorganismide kirjeldamisoskuse arendamine, mille aluseks on ühtne süsteem (n liikumine, hingamine, toitumine, paljunemine, kohastumine elukeskkonnaga jne). Neljandaks, elusa ja eluta looduse omavahelised suhted (n toiduahelad, keskkonnaprobleemid, elukeskkonnad jne), et mõista loodust kui tervikut. Viiendaks, täienevad praktilised oskused (n mikroskoobiga töötamine, esitluste koostamine, rühmatöö oskused jne).

1.2. Horisontaalne lõiming

Õppekava horisontaalset lõimingut loovad lahendused on seotud:

- ainevaldkonna sees,
- ainevaldkonna väliste õppeainetega,
- õppekava pädevuste ja läbivate teemadega.

2. Ainevaldkondlik lõiming

Kuna õpetajad ei ole sageli kursis teiste õppeainete ainekavadega, siis peatume horisontaalsel lõimingul pikemalt. Oleme bioloogiaõpetaja jaoks kõigepealt välja toonud loodusainetes varem õpitud teemad, mõisted ja uurimuslikud tööd. Õpilaste eelteadmistele tuginedes on hea tundi üles ehitada. Kui õpilane kogeb äratundmisrõõmu, tekib ka huvi organismides toimuvate protsesside sügavamaks uurimiseks. Loodusteaduslikel õppeainetel on mitmed ühised õppe-eesmärgid, mis loovad suurepärase võimaluse õpetajate omavaheliseks koostööks. Samuti on ainevaldkonnal kandev roll *loodusteadusliku pädevuse* kujundamisel ning läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Loodusaineid õppides areneb õpilastel ka *keelepädevus*. Loodusteaduslikku uurimismeetodit rakendades areneb õpilastes *matemaatika-, õpi- ja ettevõtlikkuspädevus*. Loodusained käsitlevad inimese tervisega seotud probleeme, arendades seega õpilaste *enesemääratluspädevust*. Keskkonnaprobleemide käsitlemine arendab õpilaste *väärtus- ja sotsiaalsel pädevust*.

2.1. Ainevaldkondliku lõimingu võimalused 7. klassis

BIOLOOGIA UURIMISVALDKOND. Loodusõpetuses on rakendatud palju uurimuslikku õpet: läbi on viidud erinevaid vaatlusi, sõnastatud uurimusküsimusi ning kontrollitud hüpoteese; õpitud on planeerima lihtsamaid katseid, neid läbi viima ning esitlema. Õpilased on loodusõpetuses teinud mitmeid praktilisi töid, näiteks veekogu vaatlemine ja andmete kogumine edaspidiseks uurimiseks, pere joogivee kasutamine ja kokkuhoid. Loodusõpetuses on õpitud vahet tegema elusal ja elutul ning õpilased teavad, et elusorganismid koosnevad rakkudest. Õpilased oskavad tuua näiteid erinevatesse rühmadesse kuuluvate organismide eluavalduste kohta, nimetada eluks vajalikke tingimusi ja seostavad eluavaldused erinevate organismirühmadega.

SELGROOGSED LOOMAD JA ELUPROTSESSID. Loodusõpetuses on õpitud vahet tegema selgroogsetel ja selgrootutel loomadel. Selgroogseid loomi on loodusõpetuses õpitud seotuna nende elukeskkonnaga (n jõgi, järv, Läänemeri, aed, mets, soo). Loodusõpetuses ei pöörata tähelepanu ainult Eestis elavatele liikidele, vaid ka kohastumustele ja elukeskkondade iseloomustamisele ning kaitsele. Õpitud on koostama lihtsamaid toiduahelaid, uuritud on metsloomade tegutsemisjärgi ja tehtud uurimus ”Läänemere kalad meie toidulaual”. Selgeks on

õpitud mõisted: *tootjad, tarbijad, lagundajad, lepiskala, röövkala, tehiskooslus, inimkaasleja loom, jahiuluk, tippkiskja, siirdekala.*

Bioloogia õpitulemustes on nõutud, et õpilased oskavad protsesside tundmaõppimise kõrval ka analüüsida erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses ning selgitada nende kaitsmise olulisust. Siin saab toetuda looduskaitse ja keskkonnateemadele, millel on loodusõpetuses tugev rõhuasetus.

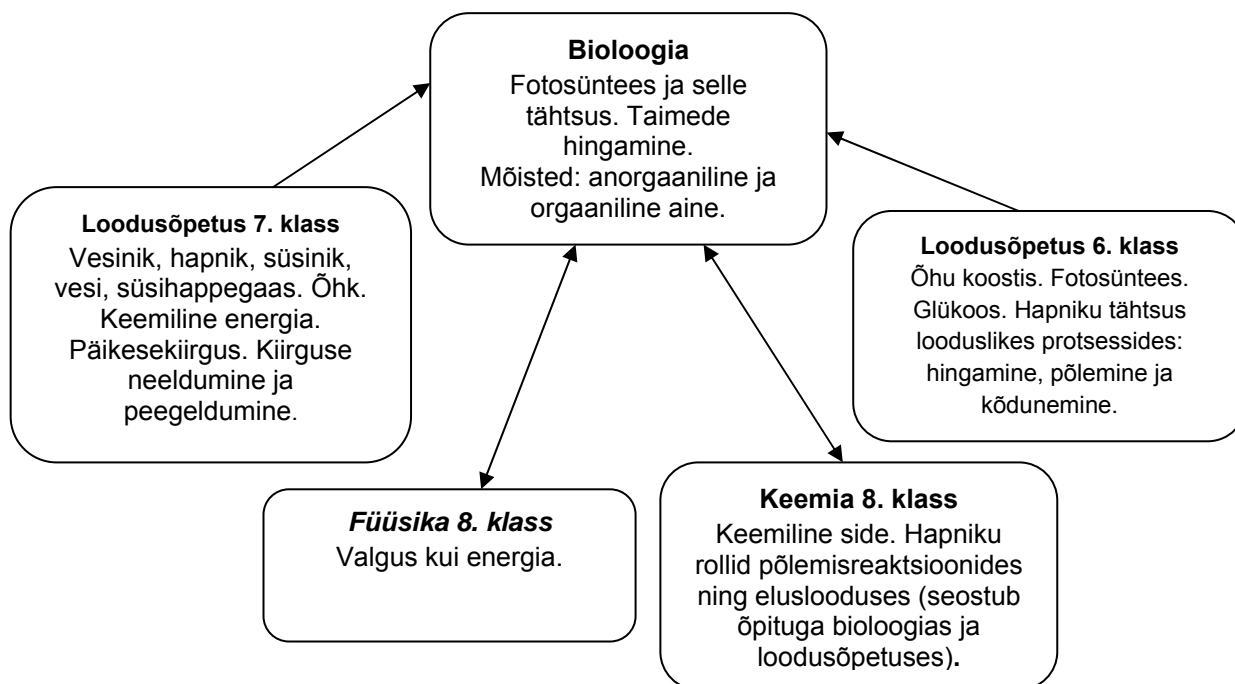
7. klassi loodusõpetuse ja bioloogia vahel on side nõrgem, sest siis kujundatakse peamiselt alusteadmisi keemia ja füüsika õppimiseks.

