

BIOLOOGIA AINEKAVA PÕHIKOOILILE

1. Õppe- ja kasvatuse eesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

9. klassi lõpetaja:

- saab aru eluslooduse tähtsamatest protsessidest ning 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 ja eetilis-moraalsetele seisukohtadele ning õigusaktidele;
- plaanib, 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 bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi elukutsevalikul;
- teadvustab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

2. Õppeaine kirjeldus

Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning seostub tihedalt geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga. Bioloogia õppimise kaudu omandavad õpilased positiivse hoiaku elava suhtes ning õpivad väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Õppeaine kaudu kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse suhtes, mis arvestab igapäevaelu probleemide lahendamisel teaduslikke, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilisi-moraalseid aspekte ning õigusakte.

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

Õppes on tähtsal kohal 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 motiveeritud elukestvatele õppimisele.

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

3.Õppesisu

7. KLASS

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused	Õpitulemused	Märkused
Bioloogia uurimisvaldkond.	Õppesisu: Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">selgitab bioloogia seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning	http://bio.edu.ee/loomad http://bio.edu.ee/taimed

<p>7 tundi</p>	<p>eksperimentid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.</p> <p>Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga; 2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.</p>	<p>tehnoloogia arenguga;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit. 	<p>http://www.zbi.ee/satikad http://www.keytonature.eu/wiki/Estonia</p>
<p>Selgroogse-te loomade tunnused.</p> <p>14 tundi</p>	<p>Õppesisu: Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.</p> <p>Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleeelund,</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>Teema käsitlemisel ei tohiks põhieesmärgiks seada loomade mitmekesisuse tundmaõppimist, vaid põhjuslike seoste analüüsimist.</p> <p>Praktilise tööna on mõeldud selgroogsete loomade või nende elutegevuse jälgede märkimine kooli lähiumbruse kaardile. Eesmärgiks peaks olema erinevate rühmade esindajate paiknemisest ja arvukusest ülevaate saamine (millises elupaigas ja kui arvukalt võib kohata kalu, kahepaikseid,</p>

	<p>elukeskkond, elupaik.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikümbruses.</p>		<p>roomajaid, linde, imetajaid).</p>
<p>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahe- tus.</p> <p>8 tundi</p>	<p>Õppesisu: Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud 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.</p> <p>Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ja võrdleb erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust; • 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. 	

	Praktilised tööd ja IKT rakendamine: valikuliselt uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.		
Selgroogsete loomade paljunemine ja areng. 6 tundi	<p>Õppesisu: Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.</p> <p>Põhimõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 kehavälise viljastumine; • hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid; • võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust. 	Teema käsitlemisel on oluline rõhutada paljunemise ja arengu omavahelise seoseid ning protsesside erinevusi.

8. KLASS

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused	Õpitulemused	Märkused
Taimede tunnused ja eluprotsessid. 20 tundi	<p>Õppesisu: Taimede peamised ehituse ja talitluse erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut; 	Taimede eluprotsesside uurimine võimaldab kavandada mitmeid terviklikke uurimuslikke töid (fotosünteesi, tõusvat voolu või idanemist mõjutavad keskkonnategurid) ja läbi nende

	<p>kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitlus. 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.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmuks, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;</p> <p>2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; • selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele; • eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofolodel; • analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemise ja levimise viisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes; • koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses; • analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; • suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult. 	<p>saab bioloogias 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>Praktilise tööna on mõeldud taimede mitmekesisuse märkimine kooli lähiümbruse kaardile. Eesmärgiks peaks olema erinevate rühmade esindajate paiknemisest ja arvukusest ülevaate saamine (millises kasvukohas ja kui arvukalt võib kohata vetikaid, sammaltaimi, sõnajalgtaimi, paljasseemnetaimi ja õistaimi). Töö võimaldab ka korrata varem tundma õpitud liike.</p> <p>Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine on praktiliselt võimalik kasutades mudelsüsteemi vesikatkest ja süsihappegaasirikas karboniseeritud pudeliveest või arvutikeskkonnas kasutades õpikeskkonna Noor loodusuurija</p>
--	--	--	--

