

BIOLOOGIA

1. Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

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 elukestvaks 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 tervislike eluviise. Bioloogiategadmised 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 mitmekülgsusest arendamisest. Ühtlasi kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse suhtes, mis arvestab igapäevaelu probleemide lahendamisel nii teaduslike, majanduslike, sotsiaalseid ja eetilise-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 tuginev 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 tõepärasuse 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 mitmekesiseid 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.

3. Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölauad ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonratsioonilahendused õpetajale.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid (sh klassi kohta vähemalt 4 mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega).
4. Kool võimaldab ainekavale vastavad demonratsioonivahendid (sh mikroskoobikaameraga ühendatava mikroskoobi ja binokulaari).
5. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonratsioonide tegemiseks ning vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
6. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris).
7. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas loetletud töid.

4. Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemuse hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Bioloogia õpitulemuse hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist bioloogia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimuslike oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

Bioloogia 7. kl 1 tund nädalas, kokku 35 tundi

Kohustuslik teema ja alateemad/maht Kokku 35 ainetundi	Õpitulemused	Metoodilised soovitused	Soovitused lõimingu osas	Soovitused hindamise osas
<p>Bioloogia uurimisvaldkond 7 (6–9) tundi 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.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga; 2) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes; 3) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid; 4) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks (meenutatakse varem tundma õpitud liike); 5) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega - selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel. 6) teeb määrgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi; 7) väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit. 	<p>Mikroskoopimisülesanne algab lihtsasti valmistatava määrgpreparaadi uurimisega Rühmatööna või uurimusena saab seostada bioloogia teiste teadusharudega.</p>	<p>Käsitleda elukutsevaliku teemasid – näidata, kuidas bioloogias õpitav on vajalik paljude elualade esindajate töös ja laiemalt igapäevaelus</p>	<p>Oskus seostada bioloogia-alast infot igapäevaeluga Võrdlemine – oskus välja tuua sarnasusi ja erinevusi Teadmine(arusaamine) ja põhjendamine, hindamisel 50% ja 50% (mis ja miks?) Määrgpreparaadi valmistamine, joonistamine, kirjeldamine ja järelduste tegemine Hinnangu andmine kaasõpilaste töödele Tööde teostamine juhendit järgides ja vormistamine</p>
<p>Selgroogsete loomade tunnused 12 (11–13) tundi Loomade jaotamine</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende 	<p>Loomade kaitse, püügi ja jahiga seoses on võimalik teha rollimänge, kus igal osapoolel on oma</p>	<p>Loomade geograafilise leviku määramisel saab kasutada kaarte, õpitud geograafias</p>	<p>Kasutada hindamist ka õpilase motiveerimiseks Hinnatakse oskust</p>

<p>selgroo-tuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade väli-tunnuste seos elukesk-konnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukesk-konnas. 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.</p>	<p>elukeskkonnaga;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist; 3) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses; 4) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta; 5) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist 	<p>eesmärgid ja rollid looduse tasakaalu säilimise huvides</p>		<p>leida keskkonnavalast infot internetist, hinnata selle teaduslikkust.</p>
<p>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus 10 (9–11) tundi 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:</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus; 2) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega; 3) selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust; 4) võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- 	<p>Õpitakse süvendatult tundma üht eluprotsessi erinevatel loomarühmadel. Selline lähenemine võimaldab mõista vastava protsessi mitmekesisust ning teataval määral ka evolutsioonilist arengut.</p>	<p>Temperatuuri muutumised, mõõtmine jms seonduv loodusõpetuse ja füüsikaga</p>	<p>Hinnatakse mõtlemistasandite arengut bioloogias.</p>

<p>hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p>	<p>ja vesikeskkonnas;</p> <ol style="list-style-type: none"> 5) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid; 6) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega; 7) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel; 8) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel. 			
<p>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng 6 (5–7) tundi</p> <p>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.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid; 2) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine; 3) hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid; 4) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitumise, kaitsmise ja 	<p>Teema sobib hästi aruteludeks, individuaalse tööna saab anda ülesandeid konnade arengu jälgimiseks või lindude käitumise vaatluseks.</p>	<p>Teema on tihedalt seotud inimeseõpetusega.</p>	<p>Hinnatakse seoste loomise oskust, näidete esitamist, vaatlust ja võrdlemist</p>

Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.	õpetamise olulisust.			
---	----------------------	--	--	--