2.2. Ainevaldkondliku lõimingu võimalused 8. klassis

TAIMEDE TUNNUSED JA ELUPROTSESSID. 5. klassi loodusõpetusest on õpilastel teada, millised taimed kasvavad linnas ning millised on taimede kohastumused eluks vees. 6. klassis on õpitud võrdlema Eesti metsade puuliike, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. Mõistetest on selgeks õpitud: *prahitaim, rohevetikas, pruunvetikad, punavetikad, kaldataim, kaldavee taim, ujulehtedega taim, veesisene taim, liblikõielised taimed, suvelill, püsik, sibullill, keemiline tõrje, mahepõllundus, tolmlimine, hingamine, põlemine, kõdunemine.*

Bioloogia õppimise eesmärgiks on omandada ülevaade eluslooduse peamistest protsessidest ning elusa ja eluta looduse omavahelistest suhetest. Üheks põhiprotsessiks, mida õpitakse juba algklassides on *fotosüntees*. Lõimingut fotosünteesi osas illustreerib joonis 1, millelt on näha, et loodusvaldkonna ained annavad kõik teadmisi fotosünteesi protsessi mõistmiseks. Bioloogial on siin oluline koht õpilastes *sisemise lõimingu* tekkimisele kaasaaitamises. Keemias õpitakse küll C-ja süsinikuühendeid ajaliselt hiljem kui bioloogias fotosünteesi, kuid ajaline nihe ei ole väga suur ja seetõttu on võimaluse korral hea teha koostööd keemiaga selle olulise protsessi õpetamisel.

Märkusena peab lisama, et põhikooli keemias ei rõhutata mõisteid anorgaaniline ja orgaaniline aine, bioloogias on aga aine spetsiifikat arvestades nende mõistete sissetoomine oluline.



Joonis 1. Fotosünteesi paremaks mõistmiseks saab kasutada loodusteaduslikku mudelit (vt <http://bio.edu.ee/mudelid>) ja viia läbi katse tärglise tõestamiseks

8. klassis õpitakse tundma ka seente, selgrootute loomade ja mikroorganismide tunnuseid, ehitust ja nendes toimuvaid protsesse. Siinkohal peab aga tähele panema, et mitmeid teemasid on käsitletud algklassides, seega on vertikaalne lõiming nõrk.

SEENTE TUNNUSED JA ELUPROTSESSID. 3. klassis on õpitud *seente* eluavalduisi ja mitmekesisust, söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning kuidas vältida mürgiste seentega seotud ohtusid.

SELGROOTUD LOOMAD JA NENDE ELUPROTSESSID. Loodusõpetuses on õpitud lähemalt tundma mullaloomastikku (vihmauss) ja vesikirpu ning selgrootute loomade kohastumisi Läänemere, jõe ja järve elutingimustega. Mõistetest on omandatud: *parasiit, inimkaasleja loom, hõljum, põhjaloomastik, tootja, tarbija, lagundaja, kahjur*.

MIKROORGANISMIDE EHITUS JA ELUPROTSESSID. Loodusõpetuses on õpitud mõisted mügarbakter ja sümbioos. Kolmandas klassis on õpitud bakterite eluavalduisi, bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.

ÖKOLOOGIA JA KESKKONNAKAITSE. Ökoloogia ja keskkonnaõpetuse ainetsükkel on tugevalt seostatud loodusvaldkonna kõikide ainetega. Teema on tihedalt seotud läbivate teemade (eelkõige „Keskfond ja jätkusuutlik areng“) ja üldpädevustega ning annab võimaluse nii ainevaldkonna siseseks kui ka ainevaldkonna väliseks lõiminguks. Bioloogia ainekavas on rõhuasetus ökoloogilistel teguritel ja nende mõjul populatsioonidele ning ökosüsteemidele. Olulisel kohal bioloogia ainekavas on bioloogilise mitmekesisuse tähtsuse mõistmise kujundamine ning liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Globaalsetele keskkonnakaitse teemadele on võrreldes nimetatud teemadega rõhuasetus bioloogias väiksem ja seda tulenevalt keemia ja geograafia ainekavadest.

Keemias ja geograafias õpitavad keskkonnakaitse probleemid on järgmised.

Keemia: happvihmad, raskemetallid, veekogude saastamine, kasvuhoonegaasid, osooniaugud.

Geograafia: 7. klassis erosioon, linnastumine, rahvastiku paiknevus ja tihedus, maailma rahvaarv ja selle muutumine ja 8. klassis õhu saastamisega seotud keskkonnaprobleemid, veeressursside ebahühtlane jaotumine Maal, inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ja mäestikes, kõrbestumine.

Ökoloogiliste tegurite ja nende mõju õpetamisel saab tugineda 7. klassi loodusõpetusele, kus käsitletakse teemasid: ained ja segud (vesinik, hapnik, süsinik, vesi, õhk), soojusülekanne (õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused, soojusülekanne looduses ja inimtegevuses) ja aine olekud (veeaur õhus, küllastunud niiskus, vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses). Ökoloogia ja keskkonnakaitse õpetamist toetab ka 5. ja 6. klassi loodusõpetuse kursus, kus õpitakse tundma erinevaid ökosüsteeme (n jõgi ja järv elukeskkonnana, järvevee omadused, toitainete sisaldus järvede vees), samuti inimtegevuse mõju ökosüsteemidele (n inimtegevuse mõju mullale, mulla reostumise ja hävimise ohtlikkus, mulla kaitse). Õpitud on toiduvõrgustikke ja toitumissuhteid erinevates Eesti ökosüsteemides. Loodusõpetuses on rõhuasetus ka looduskaitse ja keskkonnateemadel. Eraldi teemad on elukeskkond Eestis, Eesti loodusvarad, looduskaitse ja keskkonnakaitse Eestis.

8. klassi füüsika kursuse teemad, mis toetavad ökoloogia ja keskkonnakaitse ainetsükli omandamist on järgmised: liitvalgus, valguse värvusega seotud protsessid looduses, valguse levimine, peegeldumine, neeldumine, rõhk vedelikes ja gaasides, rõhu esinemine looduses.

Ökoloogia osa ainetevahelise lõimingu teostamiseks sobivad referaadid ja uurimustööd. Selliste tööde teostamine eeldab juba õppeaasta algul koostööd aineõpetajate vahel, et ühtlustada nõudmised ja leida sobilikud teemad. Heaks näiteks on keskkonnaalaste konverentside korraldamine. Konverentsidel saavad õpilased võimaluse tehtud töö esitlemiseks, mis on neile suureks motivatsiooniks. Lisaks ainetevaheliste seoste loomisele saavad õpilased esinemiskogemuse publiku ees ja ka organiseerimiskogemuse.

