

BIOLOOGIA III KOOLIASTE

Õppeaine kirjeldus: Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmiste, oskuste 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 loodus ja sotsiaalkeskkonnas ning sisemist motivatsiooni elukestvaks õppimiseks.

Bioloogiaõppe eesmärgid on saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega. Seejuures õpib õpilane kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, millega seostub vajaliku info hankimine ja selle tõepärasuse hindamine.

Õpe on õpilaskeskne, arvestades erinevate koostöövormide arendamisel õpilase ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Õppes kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse ja kultuurinähtuse suhtes, mis muu hulgas väljendub teadlikult vastutustundlikus ja säästvas suhtumises oma elukeskkonnanasse.

Õpilane saab ülevaate nüüdisaja bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest, see aitab teda ühtlasi tulevast elukutset valida. Õppes omandab õpilane erinevate, sh elektrooniliste teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskuse.

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.

7.KLASS

1. Teema: Bioloogia uurimisvaldkond

Olulisus: Õpilane saab esmase ettekujutuse bioloogia ainevaldkonnast, selle harudest, uurimisobjektidest ja -viisidest ning tähtsusest igapäevaelus. Kujuneb arusaamine teaduse tõenduspõhisusest. Teema seostub karjääriplaneerimisega, selgitab keskkonnasäästliku tehnoloogia olemust ning kujundab oskust eristada teaduslikku teadmist arvamusest ja hoida lahus emotsioonidest.

Õpitud:

Õpilane:

- 1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes;
- 2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid;

Õppesisu

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 eluvaldused.

3) toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).

õppija tegevused:

- 1) Toob näiteid bioloogia harudest ja bioloogia teadmiste olulisusest igapäevaelus ning bioloogiaga seotud elukutsetest; vaatab vastavasisulisi videoid ja otsib infot veebist
- 2) märkab Kääpa kooli pargis ja kodu ümbruses erinevaid organisme ja nende eluavaldusi, seostab looduslikke objekte ja neid uurivaid haruteadusi; kirjeldab ja tutvustab vaatlustel nähtut;
- 3) hangib teavet teadussaavutuste ja kaasaegsete tehnoloogiate sh rohetehnoloogiate kohta; hindab teabe usaldusväärsust; leiab paaris või rühmatöö käigus probleeme, mille lahendamisel saab kasutada bioloogiateadmisi;
- 4) kasutab vaatlemisel mikroskoopi, teeb märgpreparaate;
- 5) vaatleb liike, kasutab määrajaid, koostab lihtsaid määramistabeleid;
- 6) koostab mõistekaardi ja/või plakati organismirühmadest ja elu tunnustest; lahendab vastavasisulisi ülesandeid ja harjutusi kasutades oskussõnu
- 7) Kavandab rühmatööna lihtsa eksperimendi, sõnastab uurimisküsimuse ja hüpoteesi, viib katse läbi ja teeb järeldused.
- 8) Küsitleb põllumeest, meditsiinitöötajat või mõne teise bioloogiaga seotud ameti esindajat ja analüüsib bioloogiateadmiste olulisust töös ja igapäevaelus.

Põhimõisted: bioloogia, teadus, vaatlus, katse ehk eksperiment, hüpotees, organism, liik.

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli:

Praktilised välitööd, mikroskoopimine, võimalusel õppekäik loodusesse, muuseumi või teadusasutusse. Õpilane saab valida koostöös õpetajaga loovtöoks loodusteadusliku eksperimendi või vaatluse.

2. Teema: Selgroogsete loomade tunnused

Olulisus: Väärtustab elurikkust, aitab mõista organismide omavahelisi suhteid ja looduses toimivaid seaduspärasusi. Tõstab õpilaste keskkonnateadlikkust, arendab oskust analüüsida keskkonnakaitse dilemmaprobleeme. Arendab praktilist looduse tundmist ja kujundab vastutustundlikku suhtumist keskkonda. Suunab analüüsima inimese ja looduse suhteid ning mõistma looduse iseväärtust.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;
- 2) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- 3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid,
- 4) toob näiteid selgroogsete liikidest, sh kaitsealustest liikidest, ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.

Õppesisu

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.

õppija tegevused:

- 1) koostab ja täiendab skeeme, jooniseid ja võrdlustabeleid selgroogsete loomade tunnustest, kohastumustest ja rühmadest
- 2) Viib läbi katse või vaatluse selgroogsete kehakatetest (suled, karvkate) luues seoseid ehituse ja talitluse vahel
- 3) leiab usaldusväärset teavet ja teeb koostöös kaaslastega esitluse või stendiettekande selgroogsete rühmadest ja nende kohastumustest; hindab seejuures infot kriitiliselt;
- 4) koostab loodusteadusliku esitluse etteantud teemal ja mahus ja kannab selle kaaslastele ette, harjutades keele- ja eneseväljendusoskust ning esinemisjulgust
- 5) täiendab, koostab ja interpreteerib diagramme loomade arvukuse muutusest Eestis ja Võrumaal, pakub välja muutuste põhjusi
- 6) leiab tekstist vajalikku infot, analüüsib seda, loob seoseid varem