Bioloogia 8. kl 2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

Kohustuslik teema/maht, kokku 70 ainetundi	Õpitulemused	Metoodilised soovitused	Soovitused lõimingu osas	Soovitused hindamise osas
<p>Taimede tunnused ja eluprotsessid 20 (19–21) tundi Taimede peamised ehituslikud ja talituslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õistaimede välisehituse põhijooned. Paljasseemnetaimede välisehituse põhijooned. Ssõnajalgtaimed välisehituse põhijooned. Sammaltaimede välisehituse põhijooned. 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</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut; 2) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 3) selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud paljude elukutsete esindajatele; 4) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikroftodel; 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, lõppproduktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, 	<p>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. Teema võimaldab kavandada uurimuslikke töid. Vähem võimekate õpilaste puhul tuleb eesmärgiks seada taimede eluprotsesside käsitlemine õistaimede näitel, aga võimekad õpilased saavad süüvida ka teiste taimerühmade eluprotsesside eripärasse.</p>	<p>Uurimuslikke tööd (fotosüntees, või idanemist mõjutavad keskkonnategurid) võimaldavad õpitavat lõimida matemaatika (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs), keemia (eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted), füüsika (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele) ja geograafiaga (taimkatte kaardistamine).</p>	<p>Kasutada hindamist ka õpilase motiveerimiseks, õpiharjumuste kujundamiseks, edasiste õpingute mõjutamiseks</p>

<p>hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mitesuguline paljunemine Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, Taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p>	<p>seente ja bakterite elutegevuses; 7) analüüsib sugulise ja mitesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 8) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.</p>			
<p>Seente tunnused ja eluprotsessid 12 (11–13) tundi 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.</p>	<p>Õpilane 1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega; 2) iseloomustab seente ehituslikku ja talituslikku 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 samblike 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;</p>	<p>Seente eluprotsesside kõrval on oluline nende mitmekesisuse süstematiseerimine. Võimekamate õpilaste puhul võib tähelepanu juhtida sellele, et seente süstemaatika aluseks on pigem nende paljunemise eripärad kui näiteks söödavus või jala ja kübara omapära. Seente võrdlemine taimede ja loomadega arendab õpilaste analüüsi- ja võrdlemisoskust. Õppe diferentseerimiseks võib mikroskoopimist teha sõltuvalt õpilaste võimekusest kas õpilaste praktilise tööna või õpetaja näidistööna.</p>	<p>Arvutiõpetuse tundideks võib anda õpilastele ülesanne koostada interneti kasutades pildimaterjal söödavatest ja mürgistest seentest.</p>	<p>Hinnata praktilise töö „Seente ehituse uurimine mikroskoobiga“ teostamist, vormistamist ja oskust järeldada</p>

<p>Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p>	<p>väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena.</p>			
<p>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid 14 (13–15) tundi Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnaade, ainuõõssete, usside, limuste, lüliljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüliljalgsete (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 toiduhankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning</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 	<p>Vähem võimekate õpilaste puhul tuleks piirduda protsesside käsitlemisega organismirühmade üldisel tasandil, aga võimekamate puhul tuleks käsitleda ka eripärasid, näiteks mitmete usside arengus. Kõik õpilased peaksid aru saama, et korralikult töötlemata liha või pesemata toidu kaudu võivad levida parasiitussid. Praktiline töö - Lüliljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikros-koobiga.</p> <p>Bioindikatsiooni praktilise töö tegemine eeldab väljasõitu.</p>	<p>Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades veebipõhiseid õppe-materjale.</p>	<p>Hinnatakse oskust lahendada probleeme.</p>

<p>lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p>	<p>kohta näiteid; 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust; 8) väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.</p>			
<p>Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid 11 (10–12) tundi 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.</p>	<p>Õpilane 1) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega; 2) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses 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;</p>	<p>Võimekamatele õpilastele saab pakkuda praktilisi lisäülesandeid, näiteks jogurti valmistamist, bakterite külvamist ja kasvatamist ning suu mikrofloora uurimist, valmistades värvitud mikropreparaate jms. Rakendada rühmatööd.</p>	<p>Hingamise ja hapnikukasutuse teema on seotud füüsika ja keemiaga</p>	<p>Rühmatöös hinnata oskust töösse panustada ja anda hinnangut kaaslaste panusele.</p>

	<p>7) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;</p> <p>8) väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.</p>			
<p>Ökoloogia ja keskkonnanäitise 13 (12–14) tundi 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.</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;</p> <p>3) analüüsib diagrammid ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;</p> <p>4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;</p> <p>5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;</p> <p>6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme;</p> <p>7) väärtustab bioloogilist</p>	<p>See on hea teema praktiliste kui ka arvutikeskkonnas läbiviidavate uurimuslike tööde tegemiseks ja õppekäikudeks. Teema õppimisel on avarad võimalused kasutada looduskeskustes pakutavaid programme.</p>	<p>Keskkonnanäitise 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, kasvuhooneefekt) ning seega käsitletakse põhjalikumalt vaid bioloogilise mitmekesisusega seonduvat.</p>	<p>Hinnatakse mõtlemistasandite arengut bioloogias.</p>

	mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.			