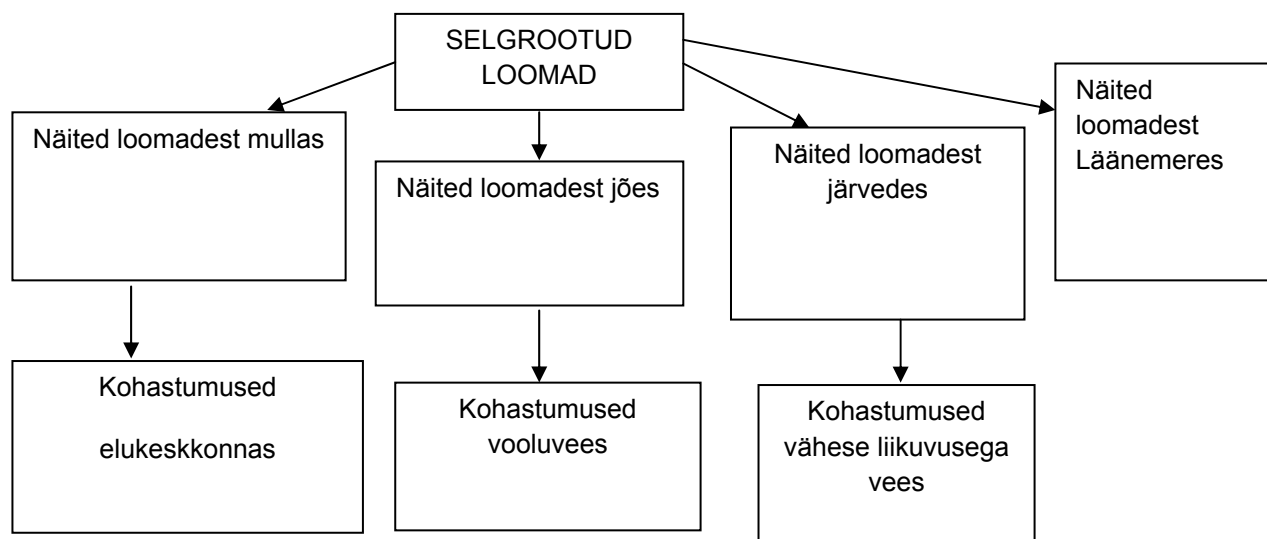
2.3. Ainevaldkondliku lõimingu võimalused 9. klassis

INIMENE. Inimese anatoomia ja füsioloogia õpetamisel saab toetuda inimeseõpetuses õpitule (vt lõiming teiste õppeainetega) ning suures osas füüsikale, aga ka keemiale ning geograafiale. Ainevaldkonnasiseselt toetab luude ja lihaste õpetamist 7. klassi loodusõpetus (Mehaaniline liikumine. Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtustest) ja 8. klassi füüsika (Mehaaniline töö ja energia. Lihtmehhanismide esinemine looduses). Kõige suurem kattuvus bioloogia ja füüsika ainekavades on teema „Infovahetus keskkonnaga“ juures, kus silma ning kõrva ehitust ja talitlust õpitakse 8. klassi füüsikas (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 mürakaitse). Ka vereringe (rõhumisjõud looduses), naha (keha soojenemine ja jahtumine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, aurumine), talitluste regulatsiooni (elektrilaeng, elektrivool) teemade juures on võimalik toetuda 8. klassi füüsikale. Paljunemise ja arengu ning seedimise teema seostub keemia ainekavaga, aga probleemiks võib siin olla ajaline nihe. Keemias õpitakse seonduvaid teemasid (alkoholi füsioloogiline toime, hape ja alus, lahuste pH-skaala, soolad igapäevaelus, eluks olulised süsinikuühendid sahhariidid, rasvad, valgud, nende roll organismis, tervisliku toitumise põhimõtted) ajaliselt hiljem kui bioloogias. Võimaluse korral oleks soovitatav antud teemasid käsitleda koos keemia õpetajaga, kasutades projektõpet (vt www.parsel.eu). Seeläbi väheneks oluliselt õpilaste koormus.

GENEETIKA. Pärilikkuse ja muutlikkuse osa juures saab toetuda ja seostada õpitavat samuti keemiaga (olmekemikaalide ohtlikkus, etanooli füsioloogiline toime).

EVOLUTSIOON. Evolutsiooniõpetuse juures tuleks üle vaadata 7. klassis geograafias õpitud kivistised, bioloogilise evolutsiooni tõendid, geograafiline isolatsioon, rassid ja rahvad.

Nagu eelpool loetletust võib näha on enamus teemasid, mida põhikooli bioloogias hakatakse õppima, leidnud varasemat käsitlemist või haakuvad teiste õppeainetega. Sellepärast on kasulik uut teemat alustada õpilaste eelteadmiste kaardistamisega (vt Joonis 2). Teadmisi võib kaardistada individuaalselt, rühmatööna või õpetaja abiga ühiselt. Sama tööd võib õpilastel hiljem lasta täiendada uute teadmistega.



Joonis 2. Eelteadmiste väljaselgitamine mõistekaardi abil

Ainetevahelist lõimingut toetavad ka õppekäigud, näit veepuhastusjaama, jäätme-
käitlusettevõttesse, anatoomikumi, tervishoiumuuseumi, AHHA-keskusse.
Ainevaldkonnasisest lõimingut saab teostada ka õuesõppel (vt töölehed www.ebu.ee).

Rühmatööde teostamisel on soovitatav kasutada Wiki keskkonda, kus on lihtne rühmaliikmetel
töö sisu lisada või seda muuta.

3. Lõiming ainevaldkonnaväliste õppeainetega

Nagu juba eespool mainitud on bioloogial palju lõimumisvõimalusi ka ainevaldkonna väliste õppeainetega ühiste õppe- ja kasvatusesmärkide saavutamiseks. Järgnevalt on ainete kaupa välja toodud ühised õppe- ja kasvatusesmärgid ja näited võimalikust lõimumisest.

