

<b>Illuka Kooli ainekava</b>	<b>Ainevaldkond:</b>	<b>Õppeaine: bioloogia</b>
<b>III kooliaste</b>	<b>7 klass</b>	<b>Tundide arv: 1</b>
<b>Õppeaine kirjeldus</b>		
<p>Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet teiste loodusteadustega, nagu keemia, füüsika ja geograafia, ning matemaatikaga. Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse ning mitu teist elutähtsat pädevust. Ta õpib väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi ning omandab püsiva positiivse hoiaku kõige elava suhtes, et ka tulevikus olla kodanikuühiskonna aktiivne liige ning osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida. Õppimise käigus areneb igapäevaeluga seonduvate bioloogiaprobleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste langetamise oskus, mis suurendab ühtlasi õpilase toimetulekut loodusja sotsiaalkeskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.</p> <p>Bioloogiaõppe eesmärgid</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest,</li> <li>• omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega.</li> <li>• õpilane õpib kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, millega seostub vajaliku info hankimine ja selle tõepärasuse hindamine.</li> </ul>		
<b>Hindamine</b>		
<p>Hindamine tugineb Illuka Kooli hindamisjuhendile. Hindamise tulemusena saab õppija tagasisidet enda õppimise edenemise kohta ja õpistrateegiate valikuteks. Õpilast hinnatakse õppimise eel diagnostiliselt (EIS testid, viktoriinid, küsitlused, kirjalik vastamine) ja õppeaja kestel kujundavalt. Diagnostiliselt hinnates selgitatakse välja kursuse või teema alguses õpilase teemakohased eelteadmised, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist. Õppimise ajal saab õpilane suulist või kirjalikku sõnalist tagasisidet oma õppimise edenemise kohta.</p> <p>Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöo jne edasiarendamiseks. Tagasiside peab kirjeldama ära nii saavutatud taseme kui ka mis jääb saavutatust puudu ning mida peaks õpilane tegema, et see saavutada. Nii tagasiside andmist kui ka kokkuvõtva hindamise muudavad läbipaistvamaks hindamiskriteeriumid ning hindamismudelid.</p>		
<b>Õpitulemused:</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>	
<p><b>1. Bioloogia uurimisvaldkond</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes;</li> <li>• võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid;</li> </ul>	<p>Huvi äratamiseks aine vastu viia esimestel tundidel läbi õppekäik või praktiline töö, uurimuslik töö, välivaatlus.</p> <p>Bioloogia haruteaduste kirjut spektrit tutvustatakse tuues põnevaid näiteid nii maailmast, Eestist kui ka kodukohast. Keskenduda oma koolipargile ja selle</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).</li> </ul>	<p>elurikkusele, Alutaguse rahvuspark, Kurtna järvistu.</p> <p>Teadustegevustest rääkides tutvustame bioloogiale iseloomulikke meetodeid (katset ja vaatlust), selgitame tõenduspõhisuse printsiipi ja teadusliku teadmise erinevust arvamusest. Keskendume rohetehnoloogiale.</p> <p>Roheline lipp</p> <p>Bioloogiaga seotud elukutsete tutvustamiseks ja bioloogia teadmiste vajalikkuse selgitamiseks erinevate ühiskonna eest seisvate probleemide lahendamine läbi rühmatööde, rollimängude, probleemiakna koostamise jm.</p> <p>Tähelepanu tuleb pöörata teaduspõhise info leidmisele ja teabeallikate kriitilisele hindamisele.</p> <p>Edasijõudnud õpilastele ettevalmistused ainevõistlusteks ning viktoriinideks..</p> <p>Soovitav on osaleda ka TÜ teaduskooli e-kursustel, mis on suunatud 7. klassile ning kellel on süvendatud huvi bioloogia ja meditsiini valdkonna vastu.</p>
<p><b>Õppesisu:</b></p>	
<p>Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;</li> <li>eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel;</li> </ul>	
<p><b>Põhimõisted:</b></p>	
<p>bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism.</p>	
<p><b>Lõiming:</b></p>	<p><b>Hindamine:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teema põhineb varasemate kooliastmete loodusõpetuse teadmistel ja on otseselt seotud samal ajal õpetatava loodusõpetuse teemaga „Inimene uurib loodust“.</li> <li>Seos 8. kl. geograafia ja keemiaga: loodusteadustega seotud elukutsed ja haruteadused.</li> </ul> <p>Elukutsete ja bioloogia haruteaduste tutvustamine on otseselt seotud läbiva</p>	<p><b>Hindamise objektid</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) õppekäigust tehtud kokkuvõtte, mille hindamisel arvestatakse varem kokkulepitud nõudeid,</li> <li>2) paaris- või rühmatööna koostatud esitlus bioloogia teaduse harudest, teadus- ja tehnoloogia saavutustest, bioloogia teadmiste abil lahendatavatest probleemidest vm.</li> <li>3) praktilise töö (mikroskoopimise) protokoll;</li> <li>4) koostatud ja vormistatud määramistabel;</li> <li>5) koostatud mõisteskeem</li> </ol>

<p>teemaga "Elukestev õpe ja karjääri planeerimine".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskoopimine, digimäärajate kasutamine, info leidmine kujundab teabeteadlikkust ("Teabekeskond") ja tehnoloogiate kasutamist ("Tehnoloogia ja innovatsioon").</li> <li>• Pea kõikide bioloogias käsitletavate teemade õpetamine tõstab keskkonnateadlikkust ("Keskkond ja jätkusuutlik areng").</li> </ul>	<p>6) digitaalsed või paber kandjal harjutusülesanded;          7) teemat kokkuvõttev kirjalik töö.</p>
<b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) osaleb õppekäigul loodusesse; märkab erinevaid organisme ja nende eluavaldusi, seostab looduslikke objekte ja neid uurivaid haruteadusi; kirjeldab ja tutvustab õppekäigul või vaatlustel nähtut (LT pädevus 1 ja 7; kultuuri- ja väärtuspädevus, suhtluspädevus);</li> <li>2) toob näiteid bioloogia harudest ja bioloogia teadmiste olulisusest igapäevaelus ning bioloogiaga seotud elukutsetest; vaatab vastavasisulisi videoid ja otsib infot veebist (LT 8, digipädevus);</li> <li>3) hangib teavet teadussaavutuste ja kaasaegsete tehnoloogiate sh rohetehnoloogiate kohta; hindab teabe usaldusväärsust; leiab paaris või rühmatöö käigus probleeme, mille lahendamisel saab kasutada bioloogiateadmisi (LT 6, 3, 5; ettevõtlikkuspädevus);</li> <li>4) kasutab vaatlemisel mikroskoopi, teeb märgpreparaate, kasutab oma ideid preparaatide valikul (LT4; õpipädevus);</li> <li>5) vaatab liike, kasutab määrajaid, koostab lihtsaid määramistabeleid (LT1, 2; õpipädevus);</li> <li>6) koostab mõistekaardi või visualiseerib muul moel ülevaate organismirühmadest ja elu tunnustest; lahendab vastavasisulisi ülesandeid ja harjutusi kasutades oskussõnu ja koostades loodusteadusliku sisuga lühikesi tekste ( LT 2; suhtluspädevus, õpipädevus, digipädevus).</li> </ol>	
<b>Õpitud:</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<p><b>2. Selgroogsete loomade tunnused</b>          Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;</li> <li>• analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</li> <li>• selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja</li> </ul>	<p>Et mõista selgroogsete loomade kohta looduses, tuleb esmalt neid tundma õppida, osata omavahel võrrelda ja saada aimu nende mitmekesisusest. Loomarühmade tunnuste käsitlemine kas rühmade (klasside) kaupa või paralleelselt (erinevate rühmade kehakatted, liikumisviisid, meeled jm). Oluline on seostada kehaehituse iseärasusi nende ülesannetega ja kohastumusi eluviisi ning elupaigaga.          Tähtsal kohal on praktilised tööd, vaatlused, uurimused. Uurida saab linnusulgi ja</p>

<p>inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.</p>	<p>katsetada nende märgumist/mittemärgumist, võrrelda imetajate nahku seostades karvastiku iseärasusi looma eluviisi ja -paigaga, kaardistada kodupiirkonna selgroogseid, uurida ja analüüsida jäljeridu, räppetompe jt toitumis- ning tegutsemisjälgi.        Minutiloengu meetodit: õpilane valmistab ette eelnevalt kokkulepitud teemal ühe minuti pikkuse jutu, mille kannab peast ette. Meetod harjutab info leidmist, selle hindamist, teksti koostamist, esinemisostust ja -julgust.        Teemade valikul arvestatakse õpilaste huvide ja võimekusega.        Harjutada tekstiga töötamist : mõne looma kohta käivast tekstist kohastumuste leidmine, nende seostamine elupaiga, eluviisiga ja levikuga ning võrdlus teiste loomarühmade (klasside) tunnustega. Tekstide keerukusega saab õpet diferentseerida ja leida õpilasele sobiva raskusastmega tekst.        Erinevate teemade selgitamiseks kasutada erinevaid õppemeetodeid.</p>
<p><b>Õppesisu:</b></p>	
<p>Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);</li> <li>• selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</li> </ul>	
<p><b>Põhimõisted:</b></p>	
<p>selgroogne loom, selgrootu loom, meeleelund, elukeskkond, elupaik</p>	
<p><b>Lõiming:</b></p>	<p><b>Hindamine:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teema on otseselt seotud eelnevate kooliastmete loodusõpetuses omandatud teadmiste ja oskustega (5. ja 6. kl Eesti elukooslused)</li> <li>• geograafia: loomade levikukaartide analüüs (seostub 8.kl. teemadega loodusvõõrtmed ning ilm ja kliima).</li> <li>• Emakeel: tekstide koostamine.</li> </ul>	<p>Hindamisobjektid</p> <p>1) koostatud ja vormistatud võrdlustabelid, skeemid, joonised loomarühmadest ja nende kohastumustest;</p> <p>2) praktilise töö protokollid ja töölehed (nt kala lahkamine, linnusulgede uuring, imetajate nahkade võrdlemine, koljude uuring ja määramine);</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• matemaatika: diagrammide interpreteerimine ja koostamine. Loodus- ja keskkonnakaitse küsimuste arutelud, probleemide analüüs aitab kujundada õpilaste isiklikke seisukohti, väärtushinnanguid ja mõttelaadi, mis on seotud läbivate teemadega "Väärtused ja kõlblus", "Kultuuriline identiteet". Oma seisukohtade esitamine ja kaitsmine väitluse käigus toetab vastutustundliku ja aktiivse ühiskonnaliikme kujunemist ("Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus").</li> </ul>	<p>3) stendiettekannet, minutiloengut või rühmatöö esitlust hinnatakse vastavalt eelnevalt kokkulepitud nõuetele (sisu, maht, vormistamine või esitluse veenvus, väljendusoskus jm) kasutades hindamismudelit, sobib ka vastastikune ja enesehindamine;</p> <p>4) koostatud diagrammid (nt loomade arvukuse muutustest), nende interpreteerimine ja analüüs;</p> <p>5) digitaalset või paber kandjal harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtavad tööd, kusjuures digitaalsed automaatkontrollitavad ülesanded ja testid sobivad hästi enesekontrolliks ja enesehindamiseks;</p> <p>6) EIS-i diagnostiline test: <u>selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</u>.</p> <p>7) projektitöö läbiviimine ja esitlus, miniuurimus või loovtöö nt lemmikloomade, koduloomade, loomapidamisega seotud teemal.</p>
---	--

**Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:**

- 1) koostab ja täiendab skeeme, jooniseid ja võrdlustabeleid selgroogsete loomade tunnustest, kohastumustest ja rühmadest arendades visuaalset mõtlemist (LT 1, 2; õpipädevus);
- 2) viib läbi või vaatleb kala lahkamist; viib läbi katse või vaatluse selgroogsete kehakatetest, tõlgendab kehakatete iseärasuste põhjusi õppides läbi käelise tegevuse, luues seoseid ehituse ja talitluse vahel (LT 2; õpipädevus);
- 3) leiab usaldusväärset teavet ja teeb koostöös kaaslastega esitluse või stendiettekande selgroogsete kohastumustest; hindab seejuures infot kriitiliselt; teeb teistega koostööd (LT 5; sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, digipädevus);
- 4) koostab loodusteadusliku teksti etteantud mahus ja kannab selle kaaslastele ette või salvestab digitaalselt harjutades keele- ja eneseväljendusoskust ning esinemisjulgust (LT 5, digipädevus, suhtluspädevus);
- 5) täiendab, koostab ja interpreteerib diagramme loomade arvukuse muutusest, analüüsib muutuste põhjusi (LT 2, 3; õpipädevus);
- 6) leiab tekstist vajalikku infot, analüüsib seda, loob seoseid varem õpituga, harjutab funktsionaalse lugemise oskust ja tööd tekstidega (LT2; õpipädevus, suhtluspädevus);
- 7) toob näiteid kaitsealustest loomadest, selgitab nende ohustatuse põhjusi ja tutvustab kaitsemeetmeid, väärtustab elurikkust (LT 1, 7, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 8) avaldab arvamust loomapidamise ja loomakaitsega seotud teemadel, selgitab ja argumenteerib oma seisukohti; võimalusel osaleb nt loomade kaitsega seotud projektitöös, koostab loovtöö või uurimuse lemmikloomadest vm; osaleb rühmatöös ja diskussioonis; teeb ettepanekuid ohustatud loomade kaitset toetavateks tegevusteks ja keskkonnaprobleemide

leevendamiseks (LT 3, 6, 7; kultuuri- ja väärtuspädevus, suhtluspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, ettevõtlikkuspädevus);	
<b>Õpitulemused:</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<p><b>3. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;</li> <li>• seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;</li> <li>• seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigussoojasusega;</li> <li>• toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigussoojastel loomadel.</li> </ul>	<p>Ainesisu omandamisel on abiks kõikvõimalikud skeemid, joonised jt, mis aitavad õpitavat visualiseerida. Kohased ülesanded on jooniste tegemine ja täiendamine, skeemide koostamine, võrdlustabelid, Venni diagrammid. Elundite mudelite valmistamine . Vaatluste, katsete ja uurimuste tulemuste vormistamine. Kui eelnevalt on teada, millistele nõuetele katseprotokoll peab vastama, on seda võimalik ka hinnata</p> <p>Õppe diferentseerimiseks saab katsete ja miniuurimuste tegemisel kasutada erineva raskusastmega tööjuhendeid alates juhendatud uurimustest (täpselt etteantud tegevuste kirjeldamisest) kuni avatud uurimise ja iseseisva katse planeerimiseni.</p> <p>Võimekamaid ja huvilisi õpilasi suunata teemadesse süvenema, leidma ja läbi töötama lisamaterjale, osalema ainevõistlustel, viktoriinidel ja bioloogia olümpiaadil.</p>
<b>Õppesisu:</b>	
<p>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 õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigussoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>1) laboratoorne või virtuaalne uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele;</p> <p>2) selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest.</p>	
<b>Põhimõisted:</b>	
ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigussoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom	