Bioloogia 9. kl 2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

Kohustuslik teema/maht kokku 70 ainetundi	Õpitulemused	Metoodilised soovitused	Soovitused lõimingu osas	Soovitused hindamise osas
<p>Inimese elundkonnad 4 (3–5) tundi Inimese elundkonnad Elundkondade põhiülesanded Naha ehitus ja ülesanded (2) Infovahetuses väliskeskonnaga.</p>	<p>Õpilane: 1) seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega; 2) selgitab naha ülesandeid; 3) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; 4) väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi</p>	<p>Luu paralleele varem õpitud selgroogsete loomadega. Kõigil õpilastel lasta elundkondade jooniseid analüüsida Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p>	<p>Võimaluse korral tuleb tuua paralleele varem õpituga (näiteks teiste selgroogsete loomadega).</p>	<p>Kasutada hindamist ka õpilase motiveerimiseks, õpiharjumuste kujunda-miseks, edasiste õpingute mõjutamiseks</p>
<p>Luud ja lihased 6 (5–7) tundi Luude ja lihaste osa inimese tugi- ja liikumiselundkonnas, luude ehitus Luudevahelised ühendused Inimese luustiku võrdlus selgroogsete loomadega. Lihaste ehitus ja talitlus Luu- ja lihase mikroskoopi-line ehitus, seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused.</p>	<p>Õpilane: 1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid; 2) võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku; 3) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust; 4) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid; 5) võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; 6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusti; 7) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; 8) peab tähtsaks enda tervislikku treenimist</p>	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga. 2) Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekke ja treenituse seosest. 3) Võrrelda luu-, rasv- ja lihaskoe ehitust. Selleks sobivad püsipreparaadid Kasutada skeleti mudelit ja plakateid. Võimekamatel uurida infot treeningu ja ületreeningu bioloogiliste aluste kohta.</p>	<p>Luude ja lihaste koostööd käsitledes luua seosed füüsikaga (kang, jõu mõjumine piki ja risti luud jms). Tervishoid seostub inime-seõpetusega (esmaabi)</p>	<p>Hinnatakse uuringute planeerimise, läbiviimise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskusi.</p>
<p>Vereringe 8 (7–9) tundi</p>	<p>Õpilane: 1) analüüsib inimese</p>	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p>	<p>AIDS-iga seonduv inime-seõpetuses</p>	<p>Hinnatakse uuringute planeerimise,</p>

<p>Südame, suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused.</p> <p>Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded.</p> <p>Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine, immuunsuse vormid</p> <p>Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.</p> <p>Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed.</p> <p>Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p>	<p>vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 HIV-iga 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>Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule (kasutada kooli terviseõe abi).</p>	<p>Keemia – vere pH</p>	<p>läbiviimise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskusi</p>
<p>Seedimine ja eritamine 6 (5–7) tundi</p> <p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus.</p> <p>Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid.</p> <p>Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.</p> <p>Neerude ehitus ja tööpõhimõte</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist; 2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme; 	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>Praktiline töö – toitainete energeetiline väärtus ja isikliku toitumisharjumuse analüüs.</p> <p>Aruteluks sobiv teema on isikliku toitumisharjumuse analüüs.</p>	<p>Ühine praktiline töö bio- loogias, keemias ja füüsi-kas</p> <p>Tervisliku toitumise ja kehalise aktiivsuse teema varem inimeseõpetuses</p>	<p>Hinnatakse uuringute planeerimise, läbiviimise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskusi</p>