3.1. Emakeel ja bioloogia

Hea lugemisoskus ning tekstiga töötamise oskus on kõikide loodusainete omandamise aluseks. Uurimuslike ülesannete tulemuste suuline ja kirjalik esitamine aitab omakorda kaasa emakeele korrektse kasutamise oskuse arendamisele. Ühised õppe- ja kasvatusesmärgid ja näited õppesisu ja -tegevus kohta on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Eesti keele ja bioloogia õppe- ja kasvatusesmärgid, õppesisu ja -tegevus

Emakeel	Bioloogia
Õppe- ja kasvatusesmärgid	
<p>Võtab loetut ja kuuldot eesmärgipäraselt kokku ja vahendab nii suulises kui ka kirjalikus vormis;</p> <p>esitab kuuldu ja loetu kohta küsimusi ja nõuab vajadusel lisateavet; teeb kuuldu ja loetu põhjal järeldusi ja otsuseid ning annab kuuldule ja loetule hinnanguid;</p> <p>loeb ja kuulab sihipäraselt, kriitiliselt ja arusaamisega nii oma huvivaldkondade kui ka õpi- ja elutarbelisi tekste;</p> <p>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;</p> <p>oskab suuliselt esineda (tervitab, võtab sõna, koostab ja peab lühikest ettekannet ja kõnet).</p>	<p>Kasutab erinevaid bioloogiaalase info allikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;</p> <p>rakendab loodusteaduslikku meetodit probleemide lahendamisel ning võtab vastu otsuseid tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, seadusandlikele ja eetilismoraalsetele seisukohtadele;</p> <p>omandab loodusteaduslik-tehnoloogiaalase kirjaoskuse ja motiveerituse elukestvaks õppeks ning arendab loovust ja süsteemset mõtlemist;</p> <p>planeerib, viib läbi ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;</p> <p>kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara.</p>
Õppesisu ja õppetegevus III kooliastmes	
Kuuldust ja loetust kokkuvõtte tegemine, asjakohaste küsimuste esitamine.	Õppefilmidest lühikokkuvõtete tegemine (laualeht, viktoriin), loetu kohta küsimuste esitamine ja vastamine.
Rühmatöö käigus arvamuse avaldamine ja põhjendamine. Suulise arutelu tulemuste kirjalik talletamine.	Rühmatöid saab bioloogias kasutada väga erinevate teemade juures. Oluline on, et õpilased õpiksid osa võtma oma õppimise eesmärgistamisest, kavandamisest ja hindamisest. Selleks sobivad rühmatööde hindamismudelid (vt www.koolielu.edu.ee/hindamismudelid).

Teabeallikatele ja alustekstidele viitamise võimalused. Viidete vormistamine.	Referaatide koostamine.
Väitlus, väitluse reeglid.	Väitlused eetika ja moraali teemadel, näit. GMO, abort, loomadega kauplemine jne.
Tekstist olulisema teabe ja probleemide leidmine, tekstist kokkuvõtte tegemine. Konspekteerimine. Kõne kuulamine, märkmete tegemine.	Ajakirjandusest keskkonnaalase teema kohta info leidmine ja refereerimine. Ajurünnakud.
Juhend ja uurimus.	Tööjuhendi järgi tegutsemine, näit tärklise määramine kartulimugulates. Fotosünteesi intensiivsuse määramine (vt bio.edu.ee/mudelid).
Tarbe- ja teabetekstidest olulise info leidmine ja süstematiseerimine.	Ökomärgised Eesti toidu- ja tarbekaupadel.
Sõnalise teksti seostamine pildilise teabega (foto, joonis, skeem jm). Pilttekstide ja teabegraafika lugemine ja tõlgendamine.	Määrajate kasutamine, diagrammidelt informatsiooni lugemine.

3.2. Võõrkeeled ja bioloogia

Võõrkeele kasutamine bioloogiateadmiste omandamiseks muutub iga päevaga järjest tavalisemaks ja tihti ka möödapääsmatuks. Õpilased otsivad teavet organismide ja keskkonnaprobleemide kohta järjest enam ka võõrkeelset meediat kasutades. Oluline on võõrkeeleõpetaja ja bioloogiaõpetaja koostöö, näiteks tekstide või veebilehtede valikul ning tõlke õigsuse hindamisel. Bioloogias õpitakse tundma oma kodumaa loodust ja keskkonnaprobleeme, neid teadmisi on võimalik kasutada võõrkeele tundides antud teemade õppimisel. Hea võimalus bioloogia ja võõrkeelte lõimimiseks on rahvusvahelised koostööprojektid, kus õpilased saavad ka suhelda teiste riikide õpilastega. Ühised õppe- ja kasvatusesmärgid ja näited õppesisu ja -tegevus kohta on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Võõrkeele ja bioloogia õppesisu ja -tegevus

Võõrkeel	Bioloogia
Õppesisu ja õppetegevus III kooliastmes	
KODUKOHT EESTI: loodus ja looduskaitse; keskkonnasõbralik ja -säastlik käitumine; elu linnas ja maal; Eesti vaatamisväärsused. Võõrkeeles käsitletakse põhjalikult erinevaid keskkonnateemasid: keskkonnakaitse, ohustatud loomaliigid, looduskaitsealad Eestis, looduskaitsealad Saksamaal; tehakse grupitööna plakateid, koostatakse referaate.	Eesti ja teiste riikide (Saksamaa, Ühendkuningriik, USA, Prantsusmaa, Venemaa) loodus- ning keskkonnakaitse korralduse võrdlus.
IGAPÄEVAELU. ÕPPIMINE JA TÖÖ: tervislik eluviis ja toitumine	Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.

3.3. Matemaatika ja bioloogia

Matemaatika ja bioloogia seostuvad põhikoolis eelkõige uurimusliku õppe rakendamisega. Näiteks, õpilased koostavad mõõtmistulemuste andmete järgi tabeleid ja graafikuid ning suudavad neilt hankida informatsiooni ja teha järeldusi. Samuti on bioloogias oluline, et õpilased orienteeruksid mõõtmes. Näiteks, erinevate organismide ja bioloogiliste objektide mõõtmed (*ainurakne loom, bakter, viirus*, erinevad rakud). Ühised õppe- ja kasvatusesmärgid ja näited õppesisu ja -tegevus kohta on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Matemaatika ja bioloogia õppe- ja kasvatusesmärgid; õppesisu ja -tegevus

Matemaatika	Bioloogia
Õppe- ja kasvatusesmärgid	
Koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid erinevate eluvaldkondade ülesannete lahendamisel; püstib hüpoteese ja kontrollib neid, üldistab ja arutleb loogiliselt; vaatleb ja kirjeldab igapäevaelus ette- tulevaid andmestikke, omandab esialgse ettekujutuse tõenäosuse tähendusest.	Planeerib, viib läbi ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi.
Õppesisu ja õppetegevus III kooliastmes	
Mõisted: protsent, promill, statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine).	Mikroorganismide ja erinevate rakkude mõõtmete võrdlemine. Mikroskoobi suurenduse leidmine. Läänemere soolsus. Uurimustööde koostamine, andmete kogumine ja töötlemine.

3.4. Ajalugu ja bioloogia

Ajaloo õppimine toetab õpilaste arusaamist looduse ja inimese vastastikust mõjust. Ajaloos õpitakse tundma oma kodukoha ajalugu, Eesti ajalugu, Euroopa ja maailma ajalugu kõige enam iseloomustavate sündmuste ja protsesside kaudu. Kindlasti on selle õppimisel olulised ka bioloogias käsitlemist leidvad teemad, näiteks pärandkooslused, epideemiad, looduskaitse ajalugu jne. Mõlemad õppeained aitavad õpilastel kujundada kriitilist ja analüüsivat suhtumist erinevatesse infoallikatesse. Ühised õppe- ja kasvatusesmärgid ja näited õppesisu ja -tegevus kohta on toodud tabelis 4.