Lõiming:	Hindamine:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teema tugineb II kooliastme loodusõpetuses õpetatavale ja on aluseks edaspidi 9. klassi inimese organismiga seotud teemade õpetamiseks.</li> <li>• 7. kl. loodusõpetuse teemad: energia, soojusjuhtivus.</li> <li>• geograafia: rändekaartide uurimine</li> </ul> <p>Selgroogsete loomade elundkondade õppimine toetab arusaamist inimese organismi ehitusest ja talitlusest ning seostub läbiva teemaga "Tervis ja ohutus". Teemakohaste laboratoorsete tööde ja välivaatluste tegemisel kasutatakse mitmekesiseid tehnoloogilisi vahendeid (nt andmekogujad), rännete uurimisel tutvutakse biotelemeetria võimalustega, mis harjutab kasutama ja mõistma nüüdisaegseid tehnoloogiaid seostudes läbiva teemaga "Tehnoloogia ja innovatsioon".</p>	<p>Hindamisobjektid:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) koostatud ja vormistatud skeemid, joonised jt visualiseerivad materjalid selgroogsete loomade elundkondadest ja nende ülesannetest;</li> <li>2) individuaalselt või rühmatöö käigus valminud elundite või elundkondade mudelid;</li> <li>3) praktilise töö protokollid (nt andmekoguja abil tehtud uuring hapniku ja/või toidu mõjust organismi elutegevusele)</li> <li>4) projektitöö või kirjalik või suuline kokkuvõtte miniuurimusest raskete aegade üleelamise viisidest loomariigis (nt lindude rändekaartide analüüs, ülevaade nahkhiirte jt imetajate talvitusviisidest, toiduvarude kogumisest loomariigis);</li> <li>5) välivaatluse või õppekäigu tööleht;</li> <li>6) töövihiku ja töölehe harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtavad tööd, sh digitaalsed enesekontrolliks ja enesehindamiseks sobivad testid ja harjutused.</li> </ol>
<b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) koostab ja täiendab skeeme ning jooniseid selgroogsete elundite ja elundkondade ehituse ning talitluse kohta; visualiseerib ainevahetusprotsesse (LT 1, 2; õpipädevus)</li> <li>2) võrdleb selgroogsete esindajate seede-, hingamis- ja vereringeelundkondi ning nende ülesandeid, selgitab elundkondade täiustumist evolutsioonilises arengus (LT 2)</li> <li>3) meisterdab individuaalselt või koostöös elundite/elundkondade mudeli rakendades käelist tegevust ja arendades loovust (LT 4);</li> <li>4) viib läbi juhendatud praktilise rühmatöö andmekogujaga selgroogsete hingamisest või planeerib ja teeb katse selle kohta, kuidas erineva suurusega kehad soojust hoiavad; järgib ohutusnõudeid katsete tegemisel; kogub katseandmed, teeb järeldusi ja vormistab tulemused (LT 3, suhtluspädevus);</li> <li>5) lahendab digitaalseid või paber kandjal ülesandeid kehatemperatuuri reguleerimise viisidest, püsi- ja kõigusoojaste võrdlusest ning selgitab püsi-soojasuse seoseid hingamis- ja vereringeelundkonna eripäradega (LT 2)</li> <li>6) osaleb lindude rände vaatlustel või uurib ja analüüsib rändekaarte selgitades nende vajalikkust ja võimalikke puudusi või teeb koostöös kaaslastega muu miniuurimuse veebimaterjalide põhjal ebasoodsate aegade üleelamisest loomariigis (LT 5, 6, 7, digipädevus, suhtluspädevus);</li> <li>7) sooritab kirjaliku kokkuvõtva kirjaliku töö või digitaalse testi ja analüüsib isiklike õpitulemuste saavutamist (LT 1, 2, 3; õpipädevus, enesemääratluspädevus).</li> </ol>	

<b>Õpitulemused:</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<p><b>4. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel;</li> <li>• võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>• seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.</li> </ul>	<p>Selgroogsetele iseloomuliku sugulise paljunemise iseärasused . Seoseid saab tuua inimesega (sugurakkude iseärasused, kahe bioloogilise vanema olemasolu, järglaste unikaalsus). Oluline on, et õpilane õpi võrdlema, analüüsima, järeldama. Selleks kasutada erinevaid õppemeetodeid: minutiloeng, stendettekannet, rühmatööd. Õpilastele, kes vajavad rohkem toetamist, saab minutiloenguteks või stendettekanneteks vajaliku info otsimisel anda rohkem vihjeid ja ettevalmistatud infoallikaid (nt tekste, linke, artikleid) ning aidata teemade valikul. Võimekamatele õpilastele võib anda vabad käed nii kohaste teemade kui ka allikate leidmisel. Moondega arengu selgitamiseks joonistada arengutsükleid, täiendada jooniseid või koostada mudeleid. Lõimetishoolet käsitledes arutleda erinevate sigimisstrateegiate üle. Võimalusel teha looduskeskuse/muuseumi külastus, uurimaks lindude pesi ja mune.</p>
<b>Õppesisu:</b>	
<p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Sünd ja sellele järgnev areng. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> kanamuna ehituse uurimine</p>	
<b>Põhimõisted:</b>	
lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teema tugineb varasemate kooliastmete loodusõpetusele ja on aluseks 8. ja 9. klassi bioloogia (vastavalt taimede ja selgrootute</li> </ul>	<p>Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:</p> <p>1) harjutused, töölehed, digitaalsed harjutused ja testid;</p>



<p>paljunemine ja inimese paljunemine) õppimisel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8. kl. keemia: soolade keemilised omadused ja kanamuna koore koostis;</li> <li>• 8. kl. inimeseõpetuse teema "Suhted ja seksuaalsus"</li> </ul> <p>Selgroogsete loomade paljunemise teema aitab mõista inimese reproduktiivfunktsiooni ja seostub läbiva teemaga "Tervis ja ohustus". Lõimetishoole ja paljunemiskäitumine loomariigis lubab tuua paralleele inimühiskonnaga ja seostub läbiva teemaga "Väärtused ja kõlblus".</p>	<p>2) katsete ja vaatluste protokollid;                  3) katsevideo koos selgitustega;                  4) skeem või selgitustega joonis moondega ja otsese arengu võrdlusest;                  5) miniuurimus ja/või uurimistöö esitlus, väli- või veebivaatluste (nt looduskaamera andmete) põhjal tehtud kokkuvõtte või loodusteaduslik tekst;                  6) uurimuse või katse protokoll, mille hindamisel sobib kasutada hindamismudelit või suulist tagasisidet;                  7) teemat kokkuvõttev kirjalik töö või digitest.</p>
---	---

**Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:**

- 1) lahendab ülesandeid ja harjutusi põhimõistete meelde jätmiseks, teeb jooniseid ja skeeme paljunemisviiside võrdlemisest ( LT 1, õpipädevus);
- 2) leiab internetist ja kirjandusest teavet erinevate paljunemisviiside, paljunemiskäitumise ja lõimetishoole kohta, vormistab selle kirjaliku teksti või suulise miniettekandena (LT 1, 5, 7, digipädevus, suhtluspädevus, õpipädevus);
- 3) uurib koos kaaslasega muna ehitust ja munakoore koostist, vormistab tulemuse ja järeldused kirjalikult või katse videona (LT 2, 4, digipädevus, suhtluspädevus, õpipädevus);
- 4) koostab skeemi või mudeli, mille abil selgitab moondega arengu eripära ja toob näiteid(LT 2, 7);
- 5) osaleb välivaatlusel või õppekäigul, teeb tähelepanekuid ja vormistab need eelnevalt kokkulepitud moel või viib läbi miniuurimuse veebimaterjalide (nt looduskaamerad) põhjal, väärtustab elurikkust (LT 1, 4, 6, 7, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 6) sooritab kokkuvõtva kirjaliku töö, mille kohta saab hindelise- ja/või kujundava tagasiside või võimaluse korral digitaalse testi (LT 2, digipädevus, enesemääratluspädevus).

**Õpitulemused:**

**Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused**

**5. Selgroogsete loomade evolutsioon**

- selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus;
- toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.

Kohased ülesanded on loomarühmade järjestamine evolutsioonilise vanuse järgi, seoste loomine kohastumuste ning keskkonna muutuste vahel (kohastumused maismaa eluks, püsisoojasuse teke kui laiema leviku võimaldaja jm).

Ajatelje koostamine võib jääda 8. klassi, kasutada võib lihtsustatud varianti: loomarühmade paigutamine ajateljele õiges järjestuses.

Kivimite otsimine (vastavaid nõudeid järgides), nende määramise katsetused on kohane praktiline töö. Kivististe ja

	evolutsiooni teemat käsitlevad nii TÜ Loodusmuuseum kui ka Eesti loodusmuuseum, mille küllastamine võimaluse korral on teemast arusaamist toetav. Edasijõudnutele ja sügavama huviga õpilastega saab kolleksioneerida ja määrata fossiile.
<b>Õppesisu:</b>	
Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.	
<b>Praktilised tööd:</b> fossiilide vaatlus	
<b>Põhimõisted:</b>	
evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis.	
<b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b>	
<p>1) järjestab selgroogsete loomade rühmi (klasse) nende evolutsioonilise vanuse järgi, selgitab kohastumuste teket seoses keskkonnatingimuste muutumisega, lahendab vastavaid harjutusi ja ülesandeid, koostab vastavasisulisi tekste, hindab kriitiliselt etteantud väiteid või tekstilõike (LT 1, 2, 5, suhtluspädevus, õpipädevus);</p> <p>2) selgitab evolutsiooni tõendite olemust, arutleb ja esitab argumente loomariigi evolutsiooni kohta (LT 3, 6, sotsiaalne- ja kodanikupädevus);</p> <p>3) vaatleb ja prepareerib fossiile praktilise töö käigus või osaleb õppekäigul muuseumisse, näitusele või looduskeskusesse; täidab töölehe või teeb muul moel kokkuvõtte nähtust, hindab nähtud ekspositsiooni ja muuseumi kui õpikeskkonda (LT 5, kultuuri- ja väärtuspädevus);</p> <p>4) vaatab videolõike selgroogsete evolutsiooni uurimisest ja analüüsib neid eakohasel moel, selgitab paleontoloogia tegevusvaldkonda (LT 1, 8, digipädevus).</p>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loodusõpetus (4.kl) : evolutsioon;</li> <li>• geograafia: kivimid;</li> </ul> <p>Selgroogsete evolutsiooni teema aitab mõista elurikkuse kujunemist ja on seotud läbiva teemaga "Keskkond ja jätkusuutlik areng".</p>	<p>Hindamise objektid:</p> <p>1) digitaalsed või paberkandjal harjutused ja ülesanded (sh lühike loodusteaduslik tekst) selgroogsete evolutsioonist;</p> <p>2) arutelu osalemise protsess ja/või arutelu põhjal koostatud diskussioonivõrk vm kokkuvõte, mille kohta saab anda suulist tagasisidet;</p> <p>3) praktilise töö protokoll või kokkuvõte õppekäigust, lühiettekanne muuseumi või näituse küllastuse põhjal (eriti juhul, kui külustus oli individuaalne);</p> <p>4) ühe selgroogsete rühma evolutsiooni käsitleva rühmatöö protsess ja esitus või kokkuvõte muul moel (nt poster), mida hinnatakse hindamismudeli alusel.</p> <p>Olulisel kohal on ka õpilase enesehindamine (õpilane annab ise oma tööle tagasisidet, mida tööd tehes õppis ja millele järgmine kord</p>

	tähelepanu pöörata) kui ka kaaslaste tööle hinnangu andmine.
<b>Kooli väärtuste arendamine:</b>	
<p>Koostöö – õppimine läbi rühmatöö, koostöine õppimine. Tehakse koostööd erinevate osapooltega .</p> <p>Ettevõtlikkus- julgub pakkuda uusi ideid probleemide lahendamiseks. Õpilane julgub eksida.</p> <p>Keskkonnahoid – väärtustame oma koduümbrust, õpime tundma oma koduümbrust.</p> <p>Koduümbruse loomad, linnud, taimed, puhas tooraine toitumiseks. Säästlik tarbimine, jäätmevaba eluviis. Oma toidu kasvatamine ( Nutikasvuhooone) Roheline Kool</p> <p>Loovus – erinevate õppemeetodite kasutamine. Õpilane suudab teha enda jaoks sobiva valiku</p> <p>Tervis - säästva eluviisi propageerimine ja kujundamine. Rohetehnoloogiate kasutamise vajalikkuse mõistmine ( päikeseenergia kuivati)</p>	
<b>Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:</b>	
<p><b>Põhikooli lõpetaja:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;</li><li>2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;</li><li>3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit igapäevaelu probleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid langetades;</li><li>4) oskab sõnastada uurimisküsimusi, plaanida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;</li><li>5) kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab teadusinfot probleeme lahendades;</li><li>6) väärtustab looduskeskkonda kui kultuuri osa, tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu, saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ning tehnoloogia arengus, nende omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus;</li><li>7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.</li></ol>	

<b>Illuka Kooli ainekava</b>	<b>Ainevaldkond: Loodusained</b>	<b>Õppeaine: Bioloogia</b>
<b>III kooliaste</b>	<b>8 klass</b>	<b>Tundide arv: 2</b>
<b>Õppeaine kirjeldus</b>		
<p>Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet teiste loodusteadustega, nagu keemia, füüsika ja geograafia, ning matemaatikaga. Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse ning mitu teist elutähtsat pädevust. Ta õpib väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi ning omandab püsiva positiivse hoiaku kõige elava suhtes, et ka tulevikus olla kodanikuühiskonna aktiivne liige ning osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida. Õppimise käigus areneb igapäevaeluga seonduvate bioloogiaprobleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste langetamise oskus, mis suurendab ühtlasi õpilase toimetulekut looduses ja sotsiaalkeskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.</p> <p>Bioloogiaõppe eesmärgid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest,</li> <li>• omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega.</li> <li>• õpilane õpib kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, millega seostub vajaliku info hankimine ja selle tõepärasuse hindamine.</li> </ul>		
<b>Hindamine</b>		
<p>Hindamine tugineb Illuka Kooli hindamisjuhendile. Hindamise tulemusena saab õppija tagasisidet enda õppimise edenemise kohta ja õpistrateegiate valikuteks. Õpilast hinnatakse õppimise eel diagnostiliselt (EIS testid, viktoriinid, küsitlused, kirjalik vastamine) ja kestel kujundavalt. Diagnostiliselt hinnates selgitatakse välja kursuse või teema alguses õpilase teemakohased eelteadmised, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist. Õppimise ajal saab õpilane suulist või kirjalikku sõnalist tagasisidet oma õppimise edenemise kohta.</p> <p>Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöo jne edasiarendamiseks. Tagasiside peab kirjeldama ära nii saavutatud taseme kui ka mis jääb saavutatust puudu ning mida peaks õpilane tegema, et see saavutada. Nii tagasiside andmist kui ka kokkuvõtva hindamise muudavad läbipaistvamaks hindamiskriteeriumid ning hindamismudelid.</p>		
<b>Õpitemused:</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>	
<p><b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;</li> <li>• analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mikroskoobiga erinevate taimerakkude vaatlemine (kattakoe rakke sibula näitel, põhikoe rakke tomati viljaliha näitel). Mikroskoobis vaadeldud objekte on soovitatav joonistada ning joonisele märkida rakuosade nimetused.</li> </ul>	

<p>kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;</li><li>• selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;</li><li>• võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;</li><li>• analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</li><li>• analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• käepärastest vahenditest rakumudeli meisterdamine ning lisada juurde raku osade nimetused ning nende ülesanded. Taime- ja loomaraku võrdlemine tabeli või Venni diagrammi vormis.</li><li>• koosada herbaariume erinevatest taimerühmadest või -liikidest. Taimede määramiseks sobib kasutada nutiseadmeid (digimäärajaid) kui ka paberkanjail määrajaid. Putuk- ja tuultolmlejate õite ehituse iseärasuste mõistmiseks koostada slaidi esitluse või võrdleva tabeli.</li><li>• Fotosünteesi kiirust mõjutavate tegurite uurimine, graafikutest info leidmise oskuse harjutamine. Õpitulemuse "Fotosünteesi olemus ja tähtsus" kohta võib koostada mõistekaardi, mis aitab leida seoseid ning mõtestada protsessi olemust.</li><li>• Tõusva ja laskuva voolu katse jooniste põhjal järelduste tegemine: kus toimub laskuv vool, kus tõusev.</li><li>• Seemnete idanemistingimuste kohta võimalusel lasta õpilastel planeerida ja ellu viia katse. Katsete tegemisel on oluline uurimisküsimuse, hüpoteesi sõnastamine, katse planeerimine, andmete kogumine ja vormistamine, andmete põhjal järelduse tegemine.</li><li>• Sugulise ja mittesugulise paljunemise teema õpetamisel kasutada võimalikult palju erinevaid näiteid ning seostada seda ka aiapidamisega või toataimede paljundamisega.</li><li>• Taimerühmade õppimiseks otsida infot internetist ja koostada esitlus, poster või lühike video. Taimerühmade tunnuste õppimisel tuleb tähelepanu pöörata taimerühmade täiustumisele ja juhtida tähelepanu evolutsiooni</li></ul>
---	--

	<p>protsessile. Selleks sobib ajajoone kasutamine või tabeli koostamine.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Taimerühmade kohta otsida internetist täiendavat infot ja rühmatööna koostada üheminutiline liftkõne ühest taimerühmast.</li><li>• Erinevate teemade õppimisel kasutada aktiivõpe meetodeid ning rühmatöid. Olulisel kohal on üksteise tööde tagasisidestamine.</li></ul> <p><b>Edasijõudnud õpilastele:</b> Andekamad õpilased võiksid tutvust teha dihhotoomse määrajaga ning viia läbi avatud uurimus (fotosünteesi intensiivsust määravate tegurid või idanemist määravad tegurid). Bioloogia olümpiaadiks ette valmistumiseks on soovitatav lahendada varasemate kooliaastate olümpiaade. Botaanika huvilisi võib suunata osalema erinevates kodanikuteaduse projektides (nurmenuku projekt, kevadised loodusvaatlused). Võimalusel võiks korraldada õppekäigu botaanikaaeda, sügisel külastada viljade näitust jne.</p> <p><b>Enam levinud väärarusaamad</b> Taimed hingavad nii öösel kui päeval. Fotosünteesi käigus eraldub hapnikku ainult päeval. Samuti, et valgus ei ole fotosünteesi lähteaine. Segi aetakse mõisted tolmlamine ja levimine, paljunemine ja paljundamine. Arvatakse, et taimed ei paljune suguliselt. Rõhutada tuleks, et õis on taime paljunemisorgan ja õitest tekib vili. Mugul ei ole kartuli vili.</p>
<b>Õppesisu:</b>	
<p>Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasmavõrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Õistaimede organid ja nende 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 kohastumused levimiseks,</p>	



sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.

Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis.

Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.

### **Praktilised tööd:**

- 1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;
- 2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;
- 3) märgpreparaadi valmistamine taime kattekoest;
- 4) taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine;
- 5) toataime kasvatamine pistikust või tütaraimest (santpoolia, tradeskantsia või kalanhoe).

### **Põhimõisted:**

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

### **Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:**

- 1) valmistab individuaalselt või rühmas taime- ja/või loomaraku mudeli või koostab omaduste võrdlemiseks Venni diagrammi (LT 1 ja 2; õpipädevus);
- 2) määrab digimäärajate või välimäärajate abil ja kaardistab kooli ümbruses kasvavaid taimi ning annab hinnangu elurikkuse seisukohalt (LT 1 ja 7; digipädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 3) valmistab taimede katte- ja /või põhikoest märgpreparaadi, vaatab mikroskoobiga ja teeb joonised ning selgitab, miks on katte- ja põhikude erineva ehitusega (LT 1; õpipädevus);
- 3) planeerib katse (digitaalsete andmekogujatega) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimiseks, kogub andmeid ja teeb järelduse (LT 1, 2 ja 7; õpipädevus, loodusteaduste alane pädevus ja digipädevus);
- 4) valmistab individuaalselt, paaris- või rühmatööna viljade/seemnete kogu koos kirjeldusega, koostab taime lehtede või viljade võrdlustabeli ja ehitab klassikaaslastele (LT 1, 2 ja 7; õpipädevus, digipädevus);
- 5) püstitab hüpoteesi, planeerib katse ja kogub andmeid seemnete idanemist mõjutavate tegurite kohta ning koostab katseprotokolli (LT 1 ja 4; õpipädevus);
- 6) paljundab toataimi pistikutega, koostab katseprotokolli ja arutleb toataimede tähtsuse üle (LT 1 ja 3; õpipädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 7) arutleb teemal uute liikide sissetoomine ning põhjendab võõrliikide levikuga kaasnevaid ohte kohalikele ökosüsteemidele, otsib võõrliikide kohta internetist materjali (LT 2, 5 ja 7; digipädevus);
- 8) koostab esseet teemal "Taimed minu elus" (LT 1 ja 5; kultuuri- ja väärtuspädevus, suhtluspädevus);
- 9) koostab mõistekaardi "Taimede roll ökosüsteemis" või "Taimede eluprotsessid" (LT 2; kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 10) koostab ristsõna mõistete ja oskussõnade kinnistamiseks (LT 1 ja 2; õpipädevus);

<p>11) osaleb erinevates kodanikuteaduse projektides (nurmenuku projekt, loodusvaatlused) (LT 1 ja 2; kultuuri- ja väärtuspädevus);</p> <p>12) otsib infot ja koostab ettekande taimedega seotud elukutsetest (LT 8; digipädevus)</p> <p>13) korraldab viljade sügishäiduse koolis (LT 5; ettevõtluspädevus)</p> <p>14) sooritab teemat kokkuvõtva kirjaliku või digitesti või kirjaliku töö avatud materjalidega (LT 2, 3; õpipädevus, digipädevus).</p>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• matemaatika (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs),</li> <li>• keemia (eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted),</li> <li>• füüsika (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele)</li> <li>• geograafiaga (taimkatte kaardistamine); e</li> <li>• esti keel (korrekne bioloogia alase sõnavara, emakeele kasutus enda teksti loomisel),</li> <li>• liikumisõpetus (ohutu liikumine vaatluste tegemise ajal).</li> <li>• Loodusõpetuses II kooliastmes on õpitud erinevaid ökosüsteeme (aed, põld, mets, niit) ja nendes kasvavaid taimeliike.</li> </ul> <p>Tegevused on otseselt seotud läbivate teemadega "Väärtused ja kõlblus", "Keskkond ja jätkusuutlik areng", aga ka "Teabekeskond ja meediakasutus" (info hankimine, selle hindamine, analüüsimine ja kasutamine), "Tehnoloogia ja innovatsioon" (digitaalsete ja laboratoorsete katsevahendite ja seadmete kasutamine uurimistegevuses) ja "Tervis ja ohutus" (hoidumine mürgistest taimedest, ohutusnõuete järgimine katsete ja uurimuste tegemisel).</p>	<p>Hindamisobjektid:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) koostatud kogude vormistus ja sisu;</li> <li>2) katsete ja vaatluste protokollid, millega hinnatakse uurimisoskusi; uurimistöö hindamismudeli näidis</li> <li>3) liikide vms teema kohta koostatud esitlused (paaristööna või individuaalselt);</li> <li>4) essee, mõistekaardi, ristsõna, postri või video sisu ja teostus;</li> <li>6) teemat kokkuvõttev töö.</li> </ol> <p>Arutelus osalemist, esitlusi, praktilisi ja rühmatöid saab hinnata hindamismudeli abil.</p>
<b>Õpitulemused:</b>	<b>Metoodilised soovitus, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<p><b>2. Seente tunnused ja eluprotsessid</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb seeni taimede ja loomadega;</li> <li>• kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seente kui organismide elutegevust sügavamalt, õppida tundma seente eripära, võrrelda nende elutegevust ja ainevahetuse eripära võrdluses taimede ja loomadega.</li> </ul>

<p>mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;</li><li>• analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;</li><li>• teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tähelepanu pöörata söödavate ja mürgiste liikide tundmaõppimisele kuivõrd see on eluliselt tarvilik teadmine. Võimaluse korral külastada seenenäitust.</li><li>• Huviliste õpilaste puhul on siin laialdased võimalused uurimuslikuks õppeks ja individuaalseks tööks. Näiteks saab loovtööna valmistada soomustindikust seenetinti või kasutada seeni lõnga või kanga värvimiseks (verkjas vöödik, tatikud). Kõrgemal tasemel uurimistöö käigus saab uurida erinevate tegurite (happesus, temperatuur, keemilised ühendid) mõju lõnga toonile seentega värvimisel.</li><li>• Praktilise tööna seenekübarast eospildi saamine on jõukohane igale õpilasele, samuti erinevate liikide eoste vaatlus mikroskoobiga.</li><li>• Lihtsate vahenditega saab uurida pärmseente kasvu mõjutavaid tegureid (nt toitained, temperatuur). Õppe diferentseerimiseks saab kasutada vastavalt kas juhendatud, struktureeritud või avatud uurimust.</li><li>• Hallitusseente uurimisel kasvatada ja vaadelda nt saiahallitust ja jälgida kasvutingimuste mõju hallituse tekkele jms.</li><li>• Samblike juures on sobilik lihhenoidikatsiooni välitöö, mida saab teha kodukohas või kooli lähiümbruses. Vahtra pigilaiksuse leviku vaatlusi teha iga õpilase kodukohas ja hiljem panna saadud andmetest kokku ühine levikukaart.</li><li>• Põnevaid katseid, uurimusi, vaatlusi ja õppekäike tehes tuleb pöörata tähelepanu kokkuvõtte tegemisele, üldistamisele ja uute teadmiste süsteemi paigutamisele. Kokkuvõttes on oluline mõista, kuivõrd määravat rolli täidavad seened looduse majapidamises.</li></ul>
<b>Õppesisu:</b>	
<p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.</p>	

<p>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. Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.</p>	
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;                  2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;                  3) uurimistöõ hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;                  4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi.</p>	
<p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel.</p>	
<p><b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b></p> <p>1) vaatleb ja kirjeldab seene välisehitust (LT 1, 2);                  2) teeb joonised samblikust, kübarseenest koos ehituse kirjeldusega (LT 1, 2; õpipädevus);                  3) koostab mõistekaarte, ristsõnu või kasutab teisi mängulisi võtteid oskussõnade kinnistamiseks (LT1; õpipädevus);                  4) viib läbi juhendatud, struktureeritud või avatud uurimuse nt pärmseente kasvu mõjutavate tegurite või hallitusseente elutegevuse kohta; analüüsib ja üldistab uurimuse tulemusi (LT 4, 5, 8)                  5) koostab paaris või rühmatööna mõne seene liigi või rühma tunnuste ja omaduste kohta esitluse, plakati või voldiku paber kandjal või digitaalselt; selgitab, miks on vaja tunda söödavaid ja mürgiseid seeni (LT 5, 6, 7, 8; sotsiaalne ja kodanikupädevus);                  6) külastab seenenäitust või osaleb seente väljapaneku korraldamisel ja seente tutvustamisel või tutvub virtuaalse seenenäitusega (LT 3, 5; suhtluspädevus ja ettevõtlikkuspädevus);                  7) vaatleb eoseid mikroskoobiga, valmistab eospildi (LT 1, 5; kultuuri- ja väärtuspädevus ning õpipädevus);                  8) määrab ja analüüsib õhu kvaliteeti samblike abil või vahtra pigilaiksuse leviku järgi (LT 1, 2, 4, 5);                  9) sooritab teemat kokkuvõtva kirjaliku või digiteesti või kirjaliku töö avatud materjalidega (LT 2, 3; õpipädevus, digipädevus).</p>	
<p><b>Lõiming:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5., 6. kl. loodusõpetus - ökosüsteemid, toiduahelad ja toiduvõrk (seened lagundajatena); mets kui elukooslus.</li> <li>• 8. kl. bioloogia, ökoloogia (organismidevaheised suhted, aineringsid).</li> <li>• 8. kl. keemia (katsevahendid, laboritöö nõuded; hapnik ja hingamine, käärimine).</li> </ul>	<p><b>Hindamine:</b></p> <p>Hindamisobjektid:                  1) seente ja samblike ehitust iseloomustavad joonised, kirjeldused ja mõistekaardid;                  2) uurimistöõ protokoll ja tulemuste analüüs ning töö esitluste esitlemine kaaslastele;                  3) seenenäituse või seeneteemalise õppeprogrammi tööleht;                  4) teemakohase rühmatöö protsess, selle tutvustus ja arutelu;</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8. kl. inimeseõpetus (tervisekäitumine).</li> <li>• 9. kl. bioloogia (mikroorganismid, naha tervishoid).</li> <li>• Koostöös kunstiõpetusega saab teha nt seenekunsti (eospiltidega kaardid, seenepaber).</li> </ul> <p>Teema sobib läbivate teemade "keskkond ja jätkusuutlik areng", ning "tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.</p>	<p>5) õhu kvaliteedi määramise protsess, tulemuste vormistamine ja analüüs;          6) töövihiku valikulised harjutused või digitaalsed ülesanded või õpimapp.          7) kokkuvõttev töö või kirjalik test.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p>	<p><b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b></p>
<p><b>3. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</b></p> <p><b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;</li> <li>• seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;</li> <li>• analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;</li> <li>• selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>• analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selgroogsete ja selgrootute võrdlemiseks sobivad harjutused on Venni diagrammid, võrdlustabelid, mõisteskeemid jm. Võrreldakse ka selgroogsete ja selgrootute liikide arvu ja tõdetakse selgrootute (eriti putukate) liikide tugevat ülekaalu.</li> <li>• Alustada käsnadest kui kõige algelisemate loomadega ning liigutakse järjest keerukama ehitusega loomarühmade juurde ja vaadeldakse nende ehitust, eluviisi, kohastumusi ning tähtsust ökosüsteemis. Veelise eluviisiga selgrootute välimuse ja toitumisviisi kohta leidub internetis köitvat videomaterjali (nt BBC filmilõigud). Korallide teema seostub keskkonnaprobleemidega (sh veereostus, kliimamuutuste mõju arvukusele). Tigude ja karpide õppimisel tugineda II kooliastme loodusõpetuses õpitule.</li> <li>• Lüljalgsete paljusus pakub rohkelt huvitavat aruteluteemat, mistõttu sobib hästi miniettekanneteks. Õpilased saavad valida teema kas vabalt või teha valiku õpetaja pakutud teemadest, valmistada ette lühiloeng (nn liftikõne, Ühe või Kahe Minuti Loeng vm) ja kanda see kaaslastele ette. Jutul peab olema kindel ülesehitus ja teemadest tuleks eelistada selgrootutega seotud probleemi või küsimust, mitte pelgalt rühma kirjeldust. Ülesannet saab</li> </ul>

	<p>diferentseerida teemade erineva keerukusega, esinemisraskustega õpilastel saab vajadusel lasta esitlus teha väiksemale rühmale kuulajatele või ainult õpetajale või esitada töö hoopis kirjalikult.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Loovust arendav meetod on klassi putuka-ajakirja tegemine (juhendi leiab õppematerjalidest) või putukaraamatu koostamine, mille puhul iga õpilane valmistab ühe temaatilise lehekülje hiljem kokku köidetavast "raamatust". Seda tööd sobib teha ka projektitööna koostöös kunstiõpetuse (lehe kujundus) ja eesti keelega (teksti ülesehitus, sõnastus, õigekiri jm). Ka siin on võimalik ülesande raskusastet vastavalt vajadusele diferentseerida.</li><li>• Tähelepanu tuleb pöörata lüljalgsete kasulikkusele (tolmeldajad), aga ka nendega seotud ohtudele ja turvalisele käitumisele (nt herilase mürgi allergia, puukide levitatavad nakkushaigused).</li><li>• Selgrootute eluprotsesside (toitumine, hingamine, paljunemine) õppimisel võrrelda erinevaid viise, pöörata tähelepanu ehituslikele ja talituslikele seostele. Praktilise tööna saab uurida selgrootute hingamist andmekoguja abil või analüüsida etteantud andmeid. Uurimus võib olla kas juhitud või struktureeritud vastavalt õpilaste ettevalmistusele ja võimetele. Kui katse tehakse nt tigude, vihmausside või teiste elusolenditega, tuleb kindlasti rääkida loomkatsetele esitatavatest nõuetest.</li><li>• Selgrootute rühmadest rääkides usside süstemaatikasse süvenema ei pea, kuid paljunemise juures tuleb tähelepanu pöörata parasiitusside eluviisile ja paljunemisele ning nendega seotud ohtudele. Arengutsüklite kohta saab teha jooniseid, järjestada etappe, koostada nõuandeid nakatumisest hoidumiseks.</li><li>• Olulisel kohal on teksti põhjal skeemide ja joonise tegemine</li></ul>
<b>Õppesisu:</b>	



Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasitise 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 arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

### **Praktilised tööd:**

- 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;
- 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga;
- 3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel.