			<p>6. klassi aia ja põllu moodulit http://bio.edu.ee/noor</p> <p>või loodusteaduslikke mudeleid põhikoolile http://mudelid.5dvision.ee.</p>
<p>Seente tunnused ja eluprotsessid. 12 tundi</p>	<p>Õppesisu: Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale; 2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga; 3) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega; kirjeldab seente ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid; selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses; selgitab samblike moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju; põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva; analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; väärtustab seeni ja samblike eluslooduse tähtsate osadena. 	<p>Seente eluprotsesside kõrval on oluline nende mitmekesisuse süstematiseerimine. Seejuures tuleb tähelepanu juhtida sellele, et seente süstemaatika aluseks on pigem nende paljunemise eripärad kui näiteks söödavus või jala ja kübara omapära. Kottseened on omavahel lähedasemad sugulased teiste kottseentega kui kandseentega. Kuigi näiteks kottseenele mürklil on ka kübar ja jalg, siis on ta suguluselt pärmseentega ja samblikega lähedasem kui näiteks puravike või pilvikutega.</p> <p>Seente mikroskopeerimisel oleks peamine eesmärk leida seenerakkude kaks peamist vormi – pikad peenikesed niiditaolised rakud ja väikesed ümarad rakud (nagu on kõik eosed ja pärmseente rakud). Omaette eesmärgiks võib seade punguvate pärmseente leidmise.</p> <p>Uurimuslikest töödest nõuab</p>

	<p>4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.</p>		<p>hallituseente kasvatamine erinevates tingimustest (näiteks erineval määral niisutatud saiaviiludel) paarinädalalist katseaaega, aga pärmseente aktiivsus on hinnatav ühe tunni vältel varieerides kasvukeskkonna suhkru hulka, temperatuuri või hapniku ligipääsu ning hinnates taigna või suspensiooni kerkimise kiirust või ulatust.</p> <p>Õppe diferentseerimiseks võib mikroskopeerimistööst või sõltuvalt õpilaste võimekusest olla tehtav õpilastepoolse praktilise tööna või õpetaja näidistööna. Lihhenoidikatsiooni ülesandeid saab läbi viia nii praktiliselt kui ka kasutades põhikooli bioloogia mudeleid</p> <p>http://mudelid.5dvision.ee</p> <p>või õpikeskkonda Tiigriretk Eestimaal http://bio.edu.ee/matk/</p>
<p>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid. 14 tundi</p>	<p>Õppesisu: 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 putkarühmade ja limuste</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas; analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 	<p>Vesikeskkonna selgrootute liigilise koosseisu alusel saab keskkonna saastatust hinnata nii veekogu põhjakaabet uurides kui ka õpikeskkonnas Tiigriretk Eestimaal</p> <p>http://bio.edu.ee/matk</p>

	<p>välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;</p> <p>2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga; 3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga; analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga; • analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel; • hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid; • selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust; • väärtustab selgrootuid loomi eluslooduse olulise osana. 	
<p>Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid. 12 tundi</p>	<p>Õppesisu: 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</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega; • selgitab bakterite ja algloomade 	<p>Bakterite teema võimaldab tutvustada nende biotehnoloogilist väärtust. Väga oluline on rõhutada, et neil on mitmeid kasulikke rolle nii looduses kui ka inimese elus. Bakterikulutuuride</p>

	<p>tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;</p> <p>2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades.</p>	<p>levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses; • selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise; • hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul; • teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise; • selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid; • väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus. 	<p>kasvatamisel on võimalik eraldi tähelepanu pöörata ohutusreeglite järgmisele.</p> <p>Bakterite leviku hindamiseks võib puljongist ja želatiinist valmistada söötmed Petri tassidele, mis teatud ajaks avada erinevates mõõtmispunktides (näiteks kooli klass, koridor, söökla, tualett, õu) ning jätta seejärel nädalaks-paariks sooja kohta suletult kasvama.</p> <p>Arvutimudelitest võimaldab bakterite elutegevust uurida näiteks Power Pointi mudel aadressil http://www.ut.ee/volvox</p>
<p>Ökoloogia ja keskkonnanaitse.</p> <p>12 tundi</p>	<p>Õppesisu:</p> <p>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> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; • selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme; • analüüsib diagrammidel ja tabelites 	<p>Ökoloogia teatud teemadega (näiteks toiduahelad ja -võrgustikud, 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</p>