Tabel 4. Ajaloo ja bioloogia õppe- ja kasvatusesmärgid, õppesisu ja -tegevus

Ajalugu	Bioloogia
Õppe- ja kasvatusesmärgid	
<p>Tunneb ja kasutab erinevaid õpivõtteid tekstiliike ja infokanaleid;</p> <p>õpib leidma, üldistama, tõlgendama, kasutama ja kriitiliselt hindama ajalooteavet sisaldavat informatsiooni;</p> <p>õpib mõistma põhjuse-tagajärje, sarnasuse-erinevuse, järjepidevuse olemust ja allikate usaldusväärsust ajaloosündmuste ja -protsesside analüüsimisel;</p> <p>õpib oma teadmisi ja oskusi suuliselt ja kirjalikult väljendama, kasutama õppetegevuses IKT vahendeid;</p> <p>õpib tundma oma kodukoha ajalugu, Eesti ajalugu.</p>	<p>Kasutab erinevaid bioloogiaalase info allikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;</p> <p>kasutab bioloogia õppimisel tehnoloogiavahendeid, sealhulgas IKT võimalusi ja mõistab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid.</p>
Õppesisu ja õppetegevus III kooliastmes	
<p>Ajaloo õpitakse 6. klassis muinasaega, inimese arengu ajalugu. Nendele teadmistele on võimalik toetuda 9. klassis inimese evolutsiooni õpetades.</p> <p>7. klassi ajaloo on vaatluse all mitmeväljasüsteem, bioloogias 8. klassis taimede teema – miks on mitmeväljasüsteem kasulik. Õppekäik Kurgja tallu.</p> <p>8. klassis ajaloo käsitletakse valgustusajastut ja teaduse populaarseks muutumist. Võimalik seostada loodusteaduste arenguga ja ka looduskaitse ajaloo.</p>	

3.5. Ühiskonnaõpetus ja bioloogia

Ühiskonnaõpetuse ja bioloogia ühiseks eesmärgiks on kujundada vastutustundlikku kodanikku, kes märkab ühiskonnas esinevaid probleeme ning oskab vajadusel sekkuda probleemide lahendamisse. Ühised õppe- ja kasvatusesmärgid ja näited õppesisu ja -tegevus kohta on toodud tabelis 5.

Tabel 5. Ühiskonnaõpetuse ja bioloogia õppe- ja kasvatusesmärgid, õppesisu ja -tegevus

Ühiskonnaõpetus	Bioloogia
Õppe- ja kasvatusesmärgid	
<p>Äratada noortes huvi ühiskonna probleemide vastu ja oskusi neid märgata ja uurida.</p>	<p>Suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades bioloogilist mitmekesisust ning säästva arengu põhimõtteid.</p>
Õppesisu ja õppetegevus III kooliastmes	
<p>Autoriõigused ja -vastutus, teoste kasutamine: viitamine, tsiteerimine, allalaadimine. Plagieerimine. Teabe tõlgendamine ja kriitiline analüüs, fakti ja arvamuse eristamine.</p>	<p>Referaatide ja ettekannete koostamine.</p>

3.6. Inimeseõpetus ja bioloogia

Mõlemas õppeaines on olulisel kohal inimese tervist väärtustavate põhimõtete ja hoiakute kujundamine. 9. klassi anatoomia kursusel saab tugineda inimeseõpetuses õpitule nii toitumise, liikumise, südamehaiguste riskitegurite, suitsetamise, alkoholi, narkootikumide mõju, nakkushaiguste vältimise, rasestumisvastaste vahendite, suguhaiguste, HIV nakatumise osas. Selle kursuse juures oleks kindlasti vajalik koostöö inimeseõpetuse õpetajaga, et ära kasutada juba omandatud teadmisi ja oskusi. Koostöö on oluline ka seetõttu, et õpilastele ei antaks samu ülesandeid, mida nad on juba inimeseõpetuse tundides teinud. Ühised õppe- ja kasvatusesmärgid ja näited õppesisu ja -tegevus kohta on toodud tabelis 6.

Tabel 6. Inimeseõpetuse ja bioloogia õppe- ja kasvatusesmärgid, õppesisu ja -tegevus

Inimeseõpetus	Bioloogia
Õppe- ja kasvatusesmärgid	
<p>Aktsepteerib ja väärtustab iseennast ning oma tervist ja turvalist tervisekäitumist;</p> <p>teab tervisliku toitumise ja kehalise aktiivsuse põhimõtteid ning oskab põhjendada nende olulisust;</p> <p>demonstreerib õpituatsioonis esmaabi põhimõtteid ja kirjeldab tõhusat käitumist ohuolukordades;</p> <p>teab turvalise seksuaalkäitumise põhimõtteid ja mõistab oma vastutust.</p>	<p>Peab oluliseks enda tervislikku treenimist;</p> <p>väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevadavat ning säästvat eluviisi;</p> <p>järgib tervisliku toitumise põhimõtteid;</p> <p>Suhtub vastutustundlikult oma hingamis- ja vereringeelundkonna tervisesse;</p> <p>hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu;</p> <p>väärtustab meeleelundeid mittekahjustavat eluviisi.</p>
Õppesisu ja õppetegevus III kooliastmes	
<p>FÜÜSILINE TERVIS. Tervislik toitumine. Kehaline aktiivsus ja tervis. Kehaline aktiivsuse tähtsus igapäevaelus.</p> <p>SEKSUAALSUS JA TERVIS. Seksuaalsuse olemus. Lähedussuhted. Seksuaalidentiteet. Seksuaalne nauding/erutus. Soojätkamine. Seksuaalne areng. Seksuaalne orientatsioon. Soorollide ja soostereotüüpide mõju inimese käitumisele ja tervisele. Seksuaalvahekord. Turvaline seksuaalkäitumine. Rasestumisvastased meetodid. Sugulisel teel levivad haigused. HIV ja AIDS.</p>	<p>Inimeseõpetust õpitakse 7. ja 8. klassis. Bioloogias on võimalik teemasid õppida süvendatult ja samas ka üldistada, sest toetuda saab põhjalikele eelteadmistele tervislikust eluviisist.</p> <p>Uurimustöö oma klassi õpilaste eluviiside kohta. Essee "Minu liikumisharjumused: muuta või mitte". Oma nädalamenüü ülesmärkimine ja analüüsimine, järelduste tegemine.</p> <p>Parseli õppevahend „Lara on rase“ (vt www.parsel.eu).</p>

3.7. Kunst, muusika, tööõpetus, käsitöö ja bioloogia

Loodusainete, sh bioloogia õpetamisel on väga vajalik kasutada võimalikult palju meelelist tunnetust. Nii arenevad õpilasel kõik tunnetusprotsessid ja paraneb ümbritsevast arusaamine. Piltide, skeemide, plaanide joonistamine, helide kuulamine ja ettekannete muusikaline kujundamine jne on bioloogia tundides kindlasti olulisel kohal. Väga heaks võimaluseks on ka looduskoolide külastamine, kus paljud programmid just meelelist tunnetust arendavadki (näit Sagadi looduskooli programm "Mets meie meelte läbi").