### **Põhimõisted:**

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

### **Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:**

- 1) võrdleb selgroogseid ja selgrootuid ning erinevate selgrootute rühmi omavahel, koostab võrdlustabeleid, diagramme, mõistekaarte (LT 2);
- 2) vaatab videoid ja loeb tekste ning selgitab nende põhjal selgrootute arengut lihtsamatest vormidest keerukamateni (LT 3, 5; digipädevus);
- 3) otsib infot selgrootute kohta, hindab selle usaldusväärsust ja kasutab miniettekande koostamisel (LT 5, 3; suhtluspädevus, õpipädevus);
- 4) peab Ühe Minuti Loengu valitud või etteantud teemal ja kuulab teiste ettekandeid (LT 1, 4, 6; sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus);
- 5) kogub ja määrab limuseid või kasutab määramiseks kollektsoone või veebimaterjale (LT 1, 5; digipädevus);
- 6) osaleb klassi putuka-ajakirja või putuka-raamatu koostamisel, leiab ja selekteerib infot, kujundab ja vormistab materjali vastavalt kokkulepitud vormile (LT 1, 5, 8; kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 7) hindab vee kvaliteeti selgrootute leviku järgi välitöö korras või kasutades arvutimudelit (LT 2, 3, 4, 7; ettevõtlikkuspädevus);
- 8) lahendab digitaalseid või paber kandjal ülesandeid selgrootute eluprotsessidest, nende rollist looduses, tähtsusest inimese jaoks ja nendega seotud ohtudest (LT 2, 4, 5, 7; õpipädevus, digipädevus, enesemääratluspädevus);
- 9) uurib selgrootute hingamist mõjutavaid tegureid andmekogujaga (pidades silmas loomkatsetele esitatavaid nõudeid) või arvutimudeli abil (LT 4, 5, 6; kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 10) püüab, vaatleb ja määrab selgrootuid kooli ümbruses järgides loomade kohtlemise nõudeid (LT 1, 7; enesemääratluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);

<p>11) visualiseerib selgrootute arengutsükleid, järjestab etappe, selgitab arengu iseärasusi, selgitab parasiitsete selgrootute põhjustatud nakkuste vältimise viise (LT 2, 5, 7; õpipädevus, enesemääratluspädevus).</p>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8. kl. geograafia: loodusvööndid seostuvad liikide ja liigirühmade levikuga;</li> <li>• 7. kl. geograafia: kaardiõpetus on seotud liikide levikukaartidega;</li> <li>• 8. kl. inimeseõpetuse tervisekäitumise teemadega haakuvad selgrootud parasiidid ja hoidumine nakatumisest;</li> <li>• kunstiõpetusega (jooniste tegemine, bioloogiliste objektide eakohane tõetruu kujutamine)</li> <li>• eesti keele: korrektse emakeele kasutamine bioloogia alaste tekstide ja ettekannete koostamisel (vt ka putukaajakirja ja -raamatu kohta metoodika juures);</li> </ul> <p>Tegevused on otseselt seotud läbivate teemadega "Väärtused ja kõlblus", "Keskkond ja jätkusuutlik areng", aga ka "Teabekeskond ja meediakasutus" (info hankimine, selle hindamine, analüüsimine ja kasutamine), "Tehnoloogia ja innovatsioon" (digitaalsete ja laboratoorsete katsevahendite ja seadmete kasutamine uurimistegevuses) ja "Tervis ja ohutus" (hoidumine selgrootutest parasiitidest, ohutusnõuete järgimine katsete ja uurimuste tegemisel).</p>	<p>Hindamisobjektid:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) õpilase koostatud võrdlustabelid, diagrammid ja mõistekaardid;</li> <li>2) lühiettekanne (hinnatakse hindamismudeli alusel);</li> <li>3) limuste määramise tööleht;</li> <li>4) projektitöö tulemus: putukateemaline artikkel klassi ajakirja tarvis või koostatud ja putukaraamatu leht eelnevalt kokku lepitud vormis;</li> <li>5) tööleht või muul kujul vormistatud uurimustulemus (vee kvaliteedi hindamine selgrootute leviku järgi);</li> <li>6) digitaalsed või paber kandjal ülesannete lahendused selgrootute eluprotsesside kohta;</li> <li>7) katse protokoll või muul kujul vormistatud uurimuse tulemus selgrootute hingamist mõjutavate tegurite kohta;</li> <li>8) skeem, joonis, mõistekaart selgrootute arengutsüklitest. mõistekaardi hindamismudeli näidis</li> <li>9) kokkuvõttev töö või kirjalik test.</li> </ol>
<b>Õpitulemused:</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<p><b>4. Eluslooduse evolutsioon</b></p> <p><b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;</li> <li>• põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolutsiooni teema on keeruline ja õpetamisel kasutada mängulisi võtteid. Elu arengu teema juures on kohane ajatelgede koostamine. Seda võib teha nt asfaldijooniste abil (kriidiga tõmmatud ajateljele märgitakse aeg ja joonistatakse sündmused, loomad ja taimed nende ilmumise järgi) või tubastes tingimustes pika nõöri abil, (millele kinnitatakse</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;</li><li>• toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.</li></ul>	<p>pesulõksudega vastavate sündmuste kirjeldused või joonistused). Õpilastele võib anda ülesandeks mõne isendi (fantaasialooma) joonistamise ja kirjeldamise (välimus, eluviis, kohastumused, millal elas) ning selle paigutamise klassi seinal olevale ajateljele. Igas klassis on tavaliselt lapsi, kes on või on olnud dinosauruste huvilised, nende teadmisi ja tegutsemissoovi saab siinkohal rakendada. Ajastute pikkusi arvestava ajatelje koostamine on õpilastele omaette väljakutse, seda saab teha klassis ühiselt.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Õppimisel- õpetamisel kasutada õppevideosid mida leiab internetist</li><li>• Inimese evolutsioon on põnev teema. Rühmatööna saab teha erinevate inimese liikide tutvustamist suuliselt või kirjalikult, esitluste või jooniste või posterite abil, eluliste stseenide (minilavastus tolleaegse inimese elust) lavastamist vm. loovust arendavaid ülesandeid. Kohased on ka ülesanded, mis suunavad infot leidma, töötama tekstidega, koostama ise loodusteaduslikku teksti. Teksti ja teema valikuga saab ülesannet diferentseerida.</li><li>• Elu tekke ja arengu erinevate teooriate tutvustamine, nende võrdlemine ja kriitiline analüüs võimaldab edasijõudnud õpilastele toetudes klassis läbi viia arutelusid ja diskussioone ning selgitada teaduse olemust ja ka piiratust.</li><li>• Praktilise tööna saab otsida fossiile, neid uurida ja prepareerida pidades silmas sellele tegevusele esitatavaid nõudeid (kust ja mida tohib koguda). See tegevus sobib huvilistele. Lihtsama variandina saab kivistisi ise meisterdada (nt voolida savist).</li><li>• Võimalusel külastada teemakohaseid ekspositsioone Eesti loodusmuuseumis või TÜ Loodusmuuseumis Tartus.</li></ul>
<p><b>Õppesisu:</b> Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime-ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.</p>	

<b>Praktilised tööd:</b> evolutsiooni ajatelje koostamine.	
<b>Põhimõisted:</b>	
bioevolutsioon, olemusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.	
<b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b>	
<p>1) selgitab kaaslastele, kuidas tõenda evolutsiooni (LT 2, 5, 6; suhtluspädevus);</p> <p>2) leiab põhjuslikke seoseid kohastumuste ja keskkonnatingimuste muutuste vahel lahendades digitaalseid ja paber kandjal ülesandeid ning harjutusi (LT 2; õpipädevus);</p> <p>3) osaleb ajatelje koostamise ühistöös, tutvustab kaaslastele Maad mingil ajahetkel asustanud organismi välimust, eluviisi ja kohastumusi (LT 1; suhtluspädevus);</p> <p>4) töötab tekstidega, leiab informatsiooni elu arengu kohta ja hindab seda kriitiliselt (LT 3, 5; õpipädevus);</p> <p>5) koostab loodusteadusliku teksti mõne taimerühma, looma või inimese evolutsiooni kohta (LT 1,2; õpipädevus);</p> <p>6) määrab või modelleerib kivistisi (LT1, 5; kultuuri- ja väärtuspädevus);</p> <p>7) osaleb õppekäigul looduskeskusesse või õppeprogrammis, hindab seejärel ise sellest saadud teadmisi ja oskusi (LT 1; enesemääratluspädevus);</p>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4. kl loodusõpetuse teemad: Elu mitmekesisus. Elu teke ja selle arenemine. Inimese põlvnemine</li> <li>• 7. kl. bioloogia selgroogsete loomade evolutsiooni teema.</li> <li>• 7. kl. geograafia kivimite teema, geoloogia.</li> <li>• Ajatelje koostamine (aastamiljonite ja -tuhandetega arvestamine) arendab matemaatilisi oskusi.</li> <li>• Tehnoloogia - käeliste oskuste arendamine fossiilide meisterdamisel koostöös tehnoloogia õpetajaga.</li> </ul> <p>Evolutsiooniteooria mõistmine ja elu arengu uurimisega tutvumine on seotud pea kõikide läbivate teemadega, nt "Kultuuriline identiteet", "Teabekeskond", "Väärtused ja kõlblus".</p>	<p>Hindamisobjektid:</p> <p>1) digitaalsed ja paber kandjal ülesanded ning harjutused;</p> <p>2) ajatelje koostamise protsess (rühmatöö), Maad mingil ajahetkel asustanud organismi välimuse, eluviisi ja kohastumuste tutvustust saab hinnata hindamismaatriksi abil;</p> <p>3) õpilase enda koostatud loodusteaduslik tekst mõne taimerühma, looma või inimese evolutsiooni kohta või teksti (nt ajakirja artikli) analüüs;</p> <p>4) kivististe määramise ja/või modelleerimise protsess;</p> <p>5) õppekäigu suuline või kirjalik kokkuvõte või suuline tutvustus kaaslastele;</p> <p>6) õppeprogrammil osaleja tööleht (paaris- või individuaaltöö);</p> <p>7) kokkuvõttev töö või kirjalik test.</p>
<b>Õpitulemused:</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<p><b>5. Ökoloogia ja keskkonnakaitse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>• analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selgitada välja õpilaste eelteadmised, et planeerida edasised tegevused. Vajaduse tuletada meelde/selgitada toiduahelate koostamise põhimõtteid, toiduvõrgustiku olemust ja liigi mõistet.</li> </ul>

<p>organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;</li><li>• analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;</li><li>• mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;</li><li>• selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kohased on arvutimudelid, mille abil saab uurida, kuidas organismid reguleerivad üksteise arvukust. Meetodina saab ka kasutada ökosüsteemide mudelite, jooniste, kirjelduste koostamist ja tutvustamist individuaalselt või paaristööna.</li><li>• Ökoloogiliste tegurite teema käsitlemisel on ülesandeks koostada mõne ökosüsteemi (kõrb, ookean, raba, Läänemeri jm) kirjeldus, mis sisaldab näiteid liikidest ja nende omavahelistest suhetest (kes kellega on sümbioosis, konkurentsisuhtes jne).</li><li>• Ökoloogiliste tegurite tutvustamiseks sobib ka mõne videoklipi analüüs (nt hallhülge elu kujutavast klipist leida looma mõjutavad biotilised ja abiotilised tegurid).</li><li>• Biomassi püramiidi mudelit saab teha olenevalt võimalustest, õpilaste valmisolekust ja huvidest kasvebipõhiste 3D modelleerimisprogrammide või lihtsate olemasolevate vahendite abil. Edasijõudnud õpilastega saab lahendada biomassi püramiidi ülesandeid.</li><li>• Elurikkuse tasandite, tähtsuse ja kaitse teemade juures harjutada töötamist tekstide ja diagrammidega, harjutada neist info leidmist, analüüsi ja hindamist, individuaalseid ülesandeid diferentseerida vastavalt vajadusele.</li><li>• Elurikkusele saab tähelepanu pöörata õppekäikudel kooli ümbruses ja kaugemal, see on lai teema, mida saab lõimida kooli matkade, spordiürituste, õppepäevade ja väljasõitudega.</li><li>• Võimekamatel õpilastel lasta hinnata kooliümbruse elurikkust rohemeetrit kasutades.</li></ul>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keskkonnaprobleemide üle arutlemisel arendatakse diskuteerimisoskusi, info leidmist, selle kriitilist hindamist, väidete argumenteerimist.</li><li>• Tuua sisse hetkel ühiskonnas või kogukonnas aktuaalseid probleeme, neid analüüsida ja lasta pakkuda lahendusi või leevendusi.</li></ul>
<b>Õppesisu:</b>	
<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.</p> <p>Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.</p>	
<b>Praktilised tööd:</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;</li><li>2) seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil;</li><li>3) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</li></ol>	
<b>Põhimõisted:</b>	
<p>liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus.</p>	
<b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1) koostab ökosüsteemi tutvustava kirjelduse, joonise, laualehe või posterit individuaalselt, paaris- või rühmatööna (LT 1,2,5; õpipädevus, loodusteaduste alane pädevus);</li><li>2) täiendab skeeme, lahendab digitaalseid või paber kandjal harjutusi, koostab mõistekaarte ökoloogilistest teguritest, koostab ja analüüsib toiduvõrgustikke (LT 1, 2, 7; õpipädevus, loodusteaduste alane pädevus, digipädevus);</li><li>3) valmistab paaris- või rühmatööna ökoloogilise püramiidi mudeli ja selgitab selle olemust (LT 1, 2, 5; õpipädevus, suhtluspädevus);</li><li>4) töötab tekstidega ja koostab loodusteadusliku teksti elurikkusega seotud teemal, leiab selleks asjakohast infot, analüüsib ja hindab seda (LT1, 2, 3, 5; kultuuri- ja väärtuspädevus, loodusteaduste alane pädevus);</li><li>5) analüüsib või koostab arvukuse graafikuid ja selgitab arvukust mõjutavaid tegureid (LT 2, 4; õpipädevus, loodusteaduslik pädevus, digipädevus);</li><li>6) uurib praktilise töö käigus, kuidas ökoloogilised tegurid mõjutavad populatsioonide arvukust või selgitab arvutimudeli abil toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu omavahelist sõltuvust (LT 2, 3, 4, 5, 6; digipädevus, õpipädevus);</li></ol>	



7) osaleb aruteludel keskkonnaprobleemide üle: analüüsib, leiab põhjus-tagajärg seoseid, avaldab isiklikku arvamust keskkonnaküsimustes, argumenteerib oma seisukohti, lahendab koostöös kaaslastega dilemmaprobleeme; hindab oma igapäevaseid valikuid keskkonnahoiu seisukohast ja toob näiteid erinevatest keskkonnahoiu ja keskkonnateadustega seotud elukutsetest (LT1, 2, 3, 6, 7, 8; kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, ettevõtlikkuspädevus);

8) sooritab teemat kokkuvõtva kirjaliku või digitesti või kirjaliku töö avatud materjalidega (LT 2,3, 4, 6, 7, 8; õpipädevus);

9) valikulise ülesandena uurib rohemeetri abil lähiümbruse elurikkust (LT1, 4, 6; digipädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus).