	<p>Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineriing, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest; 2) arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel; 3) biomassi püramiidi ülesannete lahendamine; 4) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p>	<p>esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;</p> <ul style="list-style-type: none"> • hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel; • lahendab biomassi püramiidi ülesandeid; • lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme; • väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundega ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse. 	<p>uurimuslike tööde tegemiseks. Keskkonnakaitse teemad (näiteks globaalprobleemid) leiavad põhjalikult käsitlemist geograafias ning siinkohal käsitletakse seega põhjalikumalt vaid bioloogilise mitmekesisusega seonduvat.</p> <p>Praktiline uuring on tehtav uurides kooli lähiümbruses (metsas, pargis) taimepopulatsioonide tihedust sõltuvalt näiteks valgustatuse või niiskuse tasemest.</p> <p>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</p> <p>Loodusliku tasakaalu seaduspärasuste uurimine on võimalik kasutades põhikooli bioloogia mudeleid http://mudelid.5dvision.ee.</p>
--	---	--	---

9. KLASS

Teema ja tunni maht	Õppesisu/õppetegevused	Õpitulemused	Märkused
Inimese elundkonnad. 4 tundi	Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga. Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega; • selgitab naha ülesandeid; • analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; • väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi. 	Inimese elundkondade teema on sissejuhatuseks suuremale osale 9. klassi bioloogiast. Oluline on, et õpilased omandaksid üldülevaate elundkondadest ning nende põhiülesannetest ja omavahelistest seostest, et järgnevalt süvitsi liikudes oleks võimalik õpitav üldisesse skeemi paigutada. Võimalusel tuleb tuua paralleelse varem õpituga (näiteks teiste selgroogsete loomadega).
Luud ja lihased. 6 tundi	Õppesisu: Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused. Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga;	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid; • võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ning kala luustikku; • seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust; • selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid; • võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; • selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjust; • analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; • peab oluliseks enda tervislikku 	Nii siin kui ka järgnevate teemade juures tuleb olulisimaks 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

	2) uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.	treenimist.	<p>järgnevate teemade juures. Põhisõnum on see, et mõõdukas treening on kõigile elundkondadele vajalik, kui ületreening võib olla ka ohtlik.</p> <p>Loomsetest kudedes on soovitatav võrrelda luu-, rasv- ja lihaskoe ehitust.</p> <p>Uurimuslik töö lihasväsimuse tekkest on välja töötatud õpikeskkonnas Noor teadlane http://bio.edu.ee/teadlane</p> <p>kuid idee on rakendatav ka keskkonda kasutamata.</p>
<p>Vereringe. 7 tundi</p>	<p>Õppesisu: Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ning teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p> <p>Põhimõisted:</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust; • seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega; • selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel; • väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist; • selgitab treeningu mõju 	<p>Vere ja ringesüsteemi väga oluline roll immuunsuse tekkes ja püsimisel. Senisest enam tuleks tähelepanu pöörata allergia bioloogilisele olemusele, kuid AIDSi seonduvat vaagitakse süvitsi inimeseõpetuses (5. ja 8. klass).</p> <p>Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile on lihtsasti tehtav praktiliselt, kuid selleks saab ka kasutada õpikeskkonna Noor loodusuurija 4. klassi inimese moodulit http://bio.edu.ee/noor</p> <p>või õpikeskkonda Noor teadlane</p>

	<p>süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>	<p>vereringeelundkonnale;</p> <ul style="list-style-type: none"> • seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega, sh suitsetamise ja ebatervisliku toitumisega; • väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi. 	<p>http://bio.edu.ee/teadlane</p> <p>Koormuse mõju vererõhule saab analüüsida vererõhumõõtja olemasolul. See on reeglina olemas kooli arstikabinetis.</p>
<p>Seedimine ja eritamine. 6 tundi</p>	<p>Õppesisu: Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesülesanne.</p> <p>Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga; 2) isiklikku toitumisharjumuse analüüs.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist; • selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevat probleeme; • hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel; • järgib tervisliku toitumise põhimõtteid. 	<p>Tervisliku toitumise ja üle- ning alakaalulisuse 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. Inimese energiavajadust saab arvutimudeliga uurida põhikooli loodusteaduslike mudelite abil http://mudelibid.5dvision.ee või õpikeskkonnas Noor teadlane http://bio.edu.ee/teadlane.</p>
<p>Hingamine. 6 tundi</p>	<p>Õppesisu: Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse koosõla; 	<p>Teema käsitlemisel on väga oluline selgitada rakuhingamise eesmärgid ja hingamisprotsessi</p>