Muusikaõpetus toetab 9. klassis inimese teemat järgnevalt: õige hingamine ja hääle kasutamine (hingamise teema), kastraadid ooperilauljad (arengu teema), muusikaalsus kui isiku omadus (pärilikkuse teema), helide maailm (kõrva teema). Tööõpetuses ja käsitöös käsitletakse järgmisi teemasid: tervislik toitumine, söödavad aia- ja metsaviljad, bakterite mõju toiduainetele – roiskumine ja hapendamine, taigna kerkimine pärmi mõjul, hallituste kasulik ja kahjulik toime.

Ühised õppe- ja kasvatusesmärgid ja näited õppesisu ja -tegevus kohta on toodud tabelis 7.

Tabel 7. Kunsti ja bioloogia õppe- ja kasvatusesmärgid, õppesisu ja -tegevus

Kunst	Bioloogia
Õppe- ja kasvatusesmärgid	
Analüüsib looduslikke ja tehiskeskkondade objekte ning nendevahelisi seoseid ökoloogilisest, esteetilisest ja eetilise vaatepunktist.	Suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades bioloogilist mitmekesisust ning säästva arengu põhimõtteid.
Õppesisu ja õppetegevus III kooliastmes	
Väljendusvahendite vastavus ideele, otstarbele ja sihtgrupile. Kujutamise viisid: stiliseerimine, abstraheerimine, deformeerimine jne; arhitektuuri ja disaini funktsionaalsus, ökoloogilisus, esteetilisus ja eetilisus. Inimese ja ruumilise keskkonna suhted, disain kui probleemilahendus; kunst peegeldamas ühiskonna, teaduse ja tehnoloogia arengut; (Keskkonnakunst, ökokunst, maakunst – kunstiteose loomine kohapealt leitavast materjalist, keskkonda kahjustamata).	Õppekäik loodusesse, looduspiltide maalimine, installatsioonide tegemine looduses, fotokonkurss jne. Leiavad loodusest valmis kunstiteosed, teevad loodusfotosid.

4. Bioloogia lõimingu läbivate teemade ja üldpädevustega

Bioloogial on oluline roll loodusteadusliku pädevuse kujundamisel. Läbivatest teemadest on kandev roll läbival teemal "Keskkond ja jätkusuutlik areng". Järgnevatel tabelites (vt tabel 8. – 15.) on esitatud näited kõikide läbivate teemade rakendamise võimalustest bioloogiaklassides.

Tabel 8. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Klass	Teema ja näide	Kujundatavad pädevused
7. klass	Teema: Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. <i>Rühmatöö – õpilased uurivad, millised elukutsed seostuvad bioloogia kui teadusega; millised isikuomadused on vajalikud loodusteadlastele nende tööks.</i>	Selgitab bioloogia uurimisvaldkondi 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.
8. ja 9. klass	Teema: Seente tunnused ja eluprotsessid. Teema: Pärilikkus ja muutlikkus. <i>Õppekäik mikrobioloogia või meditsiinilaborisse (nt Tartu Ülikooli Kliinikumi külastamine). Uurimustöö: kuidas teadlased töötavad.</i>	Saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning väärtustab bioloogiateadmisi ja oskusi karjääriplaneerimisel.

Tabel 9. Teabekeskkond

Klass	Teema ja näide	Kujundatavad pädevused
7. klass	Teema: Selgroogsete mitmekesisus. <i>Õpilased koostavad referaadi selgroogse looma/seltsi elutegevuse tundmaõppimiseks.</i> Teema: Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine. <i>Kasutab veebist saadud informatsiooni (bio.edu.ee/loomad) Vienni diagrammi või tabeli koostamiseks.</i>	Oskab otsida teavet erinevatest infoallikatest, viitab ja tsiteerib kasutatud allikaid korrektselt. Oskab otsida infot veebist erinevate organismide võrdlemiseks ja tunnuste kirjeldamiseks.
8. klass	Teema: Ökoloogiliste tegurite mõju populatsioonidele. <i>Õpetaja poolt etteantud või internetist leitud andmete põhjal lühiajalise uurimise koostamine.</i>	Analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõjust organismide arvukusele.
9. klass	Teema: Seedimine. <i>Õpilane leiab vähemalt kaks tervisliku toitumise alast artiklit/reklaami, võrdleb neid ja hindab informatsiooni usaldusväärsust.</i>	Oskab hinnata informatsiooni usaldusväärsuse seisukohalt.

Tabel 10. Tehnoloogia ja innovatsioon

Klass	Teema ja näide	Kujundatavad pädevused
7. klass	Teema: Aine- ja energiavahetus selgroogsetel loomadel. <i>Õpilane koostab PowerPoint ettekande selgroogsete loomade erinevatest võimalustest üle elada ebasoodsad keskkonnatingimused.</i>	Koostab ja esitab klassile esteetiliselt kujundatud informatiivse multimeediapõhise esitluse.
8. klass	Teema: Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasused. <i>Uurimuslik töö arvutimudeli abil (Looduslik tasakaal http://mudelid.5dvision.ee).</i>	Oskab kasutada arvutimudeleid uurimuslikus töös.
9. klass	Teema: Inimese elundkonnad. <i>Rühmatöö: Õpilased koostavad ja viivad läbi eluviise puudutava küsimustiku ja esitavad süstematiseeritud andmed kaasõpilastele (alkohol, suitsetamine, narkootikumid, tervislik toitumine, liikumisharjumused...).</i>	Oskab koguda ja süstematiseerida andmeid, teostada lihtsat statistilist analüüsi.

Tabel 11. Tervis ja ohutus

Klass	Teema ja näide	Kujundatavad pädevused
7. klass	Teema: Ohtlikud selgroogsed loomad. <i>Rollimäng: kannatanule esmaabi andmine rästiku hammustuse puhul.</i>	Oskab ennetada ohusituatsioonis rästiku hammustust ja oskab tegutseda rästikuhammustuse korral.
8. klass	Teema: Mürgised taimed/selgrootud loomad. <i>Koostab ristsõna (arvutiprogramm Hot potatoes).</i>	Tunneb mürgiseid taimi ja selgrootuid loomi.
	Teema: Mürgised ja parasiitseened. <i>Õppefilm „Seente mitmekesisus“. Rühmatöö: tutvustava PowerPoint ettekande koostamine ja esitamine klassis.</i>	Tunneb seente mitmekesisust ja on teadlik nende poolt põhjustatud ohtudest.
9. klass	Teema: Pärilikkus. <i>Arutelu: Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ja haigestumise vältimine.</i> Teema: HIV ja AIDS. <i>Essee „Kuidas HIV mõjutab sinu elu“.</i>	Kirjeldab kuidas eluviis, pärilikkus ja teised faktorid on seotud tervise edendamise ja haiguste ennetamisega.