Lõiming:	Hindamine:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loodusõpetus 5. ja 6. klass (Eesti elukooslused, loodusvarad), 7. klass (Elus ja eluta looduse seosed. Süsinikuringe, ökoloogiline jalajälj, energia tarbimine ja materjalide taaskasutus, säästev eluviis).</li> <li>• Ainesisene lõiming 7. klassi bioloogiaga (liigi mõiste, selgroogsete ohustatus ja kaitse, selgroogsed loomad inimese elus).</li> <li>• 7. kl. geograafia kaardiõpetuse teema on seotud liikide levikukaartide analüüsimisega.</li> <li>• Inimeseõpetus 7. kl. turvalisuse, tervise- ja riskikäitumise teema.</li> <li>• Ühiskonnaõpetuse ühiskonna toimimise ja kodanikuühiskonna teema.</li> <li>• Kehaline kasvatus - looduses liikumine.</li> </ul> <p>Lisaks läbivale teemale "Keskkond ja jätkusuutlik areng" on ökoloogia alustõdede õppimine ja keskkonnaprobleemide analüüs seotud läbivate teemadega "Tervis ja ohutus", "Kultuuriline identiteet" ning "Väärtused ja kõlblus". Õppeprotsessi käigus kujundatakse õpilase väärtushinnanguid, mõtte- ja käitumisladi, keskkonnasõbralikku käitumist ja kodanikujulgust oma seisukohtade kaitsmisel ja tegutsemisel.</p>	<p>Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ökosüsteemi kirjalik tutvustus ja/või selle esitlemine, poster, laualeht, joonis;</li> <li>2) teemakohased harjutused ja ülesannete lahendused;</li> <li>3) ökoloogilise püramiidi mudel;</li> <li>4) koostatud arvukuse diagramm või loodusteaduslik tekst; etteantud teksti või arvukuse diagrammi analüüs ja hindamine;</li> <li>5) praktilise töö protokoll või kokkuvõtte arvukust mõjutavate tegurite uurimusest arvutimudeli abil;</li> <li>6) osalemine arutelus, probleemide lahendamisel või rollimängus;</li> <li>7) EIS-i diagnostiline test: ökoloogiast ja keskkonnakaitsest;</li> <li>8) kokkuvõttev kirjalik töö või digitest.</li> </ol>

**Kooli väärtuste arendamine:**

Koostöö – õppimine läbi rühmatöö, koostöine õppimine. Tehakse koostööd erinevate osapooltega.  
Ettevõtlikkus- julgub pakkuda uusi ideid probleemide lahendamiseks. Õpilane julgub eksida.  
Keskkonnahoid – väärtustame. oma koduümbrust, õpime tundma oma koduümbrust. Koduümbruse loomad, linnud, taimed, puhas tooraine toitumiseks. Säätlik tarbimine, jäätmevaba eluviis. Oma toidu kasvatamine (Nutikasvuhooone) Roheline Kool  
Loovus – erinevate õppemeetodite kasutamine. Õpilane suudab teha enda jaoks sobiva valiku  
Tervis - säästva eluviisi propageerimine ja kujundamine. Rohetehnoloogiate kasutamise vajalikkuse mõistmine (päikeseenergia kuivati)

### **Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:**

#### **Põhikooli lõpetaja:**

- 1) selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- 3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit igapäevaelu probleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid langetades;
- 4) oskab sõnastada uurimisküsimusi, plaanida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;
- 5) kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab teadusinfot probleeme lahendades;
- 6) väärtustab looduskeskkonda kui kultuuri osa, tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu, saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ning tehnoloogia arengus, nende omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus;
- 7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks

<b>aIlluka Kooli ainekava</b>	<b>Ainevaldkond: Loodusained</b>	<b>Õppeaine: Bioloogia</b>
<b>III kooliaste</b>	<b>9. klass</b>	<b>Tundide arv: 2</b>
<b>Õppeaine kirjeldus</b>		
<p>Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet teiste loodusteadustega, nagu keemia, füüsika ja geograafia, ning matemaatikaga. Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse ning mitu teist elutähtsat pädevust. Ta õpib väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi ning omandab püsiva positiivse hoiaku kõige elava suhtes, et ka tulevikus olla kodanikuühiskonna aktiivne liige ning osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida. Õppimise käigus areneb igapäevaeluga seonduvate bioloogiaprobleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste langetamise oskus, mis suurendab ühtlasi õpilase toimetulekut looduses ja sotsiaalkeskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.</p> <p>Bioloogiaõppe eesmärgid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest,</li> <li>• omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega.</li> <li>• õpilane õpib kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, millega seostub vajaliku info hankimine ja selle tõepärasuse hindamine.</li> </ul>		
<b>Hindamine:</b>		
<p>Hindamine tugineb Illuka Kooli hindamisjuhendile. Hindamise tulemusena saab õppija tagasisidet enda õppimise edenemise kohta ja õpistrateegiate valikuteks. Õpilast hinnatakse õppimise eel diagnostiliselt ( EIS testid, viktoriinid, küsitlused, kirjalik vastamine) ja kestel kujundavalt. Diagnostiliselt hinnates selgitatakse välja kursuse või teema alguses õpilase teemakohased eelteadmised, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist. Õppimise ajal saab õpilane suulist või kirjalikku sõnalist tagasisidet oma õppimise edenemise kohta.</p> <p>Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.</p> <p>Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöo jne edasiarendamiseks. Tagasiside peab kirjeldama ära nii saavutatud taseme kui ka mis jääb saavutatust puudu ning mida peaks õpilane tegema, et see saavutada. Nii tagasiside andmist kui ka kokkuvõtva hindamise muudavad läbipaistvamaks hindamiskriteeriumid ning hindamismudelid.</p>		
<b>Õpitulemused:</b>		<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<p><b>1. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid</b></p> <p><b>Õpilane:</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olulisel kohal on mikroorganismide omavaheline võrdlemine</li> <li>• Viiruste juures tuua välja nende ühisosa organismidega ja erinevused organismidest. Ehituse õppimisel võiksid</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;</li><li>• toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;</li><li>• analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;</li><li>• selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;</li><li>• seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.</li></ul>	<p>õpilased valmistada näiteks plastiliinist või joonistada viiruse osakese mudeli.</p> <p>Rühmatööna plakat või video ühest levinud viirusest, sh välja tuua ülevaate sellest hoidumisest, sellega nakatumisest, mõjust inimesele, kasutatud allikad jne.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Viirushaigused, mida 9. klassi õpilane võiks teada: puukentsefaliit, marutõbi, gripp, COVID-19, AIDS, viiruslik maksapõletik ehk hepatiit, punetised, leetrid, herpes, tuulerõuged ja lastehalvatus.</li><li>• Bakteriaalsed haigused, mida 9. klassi õpilane võiks teada: puukborrelioos, teetanus, tuberkuloos, difteeria, muhkkatk, salmonelloos, koolera, tüüfus, düsenteeria ja süüfilis.</li><li>• Bakterite õppimisel rõhutada bakterite positiivset ja negatiivset rolli toiduainetööstuses. Positiivse poole pealt tuleks välja tuua nende vajalikkus paljude toiduainete tootmisel, negatiivses osas tuleks kõneleda toiduriknemisest ja selle võimalikust vältimisest (pastöörimine, steriilimine). Oluline on juhtida ka tähelepanu sellele, millal tekitavad bakterid spoore ja miks see vajalik on. Rühmatööna võivad õpilased uurida ka ühe toiduaine tootmist bakterite abil ja sellest näiteks ülevaatliku suure joonise teha. Praktiline töö kurkide või kapsa hapendamise ja selle kirjeldamine.</li><li>• Õpilased otsivad ise infot selle kohta, milles seisneb bakterite tähtsus looduses ja koostavad sel teemal näiteks mõistekaardi. Seejuures tuleb uurida, kus elavad aeroobsed ja kus anaeroobsed bakterid.</li><li>• Bakterite rolli keskkonnas ja inimeses saab lasta õpilastel ka iseseisvalt või paarides uurida Eesti Tervisemuseumi õppematerjalide abil. Saab vaadata videoid ja lahendada ülesanded töölehtedelt.</li><li>• Algloomi õpetades tuleb alustada nende rakulisest ehitusest - mille poolest erineb see bakterite omast? Mille poolest sarnanevad algloomad hulkraksetega?</li></ul>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Edasijõudnud õpilased: Bioloogia olümpiaadiks ette valmistamiseks on soovitatav lahendada varasemate kooliaastate olümpiaade. Edasijõudnud õpilastel on soovitatav lasta teha avatud uurimistöo bakterite kohta. Andekamad õpilased võiksid osaleda bioloogia viktoriinis: "Siniroheline Maa". Bioloogia olümpiaadiks ette valmistamiseks on soovitatav lahendada varasemate kooliaastate olümpiaade. Soovitatav on osaleda ka TÜ teaduskooli e- kursustel, mis on suunatud 9. klassi õpilastele.</li><li>• Võimalikud väärarusaamad: Üheks võimalikuks väärarusaamaks on, et viirushaigusi ravitakse antibiootikumidega ja viirustel on rakuline ehitus. Toidulisandite tarbimist peetakse osaks tervislikust eluviisist.</li></ul>
<b>Õppesisu:</b>	
<p>Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. 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>	
<b>Praktilised tööd:</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;</li><li>2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades;</li><li>3) jogurti valmistamine juuretise abil.</li></ol>	
<b>Põhimõisted:</b>	
bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.	
<b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1) valmistab plastiliinist või joonistab viiruse mudeli või/ja selgitab paarilisele viiruse ehitust (LT pädevus 2; kultuuri- ja väärtuspädevus);</li><li>2) võrdleb viirusi, baktereid ja algloomi omavahel ning varem õpitud loomade, taimede või seentega (LT pädevus 1, 5; õpipädevus);</li><li>3) loob rühmatööna plakati või video ühest levinud viiruslikust või bakteriaalsest haigusest (LT pädevus 3, 5; ettevõtlikkuspädevus, digipädevus);</li><li>4) uurib ühe toiduaine tootmist, leiab sellekohast infot ja kirjeldab tootmist joonise abil (LT pädevus 8; digipädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);</li><li>5) koostab mõistekaardi bakterite tähtsusest looduses ja inimese elus (LT pädevus 5, 6; suhtluspädevus);</li></ol>	

<p>6) tutvub iseseisvalt või koos paarilisega Eesti Terviseamuuseumi lehel olevate materjalidega bakteritest ning lahendab töölehtedel ülesanded (LT pädevus 2, 5; õpipädevus, digipädevus);</p> <p>7) püstitab uurimisküsimuse ning hüpoteesi, planeerib katse, viib selle läbi ja analüüsib töö tulemusi (jogurti valmistamine kasutades erinevaid temperatuure või juuretisi, bakterite kasvu mõjutavad tegurid jms ) (LT pädevus 3, 4; enesemääratluspädevus, suhtluspädevus, õpipädevus).</p>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<p><b>Bioloogia.</b> 7. klass: mis on teadus?</p> <p><b>Inimeseõpetus.</b> 8. klass: seksuaalsel teel levivad nakkused.</p> <p><b>Geograafia.</b> 8. klass: mullastik.</p> <p><b>Loodusained:</b> Loodusteaduslikud uurimismeetodid (vaatlus, katse) on kõikides loodusainetes (sh füüsika, keemia ja geograafia) rakendatavad ja seega on need oluliseks lõimingu toetamise viisideks. Elukutsete ja haruteaduste käsitlemisel, sest tänapäeva maailmas on loodusteadused oma vahel kombineerunud (biofüüsika, biokeemia jne).</p> <p><b>Eesti keele ja kirjanduse, sh võõrkeeltega:</b> koostades ettekandeid ja esseid saab neid hinnata koostöös keele õpetajatega. Erinevad esitlusi ning ettekandeid (poster, referaat, essee, PowerPoint ettekanne vms) luues kujundatakse oskust end selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult.</p> <p><b>Matemaatika:</b> Siia kuuluvad andmete analüüsimine, tõlgendamine ning tulemuste esitamine tabelite ja graafikutena.</p> <p><b>Kunstained:</b> toetavad uurimistulemuste vormistamist ja esitlust, samuti loovtööde (mudelite) valmistamist..</p> <p>Teema toetab läbiva teema "Väärtused ja kõlblus" vaksineerimisega seotud eriarvamustega arvestamine; "Tervis ja ohutus" vaksineerimisega seotud müütide ümberlükkamine, samuti oma tervise toetamine valides tervislikud eluviisid.</p>	<p>Hindamise objektideks saavad olla näiteks:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll (hindamise aluseks võiks olla hindamismudel, mida on õpilastele eelnevalt tutvustatud)</li> <li>2) mudelid või joonised;</li> <li>3) plakat, video või lühiülevaade viiruslikust või bakteriaalsest haigusest;</li> <li>4) töölehed, digitaalsed ning paberkanjal harjutused;</li> <li>5) mõistekaart bakterite tähtsusest;</li> <li>5) mikroskopeerimise praktikumi protokoll (sh joonised);</li> <li>6) osalemine arutelus või probleemide lahendamisel;</li> <li>7) kokkuvõttev töö või kirjalik test.</li> </ol> <p>Arutelus osalemist, esitlusi, praktilisi ja rühmatöid hinnatakse hindamismudelite abil. Hindamismudeli kriteeriumid koostatakse koostöös õpilastega. Tööde hindamisel ja tagasisidestamisel võib kasutatakse ka õpilaste vastastikust tagasisidestamist</p>
<b>Õpitulemused:</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>

<p><b>2. Inimese koed ja elundkonnad</b></p> <p><b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;</li><li>• analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Teema alguses tuletada meelde elu tunnused, mis on olemas igal rakul. Raku ehituse õppimiseks (meenutamiseks) võiksid õpilased kas joonistada või plastiliiniga mudeldada ühe loomaraku koos selle organellidega (rakutuum, mitokondrid, rakumembraan, tsütoplasma).</li><li>• Kudesid õpitakse tundma ja eristama praktilise töö abil. Õpilased vormistavad vihikusse võrdleva kokkuvõtva tabeli eri tüüpi kudetest.</li><li>• Elundkondade piltide abil nimetada elundeid, mis kuuluvad antud elundkonda ning kirjeldada antud elundkonna ülesandeid.</li><li>• Lasta õpilastel järjestada üksusi organismi eri tasanditelt (näiteks: silelihaskude paikneb peensoole seinas, peensool on seedeelundkonna osa, seedeelundkond koos teiste elundkondadega moodustab organismi). Seejuures võiks iga tasandi juurde tuua välja teadusharu, mis selle uurimisega tegeleb.</li><li>• Õpilased võivad täiendada õpetaja väljaprintitud joonist naha kohta iseseisvalt materjalide abiga. Võib vaadata ka mõne video, mis kirjeldab naha ehitust ja seostab seda eri naha osade ülesannetega.</li><li>• Praktiline töö naha tundlikkuse määramiseks keha eri piirkondades. Tulemustest teha klassis kokkuvõtte ja järeldused. Puuetundlikkusele lisaks võib võimalusel uurida ka naha soojatundlikkust ja teha pimekatseid esemete äratundmiseks.</li><li>• Olulisel kohal oskus internetist otsida infot naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta. Kindlasti tuleb rõhutada päevitamise kahjulikkust naha tervisele ja samas leida lahendused, kuidas end liigse UV-</li></ul>
---	--



	kiirguse eest kaitsta (probleemülesannete lahendamine). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Võimalusel võib teha õppekäigu Eesti Tervisemuuseumisse.</li> <li>• Kõiki ülesandeid on õpetajal võimalik diferentseerida, andes teemasid ja ülesandeid vastavalt õpilaste võimekusele.</li> </ul>
<b>Õppesisu:</b>	
Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega. Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid. <b>Praktilised tööd:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;</li> <li>2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.</li> </ol>	
<b>Põhimõisted:</b>	
tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.	
<b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) mudeldab loomaraku koos selle organellidega ja teab nende ülesandeid (LT pädevus 2,6; ettevõtlushpädevus);</li> <li>2) uurib mikroskoobiga loomseid kudesid ja võrdleb nende ehitust, põhjendab, miks koed on erineva ehitusega (LT pädevus 1, 2; suhtluspädevus)</li> <li>3) lahendab digitaalseid ning paberandjal erinevat tüüpi harjutusi/ülesandeid (raku ja kudede ehituse ja talitluse, naha ehituse, talitluse ja ülesannete kohta (LT pädevus 2, õpipädevus);</li> <li>4) täiendab iseseisvalt teksti põhjal naha ehituse joonist ja seostab omandatud teadmisi varem õpituga (LT pädevus 2; õpipädevus);</li> <li>5) arutleb rühmas naha tähtsusest ja ülesannetest, koostab mõistekaardi (LT pädevus 2, suhtluspädevus);</li> <li>6) planeerib koos paarilisega katse naha puutetundlikkuse hindamiseks, püstitab hüpoteesi, kogub andmeid ja teeb andmete põhjal järelduse (LT pädevus 1, 4, 7; enesemääratluspädevus, suhtluspädevus);</li> <li>7) leiab infot naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta (LT pädevus 7, 8; digipädevus);</li> <li>8) lahendab probleemülesandeid seoses naha tervishoiuga (päevitamisega) (LT pädevus 2, enesemääratluspädevus; digipädevus)</li> <li>9) koostab mõistekaardi, ristsõna või ülesandeid (raku ja kudede ehituse ning talitluse, naha ehituse ja talitluse kohta) kasutades erinevaid arvutiprogramme (LT pädevus 1, digipädevus).</li> </ol>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
Teema põhineb varasematel loodusõpetuse(I ja II kooliaste) ja loodusainete tundides käsitletud teemadel. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Füüsika. 8. klass: nähtamatu valgus.</li> </ul>	Hindamisobjektid: 1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll (hindamise aluseks võiks olla