	<p>Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p> <p>Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, raku hingamine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust; • analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale; • selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi; • suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse. 	<p>üldist tähtsust organismile. Kavandatud uurimuslik töö on tehtav õpikeskkonna Noor loodusuurija 4. Klassi inimese moodulis http://bio.edu.ee/noor.</p>
<p>Paljunemine ja areng. 9 tundi</p>	<p>Õppesisu: Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere plaanimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.</p> <p>Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust; • võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut; • selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi; • analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid; • lahendab pere plaanimisega seotud dilemmaprobleeme; • selgitab muutusi inimese loote arengus; • seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike 	<p>Erinevalt varasemast ei käsitleta siinkohal 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 käsitletakse põgusalt vaid teema bioloogilisi aspekte. Seevastu tuleb bioloogias omandada üldteadmised mehe ja naise arengust ning raseduse ja sünnituse kulust, sest osa 9. klassi õpilastest ei jätka bioloogia või inimeseõpetuse õppimist gümnaasiumi tasemel.</p>

		muutustega.	
Talitluste regulatsioon. 8 tundi	Õppesisu: Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis. Põhimõisted: peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuroon, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) uurimistöö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks; 2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid; • seostab närviraku ehitust selle talitlusega; • koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; • seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega; • kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid; • selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; • suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse. 	Teema käsitlemisel on vajalik esmalt tutvustada regulatsioonimehhanisme üldisemalt ning seejärel seostada neuraalne ja humoraalne regulatsioon. Esimene uurimuslik töö on tehtav õpikeskkonnas Noor teadlane http://bio.edu.ee/teadlane ja teine põhikooli loodusteaduslike mudelite abil http://mudelid.5dvision.ee .
Infovahetus väliskesk-konnaga. 8 tundi	Õppesisu: Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; • selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete 	Meelelundite tundlikkus on määratav praktilise tööna. Arvutitöö on tehtav põhikooli loodusteaduslike mudelite abil http://mudelid.5dvision.ee .

	<p>Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulumeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) uurimistöö meeleelundite tundlikkuse määramiseks; 2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p>	<p>vältimise ja korrigeerimise viise;</p> <ul style="list-style-type: none"> • seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega; • võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust; • väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi. 	
<p>Pärilikkus ja muutlikkus. 10 tundi</p>	<p>Õppesisu: Õppesisu Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; • selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; • lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; • hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest; • hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele; 	<p>Pärilikkuse ja muutlikkuse põhjalikum käsitlemine toimub gümnaasiumis. Siinkohal omandatakse üleülevaade pärilikkuse olemusest ja põhiprotsessidest ning nende toimumiseks vajalikest komponentidest. Lihtsamatele seaduspärasustele tuginevalt lahendatakse ka geneetikaülesandeid. Põhiülevaade tuleks saada ka geenitehnoloogiast kui kiiresti arenevast ühiskonna jaoks prioriteetsest valdkonnast. Arvutitöö on tehtav põhikooli loodusteaduslike mudelite abil (http://mudelid.5dvision.ee). Mittepäriliku muutlikkuse ulatuse hindamiseks sobib näiteks ühe</p>

	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga; 2) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi; • kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid; • suhtub mõistvalt inimeste pärilikkude ja mittepärilikkude mitmekesisusse. 	<p>puu lehtede suuruse mõõtmine.</p>
<p>Evolutsioon. 6 tundi</p>	<p>Õppesisu: Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni tähtsamad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.</p> <p>Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid; • toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta; • seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga; • analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu; • hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisustumises ja levikus; • võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni; • seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga. 	<p>Evolutsiiooni teemat on peetud põhikoolibioloogia kõige keerukamaks. Nii toimub selle sügavam käsitlemine gümnaasiumis, kuid 9. klassis tuleks siiski tutvuda evolutsiooni olemuse ja seda tõendavate protsessidega, sest osa õpilasi ei jätka bioloogia õppimist gümnaasiumitasemel.</p> <p>Arvutitöö on tehtav põhikooli loodusteaduslike mudelite abil http://mudelid.5dvision.ee.</p>