Tabel 12. Väärtused ja kõlblus

Klass	Teema ja näide	Kujundatavad pädevused
7. klass	Teema: Järglaste eest hoolitsemine ja selle tähtsus. <i>Kodutute loomade varjupaiga külastamine ja ajurünnak.</i>	Tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ja sekkub võimaluse piires.
8. klass	Teema: Korallid. <i>Ohustatud looma- ja taimeliikidega rahvusvahelise kauplemise konventsioon (CITES). Tutvumine ja arutelu.</i>	Hindab iseenda ja kaasinimese käitumist eetiliste normide alusel.
9. klass	Teema: Organismide pärilikkuse muutmisega kaasnevad eetilised küsimused. <i>Väitlus või rollimäng.</i>	Oskab välja tuua eetilist dilemmat, selgitab seda oma sõnadega ja pakub võimalikke lahendusvariante eri osapoolte perspektiivist (arst, teadlane, tarbija jne).

Tabel 13. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

Klass	Teema ja näide	Kujundatavad pädevused
8. klass	Teema: Kuidas teha keskkonnaalaseid otsuseid? Õppematerjal: http://bio.edu.ee/envir , bio.edu.ee/taimed .	Oskab aktiivselt kuulata teistega koostööd tehes ja väljendab oma mõtteid. Pakub välja ideid ja probleemidele alternatiivseid lahendusviise.
9. klass	Teema: Vereringe. Arutelu doonorluse tähtsuse ja vajalikkuse üle. Verekeskuse külastamine.	Selgitab, miks on vabatahtlik tegevus ühiskonnas vajalik ja toob näiteid vabatahtliku tegevuse kohta.

Tabel 14. Kultuuriline identiteet

Klass	Teema ja näide	Kujundatavad pädevused
8. klass	Teema: Funktsionaalne toit (Helluse jogurt) Info otsimine internetist ja reklaamvoldiku koostamine.	Teab eesti loodusteadlaste osa innovaatilistes teadussaavutustes.
	Teema: Eesti looduskaitsealad ja rahvuspargid. Õppereis looduskaitsealale või rahvusparki.	Väärtustab Eestimaa loodust ja selle mitmekesisust. Mõistab looduskaitse vajalikkust. Oskab tutvustada oma kultuuri ja loodust teise kultuuri esindajale.

Tabel 15. Keskkond ja jätkusuutlik areng

Klass	Teema ja näide	Kujundatavad pädevused
7. klass	Teema: Loomade püüdmise, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Reklaamplakat.	Selgitab selgroogsete loomade kaitsmise olulisust.
8. klass	Ainetsüklid: Ökoloogia ja keskkonnakaitse. Õppematerjal: http://bio.edu.ee/envir	Kirjeldab loodust kui terviksüsteemi. Analüüsib keskkonna ja organismidevahelisi seoseid.
9. klass	Teema: Isiklik jätkusuutlikkus. Õpimapi koostamine (e-portfoolio). Kogutud tööd ka teistest õppeainetest.	Käitub igapäevaelu probleemide lahendamisel keskkonnateadlikult.

Lõpetuseks toome kolm näidet, kuidas bioloogiat lõimida läbivate teemadega ning õppekava üldpädevustega, kasutades õpetamisel temaatilisi tervikuid. Teemakeskne lõiming on õpetajatele kindlasti suureks väljakutseks ja nõuab neilt tõhusat koostööd ja aega. Samas aga võimaldab eduka töö planeerimise korral vähendada õpilaste õpikoormust ja muuta õppetöö loomingulisemaks ning huvitamaks. Meie kogemused on näidanud, et temaatiliste tervikute kaudu õpetamine annab paremaid tulemusi, kui kõik ained on käsitletud antud teemat üheaegselt paari kolme nädala jooksul. Temaatiliste tervikute õpetamiseks võib korraldada ka õppepäevi või kasutada selleks kogu õppeaastat või veerandit.

Näide 1. Metateema *Looduse mitmekesisus*

Metateema *Looduse mitmekesisus* võimaldab 7. klassis õppesisu kaudu seostada näiteks bioloogiat, geograafiat, emakeelt, võõrkeeli, kunsti ja muusikat.

Tabel 16. Metateema *Looduse mitmekesisus* õppesisu

Teema: Looduse mitmekesisus (7. klass)				
Õpitulemused: looduse mitmekesisuse väärtustamine				
Bioloogia	Geograafia	Võõrkeeled	Kunst ja muusika	Emakeel
Ohustatud looduslike looma- ja taimeliikidega rahvusvahelise kauplemise konventsiooniga (CITES) tutvumine. Ohustatud selgroogsed loomad ja nendega kauplemine.	Riigid maailma-kaardil. Linnastumise mõju looduse mitmekesisusele.	Leiab infot Internetist võõrkeelsetelt lehekülgedelt.	Kujundab ettekande, kuulab erinevaid loodusheliseid.	Koostab tekste, valmistab ette ettekande.

Aineid siduvaks kulmineeruvaks tegevuseks võib olla poster- või PowerPoint ettekande koostamine ja esitlemine.

Antud teema õpetamise ühised **eesmärgid** tulenevad:

a) III kooliastme õpetuse- ja kasvatusesmärgidest

- õpilane väärtustab säästvat eluviisi, oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi ja hankida loodusteaduslikku infot, oskab looduses käituda, huvitub loodusest ja looduse uurimisest;

b) üldpädevustest

- *väärtuspädevusest*: hindab tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohast;

c) läbivatest teemadest

- „Keskond ja jätkusuutlik areng“: keskkonnavalase otsustamisoskuse kujundamine, säästva suhtumise arendamine ümbritsevasse ja elukeskkonna väärtustamine, enda teadvustamine tarbijana ja keskkonda hoidvalt toimimine.

Tabel 17. Soovitavad õpitulemused, õppetegevused ja hindamine bioloogias

Õpitulemused	Õppetegevused	Hindamine
Mõistab selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses ja rolli ökosüsteemides. Teab loomade püüdmise, jahi ning kaitsega seotud reegleid. Oskab leida vajalikku infot ja teha järeldusi.	Leiab Internetist infot enda poolt valitud selgroogse looma/loomarühma kohta. Tutvub CITES-ga. Valmistab ettekande ja kannab selle klassis ette.	Ettekande koostamine ja esitamine.