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogia. 7. klass: elu tunnused. 8. klass: rakk.</li> <li>• Loodusõpetus. 4. klass: elundite ülesanded.</li> </ul> <p>Teema toetab läbiva teema "Tervis ja ohutus" käsitlemist koolis suunates õpilast teadvustama keskkonna mõju oma tervisele, leidma ja kasutama usaldusväärset terviseteadet, teadvustama oma otsuste ja käitumise ning selle tagajärgede seost tervise ja turvalisusega, tegema teadlikult ja põhjendatult tervislikke valikuid.</p>	<p>hindamismudel, mida on õpilastele eelnevalt tutvustatud);</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) loomaraku mudel;</li> <li>3) mikroskopeerimise praktikumi protokoll (sh joonised);</li> <li>4) osalemine arutelus või probleemülesande lahendamisel;</li> <li>5) digitaalsed ning paberandjal harjutused;</li> <li>6) infootsing naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta;</li> <li>7) õppekäigul täidetud töölehed, ülesanded;</li> <li>8) õpilaste poolt loodud ülesanded, mõistekaart; mõistekaardi hindamismudeli näidis</li> <li>9) EIS-i diagnostiline test inimese elundkondadest.</li> <li>10) kokkuvõttev töö või kirjalik test</li> </ol>
<p><b>Õpitulemused:</b></p>	<p><b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b></p>
<p><b>3. Luud ja lihased</b></p> <p><b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;</li> <li>• selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;</li> <li>• analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;</li> <li>• analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õppimist toetavad skeleti olemasolu klassiruumis ja lihaste õppimisel on abiks lihaskonna plakatid koos nimetustega.</li> <li>• Ajurünnaku käigus selgitada välja tugi- ja liikumiselundkonna ülesanded.</li> <li>• Luude õppimisel tuleb tähelepanu pöörata luude koostisele ja ehitusele. Tuua välja seos luude ja veresoonkonna vahel (veresooned varustavad luid vajalike ainetega ning punases lüüdis toimub vereloome).</li> <li>• Luude nimetusi on parim õppida skeleti abil. Lisaülesandena on soovitatav võrrelda mudelite abil teiste selgroogsete luustikke inimese luustikuga (see annab ka võimaluse meenutada 7. klassis õpitud selgroogsete rühmi ja nende tunnuseid).</li> <li>• Analüüsida, kuidas muutub luude koostis vanuse kasvades ning mida saab inimene ise teha juba nooruses enda luude tervise hoidmise nimel.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rääkida ka osteoporoosist ehk luude hõrenemisest ja sportlasi sagedasti puudutavast luumõmbrise põletikust, nihestusest ja nikastusest.</li><li>• Tänapäevases nutiseadmete poolt mõjutatud maailmas tuleb tähelepanu juhtida ka rühile ja korralikule kehaasendile, lasta õpilastel vaadata, kas paarilise rüht on korras (jälgida, kas õlad paiknevad samal kõrgusel ja millises asendis on õpilase kael).</li><li>• Lihaste juures tuleb pöörata tähelepanu nii automaatselt töötavatele lihastele (sile- ja südamelihased) kui ka meie tahte alluvatele skeetilihastele.</li><li>• Lihaste õppimine võimaldab siduda liikumispausid õpitava teemaga - näiteks vastandpõhimõttel töötavaid lihaseid saab õppida hästi neid ise reaalselt liigutades ja mõeldes, milline lihas sirutub ja milline painutab. Liigutusi läbi tehes tekib õpilasel nendest parem arusaam.</li><li>• Huvilistel lasta otsida internetist infot selle kohta, milliseid vigastusi esineb sagedasti sportlastel, selle kohta leiab infot spordiuudiste portaalidest.</li><li>• Klassi peale teha kokkuvõtte, millised on sagedasemad vigastused ja arutleda selle üle, millest need võivad sportlastel tuleneda (tippsportlastel on oluliseks faktoriks ületreening).</li><li>• Paaristööna võib õpilastel lasta otsida infot ning arutada, millega tegelevad füsioterapeut ja spordiarst, kus saab neid erialasid õppida ning milliseid oskusi on vaja nende elukutsete esindajatel.</li><li>• Õpilastele anda ülesandeks analüüsida, mida nemad teevad enda tugi- ja liikumiselundkonna tervise nimel hetkel ning mida nad saavad</li></ul>
--	--

	<p>parandada (eelkõige tähelepanu liikumisel ja toitumisel). Ülesanne annab võimaluse püstitada endale eesmärgid.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eneseanalüüsiks sobib lühiessee "Minu liikumisharjumused: muuta või mitte".</li><li>• Soovi korral viia läbi praktiline töö kanatiiva lahkamisest, mille käigus saavad õpilased uurida luude ja lihaste tööd ning kinnistada olulisi mõisteid (kõõlus, sirutaja- ja painutajalihas, liiges).</li></ul> <p>Metoodilised soovitused edasijõudnud õpilastele:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Võimalusel võiks õpilastega osa võtta Tartu Kõrgema Tervishoiukooli poolt korraldatavatest terviseteadlikkuse õppepäevadest, külastada Tervishoiumuuseumi, kulla kutsuda füsioterapeut või spordiarst.</li></ul> <p>Võimalikud väärarusaamad on seotud mitmete toidulisanditega, mida kasutavad harrastussportlased oma lihasmassi kasvatamiseks</p>
--	---

**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 ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.

**Praktilised tööd:**

- 1) uurimistöö lihaskoe tekke ja treenituse seosest;
- 2) kanatiiva lahkamine.

**Põhimõisted:**

toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnnollus.

**Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:**

- 1) loob mõistekaardi või loetelu luude ja lihaste rolli mõtestamiseks organismi töös ning täiendab seda õppeprotsessi jooksul (LT pädevus 3; suhtluspädevus);
- 2) täiendab teksti põhjal joonist luu ehitusest (LT pädevus 2; õpipädevus);
- 3) näitab skeetil ja nimetab inimese luud; viitab joonisel inimese luudele ja lihastele ning nimetab need (LT pädevus 2; suhtluspädevus);

<p>4) võrdleb jooniste abil teiste selgroogsete luustikku inimese skeletiga ning selgitab mille poolest inimese skelett erineb ja miks on sellised muutused evolutsioonis kujunenud (LT pädevus 2; loodusteadustealane pädevus);</p> <p>5) analüüsib graafiku abil luude koostise muutumist vanuse kasvades (LT pädevus 2, 3; loodusteadustealane pädevus);</p> <p>6) hindab enda panust tugi- ja liikumiselundkonna tervisele ning seab eesmärgid tulevikuks selle tervise parandamiseks (LT pädevus 7; enesemääratluspädevus);</p> <p>7) tunneb peamisi luude ja lihastega seotud vigastusi ning oskab neid teadliku treenimisega ennetada (LT pädevus 7, 8; enesemääratluspädevus);</p> <p>8) leiab infot põhiliste sportlaste vigastuste kohta (LT pädevus 5; digipädevus);</p> <p>9) püstitab hüpoteesi ja uurib kanatiiba lahates luude ja lihaste tööd (LT pädevus 4, loodusteadustealane pädevus);</p> <p>10) koostab lühiessee "Minu liikumisharjumused - muuta või mitte" ja kannab selle paarilisele ette (LT pädevus 2, suhtluspädevus, ettevõtluspädevus);</p> <p>11) planeerib katse, millega uurida lihasväsimuse ja treenituse omavahelist seost (LT pädevus 4, ettevõtluspädevus);</p> <p>12) lahendab probleemülesandeid (toitumise ja füüsilise koormuse mõjust luustikule), veenab kaasõpilasi tegelema igapäevaselt rahvaspordiga (LT pädevus 2, 3, 7; suhtluspädevus);</p> <p>13) selgitab kaasõpilastele, millega tegelevad füsioterapeut ja spordiarst, kus saab neid erialasid õppida (LT pädevus 8, suhtluspädevus).</p>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<p>Teema põhineb varasematel loodusõpetuse (I ja II kooliaste) ja loodusainete ja inimeseõpetuse tundides käsitletud teemadel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogia. 7. klass: selgroogsete loomade tunnused.</li> <li>• Inimeseõpetus. 5. klass: tervislik eluviis. 8. klass: kehaline aktiivsus ja toitumine. Õnnetused ja esmaabi.</li> <li>• Loodusõpetus. 4. klass: tugi- ja liikumiselundkond. Elundite ülesanded.</li> <li>• Kunstiained toetavad uurimistulemuste vormistamist ja esitlust, samuti loovtööde (mudelite) valmistamist. Tundides tehtavate posterite illustreerimisel arendavad õpilased oma joonistamise, ruumilise planeerimise, graafilise disainimise oskusi ning loovust.</li> <li>• Kehaline kasvatus - arutelu, kuidas füüsiline koormus mõjutab inimese tervist.</li> </ul>	<p>Hindamisobjektid:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll (hindamise aluseks hindamismudel)</li> <li>2) osalemine arutelus või probleemülesande lahendamisel;</li> <li>3) digitaalsed ning paber kandjal harjutused;</li> <li>4) infootsing levinumate spordivigastuste kohta;</li> <li>5) õppekäigul täidetud töölehed, ülesanded;</li> <li>6) analüüs enda tugi- ja liikumiselundkonna seisundist ning eesmärkide seadmine;</li> <li>7) mõistekaart, lühiessee, hindamise lauseks hindamismudel</li> <li>8) kokkuvõttev töö või kirjalik test.</li> </ol> <p>Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.</p>

<p>Teema toetab läbiva teema "Tervis ja ohutus" käsitlemist koolis, tervisliku eluviisi tähtsus inimese tervisele, samuti milliseid ohutusnõudeid tuleb järgida erinevate spordialadega tegelemisel, ohutu liiklemine.</p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p>	<p><b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiatega rakendamine, diferentseerimise võimalused</b></p>
<p><b>4. Vereringe</b>  <b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;</li> <li>• seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;</li> <li>• seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonehaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;</li> <li>• selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaktsineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alustada südame ehituse õppimisega animatsiooni abil. Tuletada meelde, et joonisel on südame vasak ja parem pool peegelpildis inimesega. Selgitada südameklappide ehitust ja ülesannet. Õppimisel on kasuks mõistekaardi koostamine või joonise värvimine (hapnikuvaene ja hapnikurikas pool) ja täiendamine.</li> <li>• Vereringete õpetamisel saab kasutada skeeme ja jooniseid, kindlasti seostada vereringet veresoonte ehitusega ja vererõhuga.</li> <li>• Selgitada tuleb vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine selgitamisel tuua näiteid lühi- ja pikaajalisest immuunsusest ning lahti rääkida vaktsineerimise tähtsus.</li> <li>• Selgitada treeningu mõju vereringeelundkonnale ja läbi selle ka liikumise tähtsust ehk millised on südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Oluline on välja tuua Eestis sagedamini levivad veresoonehaigused (infarkt, hüpertoonia, veenilaiendid jne).</li> <li>• Võimalusel võib teha õppekäigu Eesti Tervisemuseumisse ja kasutada nende poolt pakutavaid tunde.</li> <li>• Õppe diferentseerimisel võiks vähem võimekate õpilastega teha uurimusliku töö füüsilise koormuse mõjust pulsile.</li> <li>• Metoodilised soovitused edasijõudnud õpilastele:</li> </ul>

	<p>Võimekamatega võib uurida nt digiandmekoguja abil koormuse mõju vererõhule ja pulsile ehk võimalusel teha järgmisi praktilisi töid:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) südame löögisageduse muutumine ja selle sõltumine kehalisest koormusest;</li><li>2) pulsi mõõtmise harjutused; (sh pulsi jälgimine nutikellal ja selle täpsuse hindamine);</li><li>3) vererõhu mõõtmine endal või kaaslasel;</li><li>4) sea südame uurimine</li></ol> <p>Samuti võivad võimekamad õpilased või huvilised otsida infot veredopingu kohta ning arutleda aususe (doping) teemade üle spordis. Allergia teema juures võib viia läbi lühikese uuringu (küsitleda 10 tuttavat) ja välja selgitada, kas neil on olnud allergia, mille vastu ja kuidas see avaldub.</p> <p><b>Võimalikud väärarusaamad</b></p> <p>Joonistel on süda peegelpildis ning see tingib, et joonisele märgitakse parem ja vasakpool valesti. Väärarusaam on, et kõikides arterites voolab arteriaalne veri aga kopsuarteris on vennoosne veri. Arter on veresoon, mis viib verd südamest organitesse ja kopsuarteris on hapnikuvaene veri.</p>
<b>Õppesisu:</b>	
<p>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p>	
<b>Praktilised tööd:</b> uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.	
<b>Põhimõisted:</b>	
<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>	
<b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b>	
<p>1) koostab vereringe skeemi ja selgitab südame tööd ning kuidas rakud saavad toitaineid ja hapnikku (LT pädevus 2, suhtluspädevus)</p>	



- 2) leiab infot veresoonehaiguste kohta erinevatest allikatest, hindab infoõigsust ja selgitab veresoonehaiguste ennetamise võimalusi (LT pädevus 5, suhtluspädevus, digipädevus).
- 3) kasutab vererõhuaparaati, mõõdab vererõhku, viib läbi katse, millega hindab füüsilise koormuse mõju vererõhule ja pulsi sagedusele ( LT pädevus 4; digipädevus).
- 4) leiab infot vaksineerimise kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust, lükkab ümber vaksineerimisega seotud müüte (LT pädevus 5; õpipädevus).
- 5) otsib infot immuunsüsteemi tugevdavate tegurite kohta erinevatest allikatest ja hindab selle usaldusväärsust, koostab mõistekaardi (LT pädevus 5, 2, digipädevus)
- 6) lahendab probleemülesandeid (toitumise ja füüsilise koormuse mõjust südameveresoonekonna talitlusele), leiab põhjus - tagajärg seoseid eluviisi ja südame-veresoonekonna haiguste vahel (LT pädevus 2, suhtluspädevus);
- 7) koostab võrdleva tabeli veresoonte ehituse ja talitluse kohta; põhjendab miks on veenid, arterid ja kapillaarid erineva ehitusega; määrab joonisel, mis tüüpi veresoonega on tegemist ning põhjendab oma arvamust (LT pädevus 2, suhtluspädevus);
- 8) arutleb rühmas veresoonte lubjastumise teemal, põhjus tagajärg seoste leidmine (LT pädevus 2; suhtluspädevus);
- 9) vaatleb vererakke (püsipreparaat) mikroskoobis, teeb joonise selle kohta, mida näeb; koostab võrdleva tabeli vererakkude ehituse, eluea ja ülesannete kohta. (LT pädevus 2, loodusteaduste pädevus);
- 10) koostab reklaamposteri või lühiesse "Ole sõber oma südamele", kannab postri ette ja veenab klassikaaslast olema sõbraks oma südamele(LT pädevus 2, 7; kultuuri- ja väärtuspädevus) näiteks südamenädala raames;
- 11) lahendab või koostab (individuaalselt või rühmas) digitaalseid või paber kandjal ülesandeid ringeelundkonna ehitusest, ülesannetest ja tähtsusest (LT pädevus 2, ettevõtluspädevus)