<p>Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesülesanne.</p>	<p>3) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel; 4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.</p>			
<p>Hingamine 5 (4–6) tundi Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hinga-mise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p>	<p>Õpilane 1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla; 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust; 3) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale; 4) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi; 5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.</p>	<p>Teema käsitlemisel on oluline selgitada rakuhingamise eesmärgi ja hingamisprotsessi üldist tähtsust organismile. Saab korrata taimede fotosünteesi ja hingamist.</p>	<p>Hingamisteme seostub keemiaga – süsihappegaasi tõestamine väljahingatavas õhus.</p>	<p>Teema käsitlemise tulemusena peaks õpilane senisest enam väärtustama tervisesäästlikku käitumist.</p>
<p>Paljunemine ja areng 9 (8–10) tundi Mehe suguelundkonna ehitus ja talitus Naise suguelundkonna ehitus ja talitus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, nakkuse vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng,</p>	<p>Õpilane: 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust; 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut; 3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi; 4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;</p>	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Teema õppimisel on sobiv teha rollimänge, näiteks PARSELi projekti tööleht „Lara on rase“ http://www.parsel.uni-kiel.de</p>	<p>Murdeea muutused on inimeseõpetuse teema.</p>	<p>Hinnatakse mõtlemistasandite arengut bioloogias.</p>

<p>Raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.</p>	<p>5) lahendab pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme; 6) selgitab muutusi inimese loote arengus; 7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega; 8) hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.</p>			
<p>Talitluste regulatsioon 8 (7–9) tundi Kesknärvisüsteemi ehitus ja ülesanded. Piirdeärrisüsteemi ehitus ja ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitlus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Hormonaalsed häired Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p>	<p>Õpilane: 1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid; 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; 3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; 4) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega; 5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid; 6) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; 7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.</p>	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Uurimused õpikeskkonnas „Noor teadlane“ (http://bio.edu.ee/teadlane/) Vähem võimekate puhul piir-duda ajuripatsi, neerupealiste, sugunäärmete käsitlemisega.</p>	<p>Elektriõpetus füüsikas – närvierutus liigub elektrivoolu põhimõttel Hormoonid kui keemiliselt aktiivsed ained</p>	<p>Hinnata, kuidas analüüsib, võrdleb, seostab.</p>
<p>Infovahetus väliskesk-konnaga 7 (6–8) tundi Silma ehitus Nägemine, silma ehituse</p>	<p>Õpilane: 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2) selgitab lühi- ja</p>	<p>Teemat on käsitletud füüsikas, loodusõpetuses ja inimeseõpetuses, alustada ajurünnakut õpilaste eelteadmistest ülevaate</p>	<p>Teemat on käsitletud füüsikas, loodusõpetuses ja inimeseõpetuses Seosed füüsikaga - optika,</p>	<p>Hinnata praktilise töö teostamist, vormistamist, oskust analüüsida ja järeldada</p>

<p>ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehitus Kuulmine ja tasakaalumeel Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeele organite ehituse ja talitluse seosed.</p>	<p>kaugelenägevuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega; 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust; 5) väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.</p>	<p>saamiseks. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Praktiline töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks. Arutelu teemadel: sagedase valju heli mõju kuulmistera- vusele või halbades valgustingimustes lugemise mõju nägemisteravusele</p>	<p>lainete teke ja liikumine jms.</p>	
<p>Pärilikkus ja muutlikkus 10 (9–11) tundi 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</p>	<p>Õpilane: 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest; 5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele; 6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;</p>	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvuti-mudeliga. Ühe puu lehtede mõõtmine, inimesele omaste tunnuste varieeruvuse hindamine Näited geenitehnoloogiast kui ühiskonna jaoks prioriteetsest kiiresti arenevast valdkonnast.</p>	<p>Võimalus lõimida matemaatilise statistikaga</p>	<p>Hinnata võib näiteks ühe puu lehtede mõõtmis- tulemuste põhjal graafiku joonistamist ja üldistamist. Geneetikaülesannete lahendamise oskus.</p>

<p>võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p>	<p>7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid; 8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.</p>			
<p>Evolutsioon 7 (6–8) tundi Bioloogilise evolutsiooni olemus Evolutsiooni põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.</p>	<p>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 mitmekesisistumises ja levikus; 6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni; 7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.</p>	<p>Teema sügavam käsitlemine gümnaasiumis, kuid 9. klassis tuleb siiski tutvuda täna-päeval elavate organismide muutumise (bakterid) näitel. Eestist leitud fossiilide määramine. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1)Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga. 2) Olelusvõitluse seostamine igapäevaeluga.</p>	<p>Geograafia- fossiilide esinemine settekivimites, inimese kujunemine Aafrikas, ränne</p>	<p>Hinnata praktiliste seoste loomist.</p>