Näide 2. Metateema *Kultuurid*

Metateema *Kultuurid* võimaldab 8. klassis õppesisu kaudu seostada bioloogiat, geograafiat, võõrkeeli, kunsti ja emakeelt, ajalugu jt.

Tabel 18. Metateema *Kultuurid* õppesisu

Teema: Maailma erinevad kultuurid (8. klass)				
Õpitulemused: suhtub mõistvalt teiste maade ja rahvaste kultuuri				
Bioloogia	Geograafia	Võõrkeeled	Kunstiained	Emakeel
Selgrootute loomade kasutamine toiduks erinevates kultuurides.	Inimtegevus ja keskkonna-probleemid erinevates loodusvööndites ja mäestikes. Rahvuslik kirevus Euroopas. Kliima mõju inimtegevusele.	Leiab infot Interneti võõrkeelsetelt lehekülgedelt. Tutvub antud riigi kommetega.	Tutvub antud riigi kunsti-pärandiga. Kujundab ettekande.	Koostab tekste, valmistab ette ettekande.

Töö sobib läbi viia rühmatööna. Rühm valib riigi või geograafilise piirkonna uurimiseks. Kulmineeruvaks tegevuseks sobiks selle näite puhul kindlasti ettekanne, et õpilased tutvuksid võimalikult mitmete erinevate kultuuridega.

Antud teema õpetamise ühised **eesmärgid** tulenevad:

a) üldpädevustest

- *väärtuspädevus*: hinnata tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohast;

b) läbivatest teemadest

- „Keskkond ja jätkusuutlik areng“: kujundada keskkonnaalast otsustamisoskust, arendada säästvat suhtumist ümbritsevasse ja elukeskkonna väärtustamist, õppida teadvustama end tarbijana ja toimima keskkonda hoidvalt.

Tabel 19. Soovitavad õpitulemused, õppetegevused ja hindamine bioloogias

Õpitulemused	Õppetegevused	Hindamine
Oskab koguda vajalikku informatsiooni, seda süstematiseerida, vormistada ja kujundada.	Õpib tundma selgrootuid loomi, nende tähtsust ökosüsteemis ja inimese elus. Leiab näiteid selgrootutest loomadest, keda antud kultuuriruumis inimesed kasutavad toiduks.	Aruteludes osalemine. Ettekande esitamine.

Näide 3. Metateema Toitumine

Metateema **Toitumine** võimaldab 9. klassis õppesisu kaudu seostada bioloogiat, keemiat, matemaatikat, tööõpetust, kunsti ja emakeelt. Sissejuhatus metateemasse Toitumine võiks alata elulise situatsiooniga, mis äratav õpilastes huvi selle teema vastu.

Näiteks: Siiri Suhkrutükk ei söö koolilõunat. Selle asemel ostab ta kohvikust kommi, jäätist ja kartulikrõpse. Õpetaja keelab teda: "Ära söö rämpstoitu. Sa lähed paksuks, hammastesse tulevad augud ja sured varakult!"

Siiri Suhkrutükk vastab: "Kui lähen paksuks ostan suuremad riided, infarkt neljakümneselt, keda see huvitab ja milleks on olemas hambaarstid."

Sissejuhatusel peaks kindlasti järgnema õpilaste aktiveerimine aruteluga, kas Siiri Suhkrutükil on õigus. Kulmineeruvaks tegevuseks on reklaami koostamine, et Siiri Suhkrutükk loobuks ebatervislikust toidust. Reklaamiks võib olla video, PowerPoint esitlus, reklaamvoldik, poster või näitemäng.

Tabel 20. Metateema Tervislik toitumine õppesisu

Õpitulemus: õpilane teab tervisliku toitumise põhitõdesid ning oskab hinnata ebatervisliku toitumisega kaasnevaid terviseriske.				
Bioloogia	Keemia	Tööõpetus	Kunstiained	Emakeel
Rühmatöö. Poster valmistamine teemal „Tervislik toitumine“. Poster võiks kajastada järgmisi aspekte: südameinfarkti riskitegurid, tasakaalustatud segatoit, süsivesikute roll hambaaukude tekkimises.	Info otsimine ja teadmiste kogumine. Tervislik toitumine ja orgaanilised ained. Kalorsus. Süsivesikud – polüsahhariidid ja olgosahhariidid – nende erinevus ja roll tervislikus toitumises (infarkti ja hambaaukude tekke riskitegurid). Valgud, lipiidid. Oomega-3 rasvhapped. Vitamiinid. Mikroelemendid toidus.	Praktiline töö. Õpilased koostavad tervisliku lõunasöögi menüü ja valmistavad selle. Hindavad toidu maitset ja seda, kui kaua püsib täiskõhu tunne.	Reklaami koostamine. Õpilased joonistavad reklaami, mis on suunatud omaealistele, et nad toituisid tervislikult.	Kirjutavad essee „Kas muuta oma toitumisharjumusi või mitte?“ Matemaatika – arvutavad valmistatud lõunasöögi kalorsuse.

Õpetamise ühised **eesmärgid** tulenevad

a) põhikooli kasvatusel ja õpetusel eesmärkidest:

- suudab end oma emakeeles suuliselt ja kirjalikult korrektselt ja olukorrale vastavalt väljendada, tõlgendada mõtteid, tundeid ja fakte ning suhelda kohasel viisil erinevates olukordades, valdab avaliku esinemise põhitõdesid ja -oskusi;
- on ettevõtlik, usub iseendasse, kujundab oma ideaale, püstitab endale lühi- ja pikemaajalisi eesmärke, tegutseb nende nimel, juhib ja korrigeerib iseennast ja oma käitumist ning võtab endale vastutuse oma tegude eest;
- väärtustab ja järgib tervislikku eluviisi, on füüsiliselt aktiivne;

b) õppekava üldpädevustest:

- *enesemääratluspädevus* – järgida tervislikke eluviise;
- *õpipädevus* – analüüsida enda teadmisi ja oskusi, hankida õppimiseks vajaminevat teavet;
- *ettevõtlikkuspädevus* – genereerida ideid;
- *matemaatikapädevus* – suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt kõigis eluvaldkondades;

c) läbivast teemast "Tervis ja ohutus":

- leidma ja kasutama usaldusväärset terviseinfot.

Tabel 21. Soovitavad õpitulemused, õppetegevused ja hindamine bioloogias

Õpitulemused	Õppetegevused	Hindamine
Oskab töötada rühmas.	Rühmatöö käigus arvamuse avaldamine ja põhjendamise. Suulise arutelu tulemuste kirjalik talletamine.	Aruteludes osalemine. Ettekande esitamine.
Oskab koguda vajalikku informatsiooni, seda vormistada ja kujundada. Oskab viidata alustekstidele.	Teabeallikatele ja alustekstidele viitamise võimalused. Viidete vormistamine.	Viitamise korrektsus.