<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<p>Teema põhineb varasematel loodusõpetuse (II kooliaste), bioloogia ning inimeseõpetuse tundides käsitletud teemadel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loodusõpetus. II kooliaste: vereringeelundkonna ülesanded. Mõisted süda, veresoone, arter, veen. Elundi ehituse seos talitlusega.</li> <li>• Bioloogia. 7. klass: vereringeelundkonna ehitus ja ülesanded; selgroogsete südame ja vereringe võrdlus. 8. klass: bakterhaigustesse nakatumine ja nendest hoidumine; viirustega nakatumine, peiteaeg ja tervenemine.</li> </ul>	<p>Hindamisobjektid;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll(hindamise aluseks hindamismudelid, mida on õpilastele eelnevalt tutvustatud);</li> <li>2) plakat, video või lühiülevaade südameveresoonekonna haigustest ja riskiteguritest;</li> <li>3) mõistekaart võrdlevad tabelid, reklaamplakat, lühiessee Hindamise aluseks hindamismudel</li> <li>4) mikroskopeerimise praktikumi protokoll (sh joonised);</li> <li>5) osalemine arutelus või probleemide lahendamisel;</li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Füüsika. 8. klass: rõhk; rõhumisjõud; rõhu edasikandumine vedelikes ja gaasides. 9. klass: elektrivool.</li> <li>Liikumisõpetus Treeningu mõju organismile; füüsilise koormuse mõju südame tööle.</li> </ul> <p>Teema toetab läbiva teema "Tervis ja ohutus" käsitlemist koolis, südame tervishoid.</p>	<p>6) digitaalsed või paberkandjal ülesanded ringeelundkonna ehitusest ja ülesannetest ning tähtsusest;          7) õppekäigu (nt muuseumi) töölehe protokoll või lühikokkuvõtte õppekäigust;          8) kokkuvõttev töö või kirjalik test.</p> <p>Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p>	<p><b>Metoodilised soovitus, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b></p>
<p><b>5. Seedimine ja eritamine</b>  <b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</li> <li>selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;</li> <li>hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seedekulga mõiste ja toitumise tähtsuse lahti selgitamine. Põhirõhk on seedeelundkonna talitluse analüüsil. Selgitada seedenäärmete töö tähtsust ja toitainete lagundamist ning omastamise vajalikkust.</li> <li>Tervislikku toitumist ning üle- ja alakaalulisust käsitledes vaadeldakse bioloogilisi aspekte, rõhutades organismi terviklikkust (pärilikkus, aktiivsus ja toitumine).</li> <li>Organismi eritusprotsesse vaadeldakse üsna üldiselt. Neerude tööd ja uriini moodustumist käsitletakse põhjalikumalt gümnaasiumis, oluline on selgitada neerude üldist tööpõhimõtet vere püsiva koostise tagamisel. Samuti tuleb meelde kopsude ja naha eritamises ülesannet. Peame silmas, et eritamise all mõistame ainevahetussaaduste (metaboliitide) eemaldamist organismist.</li> <li>Aruteluks sobib isikliku toitumisharjumuse analüüs. Õpilastele võiks soovitada kasutada andmebaaside abil leitavat infot (päevane energiakulu, menüü kalorsus</li> <li>Videokogudes, nt YouTube's on mitmesuguseid animatsioone ja lühivideoid seede- ja eritusprotsessi kohta (nt toidu teekonnast). Video interaktiivseks muutmise</li> </ul>

	<p>vahendid (nt Zaption) pakuvad võimaluse lühikesi õppevideoid ise täiendada.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Võimalusel viia läbi väitlus või rollimäng tervislikust toitumisest, toidutalumatumustest või - harjumustest. Soovitatav on lahendada probleemülesandeid (liigtoitumise tagajärjed, stressist põhjustatud ülesöömine jne).</li><li>• Võimalusel võib teha õppekäigu Eesti Tervisemuuseumisse ja osaleda muuseumitunnis. Nende poolt pakutavaid töölehti saab kasutada pärast tunnis kokkuvõtete tegemiseks.</li><li>• Õppe diferentseerimine Õppe diferentseerimisel võiks vähem võimekate õpilastega teha seedeelundkonna maketi (mudeli) savist või plastiliinist. Võimekamate õpilastega saaks teha praktilise töö söe ja tärklise adsorptsiooni võrdlemiseks ja teha toidubiokeemia praktikumi (toitainete määramist toidus). Võimalikud väärarusaamad Õpilased peavad sageli seedejääkide väljutamist pärasoolest eritamiseks ja jämesoolt erituselundiks.</li></ul>
--	--

### Õppesisu:

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.

Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisesanne.

### Praktilised tööd:

- 1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;
- 2) isikliku toitumisharjumuse analüüs;
- 3) piimavalkude lagunemine HCl ja pepsiini toimele;
- 4) tärklise tõestamine joodilahusega.

### Põhimõisted:

valgud, rasvad, süsivesikud, kiudained, ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, kõhunääre, peensool, soolehata, jämesool, neer, uriin.

### Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

1. leiab infot toitumise ja toitainete kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust (LT pädevus 5, digipädevus).
2. otsib infot seedimisega seotud haiguste kohta ja oskab neid ennetada (LT pädevus 2,5; õpipädevus, enesemääratluspädevus)

<ol style="list-style-type: none"> <li>3. oskab kasutada andmebaase ja analüüsida sealt saadud andmeid (LT pädevus 5; digipädevus).</li> <li>4. analüüsib oma toitumisharjumusi, koostab tervisliku toitumise kava (LT pädevus 5; kultuuri- ja väärtuspädevus);</li> <li>5. koostab reklaamplakati tervisliku toitumise kohta ning kannab selle ette (LT pädevus 2, 7; kultuuri- ja väärtuspädevus, suhtluspädevus)</li> <li>6. koostab seedeelundkonna talitlusest mudeli, loob või täiendab video (<i>slowmation</i>, Zaption) kasutades käepäraseid vahendeid (LT pädevus 2, suhtluspädevus, digipädevus);</li> <li>7. leiab infot neerude töö kohta erinevatest allikatest ja koostab mõistekaardi (LT pädevus 5, digipädevus)</li> <li>8. uurib inimese energiavajadust mõjutavaid tegureid arvutimudeliga, püstitab hüpoteesi ja teeb järeldusi (LT pädevus 4, loodusteaduste pädevus)</li> <li>9. osaleb rollimängus, kus on vaja perekonnale teha lõuna lähtudes erinevatest toidutalumastest või -harjumustest (LT pädevus 2, 3; ettevõtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);</li> <li>10. püstitab hüpoteesi, planeerib katse, kogub ja analüüsib andmeid, teeb järelduse erinevate toitude tähtsuse määramiseks (LT pädevus 4, ettevõtluspädevus).</li> </ol>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<p>Teema põhineb loodusainete, inimeseõpetuse ja käsitöö ja kodunduse tundides käsitletud teemadel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogia. 7. klass: selgroogsete aine- ja energiavahetus; selgroogsete seedimise eripära sõltuvus toidust. 8. klass: bakterid.</li> <li>• Inimeseõpetus. 5. klass: tervislik eluviis. 8. klass: kehaline aktiivsus ja toitumine.</li> <li>• Keemia. 8. klass: ainete ehitus; anorgaaniliste ainete põhiklassid; süsinik ja süsinikuühendid.</li> <li>• Käsitöö ja kodundus. 9. klass: toit ja toitained; toidu valmistamise organiseerimine ja tarbijakasvatus; toidu valmistamine.</li> </ul> <p>Teema toetab läbiva teema "Väärtused ja kõlblus" toitumiseelistused, religioonist tingitud toitumistavad, toitumisega seotud eriarvamustega arvestamine; "Tervis ja ohutus" tervisliku toitumise väärtustamine.</p>	<p>Hindamise objektid:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll (hindamise aluseks võiks olla hindamismudel, mida on õpilastele eelnevalt tutvustatud)</li> <li>2) mudelid või joonised;</li> <li>3) plakat, video või lühiülevaade tervislikust toitumisest;</li> <li>4) mõistekart (hindamismudel), võrdlevad tabelid, reklaamplakat;</li> <li>5) toitumisharjumuste analüüs;</li> <li>6) osalemine arutelu või probleemide lahendamisel;</li> <li>7) digitaalsed või paberandjal ülesanded seedeelundkonna ehitusest ja ülesannetest ning tähtsusest;</li> <li>8) õppekäigu (nt muuseumi) töölehe protokoll või lühikokkuvõtte õppekäigust;</li> <li>9) kokkuvõttev töö või kirjalik test.</li> </ol> <p>Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.</p>

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused
<p><b>6. Hingamine</b></p> <p><b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</li> <li>• koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;</li> <li>• selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;</li> <li>• analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</li> <li>• selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi.</li> </ul>	
<b>Õppesisu:</b>	
<p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (raku hingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	
<b>Põhimõisted:</b>	
hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, raku hingamine.	
<b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b>	
<p>1) koostab vereringe skeemi ja selgitab südame tööd ning kuidas rakud saavad toitaineid ja hapnikku (LT pädevus 2, suhtluspädevus)</p> <p>2) leiab infot veresoonehaiguste kohta erinevatest allikatest, hindab infoõigsust ja selgitab veresoonehaiguste ennetamise võimalusi (LT pädevus 5, suhtluspädevus, digipädevus).</p> <p>3) kasutab vererõhuaparaati, mõõdab vererõhku, viib läbi katse, millega hindab füüsilise koormuse mõju vererõhule ja pulsi sagedusele ( LT pädevus 4; digipädevus).</p> <p>4) leiab infot vaksineerimise kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväarsust, lükkab ümber vaksineerimisega seotud müüte (LTpädevus 5; õpipädevus).</p> <p>5) otsib infot immuunsüsteemi tugevdavate tegurite kohta erinevatest allikatest ja hindab selle usaldusväarsust, koostab mõistekaardi (LT pädevus 5, 2, digipädevus)</p> <p>6) lahendab probleemülesandeid (toitumise ja füüsilise koormuse mõjust südameveresoone talitlusele), leiab põhjus - tagajärg seoseid eluviisi ja südame-veresoonehaiguste vahel (LT pädevus 2, suhtluspädevus);</p>	

<p>7) koostab võrdleva tabeli veresoonte ehituse ja talitluse kohta; põhjendab miks on veenid, arterid ja kapillaarid erineva ehitusega; määrab joonisel, mis tüüpi veresoonega on tegemist ning põhjendab oma arvamust (LT pädevus 2, suhtluspädevus);</p> <p>8) arutleb rühmas veresoonte lubjastumise teemal, põhjus tagajärg seoste leidmine (LT pädevus 2; suhtluspädevus);</p> <p>9) vaatleb vererakke (püsipreparaat) mikroskoobis, teeb joonise selle kohta, mida näeb; koostab võrdleva tabeli vererakkude ehituse, eluea ja ülesannete kohta. (LT pädevus 2, loodusteaduste pädevus);</p> <p>10) koostab reklaamposteri või lühiesse "Ole sõber oma südamele", kannab postri ette ja veenab klassikaaslast olema sõbraks oma südamele (LT pädevus 2, 7; kultuuri- ja väärtuspädevus) näiteks südamenädala raames;</p> <p>11) lahendab või koostab (individuaalselt või rühmas) digitaalseid või paberkandjal ülesandeid ringeelundkonna ehitusest, ülesannetest ja tähtsusest (LT pädevus 2, ettevõtluspädevus)</p>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<p>Teema põhineb varasematel loodusõpetuse (II kooliaste), bioloogia ning inimeseõpetuse tundides käsitletud teemadel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loodusõpetus. II kooliaste: vereringeelundkonna ülesanded. Mõisted süda, veresoon, arter, veen. Elundi ehituse seos talitlusega.</li> <li>• Bioloogia. 7. klass: vereringeelundkonna ehitus ja ülesanded; selgroogsete südame ja vereringe võrdlus. 8. klass: bakteriaalsetesse nakatumise ja nendest hoidumine; viirustega nakatumine, peiteaeg ja tervenemine.</li> <li>• Füüsika. 8. klass: rõhk; rõhumisjõud; rõhu edasikandumine vedelikes ja gaasides. 9. klass: elektrivool.</li> <li>• Liikumisõpetus Treeningu mõju organismile; füüsilise koormuse mõju südame tööle.</li> </ul> <p>Teema toetab läbiva teema "Tervis ja ohutus" käsitlemist koolis, südame tervishoid.</p>	<p><b>Hindamisobjektid</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll(hindamise aluseks on hindamismudelid, mida on õpilastele eelnevalt tutvustatud);</li> <li>2) plakat, video või lühiülevaade südameveresoonkonna haigustest ja riskiteguritest;</li> <li>3) mõistekaart võrdlevad tabelid, reklaamplakat, lühiessee);</li> <li>4) mikroskopeerimise praktikumi protokoll (sh joonised);</li> <li>5) osalemine arutelu või probleemide lahendamisel;</li> <li>6) digitaalsed või paberkandjal ülesanded ringeelundkonna ehitusest ja ülesannetest ning tähtsusest;</li> <li>7) õppekäigu (nt muuseumi) töölehe protokoll või lühikokkuvõtte õppekäigust;</li> <li>8) kokkuvõttev töö või kirjalik test.</li> </ol>
<b>Õpitulemused:</b>	<b>Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused</b>
<p><b>7. Paljunemine ja areng</b></p> <p><b>Õpilane:</b></p>	<p>Bioloogias omandatakse üldteadmised mehe ja naise sugulisest arengust, viljatuse probleemidest ning raseduse ja sünnituse kulust.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</li> <li>• võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;</li> <li>• seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuuakse välja mehe ja naise sugurakkude arengu erinevused ja sarnasused, samuti suguhormoonide mõju arengule ja käitumisele.</li> <li>• Meenutada sugulisel teel levivate nakkuste teemat, käsitletakse haigustekitajaid, ennetuse ning ravi võimalusi. Teemat õppides on soovitatav viia läbi väitlusi, rollimänge ja vaadata animatsioone.</li> <li>• Loote arengu etappide õpetamisel selgitada peamisi muutusi ja platsenta tähtsust. Pöörame tähelepanu loote arengut kahjustavatele teguritele ja ema tervishoiule raseduse vältel.</li> <li>• Inimese elukaarest on olnud juttu inimeseõpetuses (7.kl.), nüüd käsitleme füsioloogilisi muutusi erinevatel eluetappidel.</li> <li>• Vananemisest ja surmast rääkides selgitame, mis on kliiniline ja mis bioloogiline surm. Loovtööna võib välja pakkuda animatsiooni tegemist (nt nutivahendiga) inimese arenguetappidest.</li> </ul> <p>Võimalusel võib teha õppekäigu Eesti Tervisemuuseumisse ja osaleda nende poolt pakutavas muuseumitunnis. Töölehti saab kasutada pärast tunnis kokkuvõtete tegemiseks.</p> <p>Loenguid ja grupitöid pakuvad ka noorte nõustamiskeskused.</p>
<p><b>Õppesisu:</b></p>	
<p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.</p>	
<p><b>Praktilised tööd:</b></p>	
<p>1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;                  2) rasedumisvastaste vahendite võrdlemine.</p>	
<p><b>Põhimõisted:</b></p>	
<p>emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	
<p><b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b></p>	



<p>1) otsib infot erinevatest allikatest ja võrdleb sperme ja munarakke, meeste ja naiste suguelundkonna ehitust ja ülesandeid koostades võrdlustabeleid, Venni diagramme või täiendades skeeme (LT pädevus 2; digipädevus)</p> <p>2) vaatab videoid viljastumisest ja munaraku arengust, leiab internetist vajalikku infot ja lahendab sellekohaseid digitaalseid või paber kandjal ülesandeid (LT pädevus 2; digipädevus)</p> <p>3) teeb rühmatööd, leiab koostöös kaaslastega usaldusväärset infot sugulisel teel levivate nakkuste kohta ja selgitab, kuidas neist hoiduda (LT 5, suhtluspädevus, enesemääratluspädevus);</p> <p>4) võrdleb jooniste abil loote arengu etappe ja järjestab neid (LT pädevus 2);</p> <p>5) osaleb arutelus viljatuse põhjustest ja ravist ning pereplaneerimisest (LT pädevus 3; kultuuri- ja väärtuspädevus)</p> <p>6) visualiseerib inimese elukaart ja selle vältel toimuvaid organismi talitluse muutusi (LT pädevus 2)</p> <p>7) osaleb õppekäigul tervisemuuseumi või noorte nõustamiskeskusesse, võtab õpitu kokku koostades teksti või täites töölehe või valmistades kaaslastega koos teemakohase videoklipi või reklaamplakati (LT pädevus 2; suhtluspädevus)</p> <p>8) otsib infot erinevatest allikatest ja hindab selle usaldusväärtust, analüüsib meeste ja naiste eluea kestuse erinevust ning selgitab selle põhjuseid väärtustades tervislikke eluviise (LT pädevus 3; sotsiaalne ja kodanikupädevus);</p> <p>9) osaleb rollimängus või väitluses (inimese elukaar, abort, pereplaneerimine), esitab kaaslastele veenvaid argumente (LT pädevus 3, ettevõtluspädevus)</p>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loodusõpetus. 4. klass: suguelundkonna ülesanded. Mõisted munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed.</li> <li>• Bioloogia. 7. klass: selgroogsete paljunemine ja areng. 8. klass: paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</li> <li>• Inimeseõpetus. 7. klass: Inimese areng ja murdeiga; 8. klass: suhted ja seksuaalsus.</li> </ul> <p>Teema sobib läbivate teemade "tervis ja ohutus", "väärtused ja kõlblus" ning "tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.</p>	<p>Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:</p> <p>1) digitaalsed või paber kandjal ülesanded suguelundkonna ehitusest, loote arengust ja inimorganismi talitluse muutustest sünnist surmani;</p> <p>2) rühmatöö protsess ja esitlus sugulisel teel levivatest nakkustest; esitluse hindamismudeli näidis;</p> <p>3) osalemine arutelus, enda mõtete väljendamine, küsimuste formuleerimine, argumenteerimisoskus;</p> <p>4) joonis või skeem inimese elukaarest;</p> <p>5) õppekäigu tööleht või lühikokkuvõtte õppekäigust;</p> <p>6) kokkuvõttev töö või kirjalik test.docx</p> <p>Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.</p>

Õpitulemused:	Metoodilised soovitud, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused
<p><b>8. Talitluste regulatsioon</b></p> <p><b>Õpilane</b></p> <p>1) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;</p> <p>2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;</p> <p>3) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega;</p> <p>4) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;</p> <p>5) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teema õpetamisel alustada silma ehituse ja talitluse õppimisega ja võrrelda inimeste silmade paiknemist ja tööd teiste selgroogsete silmadega. Arutleda nägemise vajalikkuse üle ja selgitada lühi- ja kaugnägelikkuse olemust ja korrigeerimisvõimalusi.</li> <li>• Kõrva ehituse ja ülesannete õpetamisel välja tuua trummikile tähtsus siserõhu hoidmisel. Selgitada vananemisega kaasnevast kuulmislanguse põhjuseid. Rääkida narkootiliste ainete mõjust tasakaaluelundi tööle.</li> <li>• Haistmise osa juures võiks välja tuua ninas olevate retseptorite olulisuse maitsetundmisel. Keeleretseptorite juures rääkida maitsepungade erinevast reageerimiskiirusest eri maitsete puhul ja maitsemeele tähtsusest.</li> <li>• Oluline on välja tuua, et meeheelundid on kohastunud füüsikaliste ja keemiliste stiimulite äratundmiseks. Nad võtavad infot vastu retseptoritega ja närvisüsteem töötleb seda infot peaaegu.</li> <li>• Antud teema juures tuleks lahendada probleemülesandeid, mis on seotud igapäevaprobleemidega, kuidas saavad ühiskonnas hakkama inimesed, kellel on erivajadused seoses meeheelundite talitlusega.</li> </ul> <p>Viia läbi praktilisi tegevusi</p> <p><b>Metoodilised soovitud edasijõudnud õpilastele:</b></p> <p>Õppe diferentseerimiseks võiks teha lisaks veel järgnevaid praktilisi töid:</p> <p>1) optilised illusioonid</p> <p>2) pimetähni olemasolu tõestamine;</p>
Õppesisu:	

<p>Kesk- ja piirde närvüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvüsteemi tervishoid. Närvüsteemi kahjustavad ained.</p> <p>Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.</p> <p>Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>1) reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;</p> <p>2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.</p>	
<p><b>Põhimõisted:</b></p>	
<p>peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p>	
<p><b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b></p>	
<p>1) leiab usaldusväärset infot antud teemaga seotud karjäärivõimalustest (LT pädevus 8);</p> <p>2) koostab 60 -100 sõnalise teksti, milles väärtustab enda meeleelundite tervist (LT pädevus 7; kultuuri- ja väärtuspädevus);</p> <p>3) planeerib ja korraldab katse meeleelundite tundlikkuse hindamiseks (LT pädevus 4, ettevõtluspädevus);</p> <p>4) koostab mõistekaardi infovahetuse kohta väliskeskkonnaga (LT pädevus 7 ; enesemääratluspädevus);</p> <p>5) leiab infot erinevatest allikatest meeleelunditega seotud haiguste kohta ja ennetamisvõimalustest, hindab info usaldusväärsust (LT pädevus 5; digipädevus; kultuuri- ja väärtuspädevus);</p> <p>6) kasutab arvutimudeleid nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimiseks, mõistab mudelite piiratust (LT pädevus 6, digipädevus).</p> <p>7) lahendab probleemülesandeid seoses meeleelundite talitluse eripäradega (LT pädevus 3, kultuuri- ja väärtuspädevus)</p>	
<p><b>Lõiming:</b></p>	<p><b>Hindamine:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loodusõpetus. II kooliaste: meeleelundite ülesanded; mõiste meeleelundid.</li> <li>• Füüsika. 8. klass: optika; valgus ja valguse sirgjooneline levimine; valguse murdumine; nõgus- ja kumerlääts; heli; heli kõrgus, valjus, tämber.</li> </ul> <p>Teema sobib läbivate teemade "tervis ja ohutus", ning "tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.</p>	<p>Hindamisobjektid:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) digitaalsed või paber kandjal ülesanded meeleelundite ehituse ja talitluse kohta;</li> <li>2) õppekäigu (nt muuseumi) töölehe protokoll või lühikokkuvõtte õppekäigust;</li> <li>3) töölehtede või töövihiku ülesanded;</li> <li>4) probleemülesanded;</li> <li>5) lühiessee (60 -100 tekst);</li> <li>6) mõistekaart;</li> <li>7) info usaldusväärsuse hindamine;</li> <li>8) kokkuvõttev töö või kirjalik test</li> </ol> <p>Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.</p>

Õpitulemused:	Metoodilised soovitused, sh õpistrateegiate rakendamine, diferentseerimise võimalused
<p><b>9. Pärilikkus</b></p> <p><b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;</li> <li>• selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;</li> <li>• lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;</li> <li>• hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;</li> <li>• toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;</li> <li>• toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;</li> <li>• oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.</li> </ul>	<p>Antakse ülevaade pärilikkuse olemusest ja põhiprotsessidest (pärilikkusaine kahekordistumine raku jagunemisel, tunnuste avaldumine, mutatsioonide teke, kombinatsioonilise muutlikkuse teke) ning nende toimumiseks vajalikest komponentidest (DNA, geenid, kromosoomid).</p> <p>Lihtsamatele seaduspärasustele tuginedes lahendatakse geneetikaülesandeid (eelkõige Mendeli I seaduse põhjal).</p> <p>Õpet saab diferentseerida erineval tasemel geneetikaülesannetega.</p> <p>Julgustada õpilasi esitama küsimusi. Küsimuste põhjal saab arendada vestlust, selgitada pärilikkusega seotud nähtuste põhjusi ja kummutada müüte ning eksiarvamusi. Selgitada saab järglaste soo kujunemise põhjusi, soo määratlemisega seotud küsimusi, mitmikute sündimise põhjusi, ühe- ja kahemunakaksikute erinevusi jm. Bioloogilise soo määratlemisest rääkides peab olema valmis selgitama bioloogilise ja sotsiaalse soo mõisteid ja soolise identiteediga seotud probleeme.</p> <p>Eakohane ülevaade tuleb saada geenitehnoloogiast kui ühiskonna jaoks prioriteetsest ning kiiresti arenevast valdkonnast. Saab tutvustada geenitehnoloogiaga seotud elukutseid, rääkida geneetilisest konsultatsioonist, geenitestidest ja pärilike haiguste tuvastamisest ning geeniteraapiast.</p> <p>Teema on õpilastele sobiv näiteks lühikese küsitluse (nt Google Forms) koostamiseks ja läbiviimiseks ning järgnevat andmete analüüsiks. Samuti võib õpilastele lasta uurida enda sugupuud mõne päriliku tunnuse osas. Päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta võib õpilastele lasta täiendavat infot otsida internetist ja hinnata</p>

	<p>selle usaldusväärst. Samuti saab nende tekkemehhanisme uurida arvutimudeliga. Teema põnevamaks tegemiseks võib käsitleda ka geen- ja genoommutatsioonidest tingitud enamlevinud sündroome ja pärilikke haigusi nagu näiteks Downi sündroom, pärilik kurtus jne. Seejuures pöörame tähelepanu pärilike haiguste tekkeriskide vähendamisele ja ravi võimalustele. Selgitada, et teadus ja meditsiin ei ole kõikvõimsad. Oluline on mõista, et päriliku eelsoodumusega haiguste avaldumise tõenäosus sõltub eluviisist ja meie isiklikest valikutest. Mutatsioonide õpetamisel tutvustame tervist kahjustavaid mutageene, selgitame mutageenidest hoidumise võimalusi ja vajadust. Pärilikest tunnustest ja muutlikkusest rääkides saame õpilastes kujundada sallivat suhtumist teistsugustesse inimestesse ja selgitada, miks me oleme erinevad. Õpetamisel jälgida, et järgnevad mõisted on leidnud käsitlemist: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, mutageen, kromosoom, sugukromosoom, DNA, geen, alleel, dominantus, retsessiivsus, pärilik haigus, päriliku eelsoodumusega haigus, geenitehnoloogia, geneetiliselt muundatud organism (GMO).</p>
--	---

**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 põhjused 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.

**Praktilised tööd:**

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

3) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusvääruse hindamine.	
<b>Põhimõisted:</b>	
pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.	
<b>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</b>	
<p>1) lahendab digitaalseid või paber kandjal harjutusi põhimõistete omandamiseks ja loogika arendamiseks (LT pädevus 2; digipädevus, õpipädevus);</p> <p>2) lahendab lihtsaid geneetikaülesandeid (LT pädevus 3, õpipädevus);</p> <p>3) leiab internetist ja kirjandusest teavet mutatsioonidest ja nende avaldumisest (LT pädevus 5, 7; digipädevus; kultuuri- ja väärtuspädevus);</p> <p>4) vaatleb looduslikke objekte või kasutab etteantud andmeid mittepäriliku muutlikkuse hindamiseks (LT pädevus 2; kultuuri- ja väärtuspädevus);</p> <p>5) teeb praktilise töö: DNA eraldamine puuviljast (LT pädevus 1, 4;)</p> <p>6) osaleb geenmuundamise vm teemakohasel rühmatööl ja tulemuste esitlemisel või rollimängus (LT pädevus 3, 7, 8, suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);</p> <p>7) osaleb arutelus inimeste muutlikkuse põhjustest, sõnastab oma mõistvaid hoiakuid inimeste mitmekesisuse ja erinevuste kohta (LT pädevus 1, 3; kultuuri- ja väärtuspädevus, suhtluspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus);</p> <p>8) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste põhjusi ja nende tekkeriskide vähendamise võimalusi koostades selle kohta teksti või suulise esitluse (LT pädevus 2, 3; suhtluspädevus);</p>	
<b>Lõiming:</b>	<b>Hindamine:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• . Bioloogia 8. klass: taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus; eluta ja eluslooduse tegurid ning nende mõju eri organismirühmadele.</li> <li>• Matemaatika 7. klass: tõenäosus ja statistika</li> <li>• Inimeseõpetus 8. klass: tervisekäitumine</li> </ul> <p>Teema seostub läbivate teemadega "tervis ja ohutus", "väärtused ja kõlblus", "elukestev õpe ja karjääri planeerimine" ning "tehnoloogia ja innovatsioon"</p>	<p>Hindamisobjektid:</p> <p>1) digitaalsed või paber kandjal ülesanded ja harjutused;</p> <p>2) geneetikaülesannete lahendused;</p> <p>3) mittepäriliku muutlikkuse avaldumist ja vastavate andmete analüüsi ning hindamist kajastav tööleht või muul kujul kokkuvõte;</p> <p>4) praktilise töö protsess ning selle tulemuste tutvustamine;</p> <p>5) GMO- teemalise rühmatöö esitlus või osalemine rollimängus;</p> <p>6) osalemine arutelus, oma seisukohtade ja arusaamiste sõnastamine ja argumenteerimine, oskus esitada küsimusi ja tõstatada probleeme;</p> <p>7) loodusteaduslik tekst(kokkulepitud mahus) või suuline esitlus pärilikest ja päriliku eelsoodumusega haigustest.</p> <p>8) kokkuvõttev töö või kirjalik test.</p>

	Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.
<b>Kooli väärtuste arendamine:</b>	
Koostöö – õppimine läbi rühmatöö, koostöine õppimine. Tehakse koostööd erinevate osapooltega. Ettevõtlikkus- julgub pakkuda uusi ideid probleemide lahendamiseks. Õpilane julgub eksida. Keskkonnahoid – väärtustame oma koduümbrust, õpime tundma oma koduümbrust. Koduümbruse loomad, linnud, taimed, puhas tooraine toitumiseks. Säästlik tarbimine, jäätmevaba eluviis. Oma toidu kasvatamine (Nutikasvuhooone) Roheline Kool Loovus – erinevate õppemeetodite kasutamine. Õpilane suudab teha enda jaoks sobiva valiku Tervis - säästva eluviisi propageerimine ja kujundamine. Rohetehnoloogiate kasutamise vajalikkuse mõistmine ( päikeseenergia kuivati)	
<b>Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:</b>	
Põhikooli lõpetaja: 1) selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara; 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid; 3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit igapäevaelu probleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid langetades; 4) oskab sõnastada uurimisküsimusi, plaanida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult; 5) kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab teadusinfot probleeme lahendades; 6) väärtustab looduskeskkonda kui kultuuri osa, tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu, saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ning tehnoloogia arengus, nende omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus; 7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.	