	<p>õpitud, harjutab funktsionaalse lugemise oskust ja tööd tekstidega</p> <p>7) Selekteerib suuremast hulgast välja selgroogsete loomade nimed rühmade kaupa (kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad)</p> <p>8) toob näiteid kaitsealustest loomadest Eestis ja Võrumaal, selgitab nende ohustatuse põhjusi ja tutvustab kaitsemeetmeid, väärtustab elurikkust.</p> <p>9) avaldab arvamust, selgitab ja argumenteerib oma seisukohti; osaleb rühmatöös ja diskussioonis; teeb ettepanekuid lomi ohustavate keskkonnaprobleemide leevendamiseks</p>
<p>Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meel, meeleeelund, elukeskkond, elupaik, kahepaikne</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik loodusesse, muuseumi. Selgroogsete loomade tegevusjälgede tundma õppimine. Õpilane saab valida koostöös õpetajaga loovtöök mõne aspekti selgroogsete loomade teemast. Teema on rahvusvaheliste projektitegevuste osa.</p>	
<p>3. Teema: Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</p>	
<p>Olulisus: Omandatakse üldine arusaamine aine- ja energiavahetusest, kuidas organismid toimivad, kuidas nad on seotud omavahel ja keskkonnaga. Kujuneb arusaamine organismi ehituse ja talitluse seostest ning keskkonnamuutuste (sh kliimamuutuste) mõjust organismide elutegevusele.</p>	
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid; 2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga; 3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega; 4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel. 	<p>Õppesisu</p> <p>Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.</p> <p>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.</p> <p>Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamis- ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.</p> <p>Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete</p>

	<p>loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p>õppija tegevused:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) koostab ja täiendab skeeme ning jooniseid selgroogsete elundite ja elundkondade ehituse ning talitluse kohta; visualiseerib ainevahetusprotsesse 2) võrdleb selgroogsete esindajate seede-, hingamis- ja vereringeelundkondi ning nende ülesandeid, selgitab elundkondade täiustumist evolutsioonilises arengus 3) võrdleb taim- ja loomtoiduliste koljusid, põhjendab nende erinevusi 4) planeerib ja teeb katse selle kohta, kuidas erineva suurusega kehad või karvkattega kehad soojust hoiavad; järgib ohutusnõudeid, kogub katseandmed, teeb järeldusi ja vormistab tulemused 5) lahendab ülesandeid kehatemperatuuri reguleerimise viisidest, püsi- ja kõigusoojaste võrdlusest ning selgitab püsisoojasuse seoseid hingamis- ja vereringeelundkonna eripäradega 6) koostab rühmatööna miniuurimuse või esitluse veebimaterjalide põhjal ebasoodsate aegade üleelamisest loomariigis ja kannab selle klassis ette. 7) Uurib ja analüüsib Võrumaal pesitsevate lindude rändekaarte selgitades rände vajalikkust loomariigis.
<p>Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Miniuurimistöö rühmas, töö korrektne vormistamine.</p>	

4. Teema: Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Olulisus: Omandatakse arusaamine organismide paljunemise ja arengu seaduspärasustest. Teema aitab mõista organismide elutalitluse ja käitumise keerukust ning organismide seoseid keskkonnaga. Selgroogsete rühmade arengu võrdlemine kinnistab arusaamist inimese sarnasusest ja sugulusest teiste imetajatega.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel;
- 2) võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.

Õppesisu

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväliline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Süünd ja sellele järgnev areng.

Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Õppija tegevused:

- 1) lahendab ülesandeid ja harjutusi põhimõistete meelde jätmiseks,
- 2) koostab mõttekaardi, teeb jooniseid ja skeeme paljunemis- ja arenguviiside võrdlemiseks;
- 3) uurib praktilise tööna muna ehitust ja munakoore koostist, vormistab tulemuse ja järeldused kirjalikult või katse videona;
- 4) Seostab roomajate ja lindude võimet paljuneda maismaal nende muna ehitusega;
- 5) koostab skeemi või mudeli, mille abil selgitab moondega arengu eripära ja toob näiteid moondega arenevatest loomadest;
- 6) Jälgib looduskaamera abil mõne linnu ja tema poegade toimetusi pesas, teeb tähelepanekuid ja vormistab need eelnevalt kokkulepitud moel.

Põhimõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväliline, viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik muuseumisse, näitusele, looduskeskusesse või tiigi äärde konnakulleseid vaatama.

5. Teema: Selgroogsete loomade evolutsioon

Olulisus: Evolutsiooni teema käsitlemine aitab mõista elu olemust ja arengulugu, väärtustab elu ja elurikkust Maal. Kujundab tõenduspõhist maailmapilti ning selgitab teadusmõtte arengu ja tehnoloogia seoseid.

Õpitulemused:

Õpilane:

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

Õppesisu

Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.

õppija tegevused:

- 1) järjestab selgroogsete loomade rühmi (klasse) nende evolutsioonilise vanuse järgi,
- 2) selgitab kohastumuste teket seoses keskkonnatingimuste muutumisega, lahendab vastavaid harjutusi ja ülesandeid,
- 3) hindab kriitiliselt etteantud väiteid või videoklippe
- 4) selgitab evolutsiooni tõendite olemust, arutleb ja esitab argumente loomariigi evolutsiooni kohta
- 5) vaatab fossiile praktilise töö käigus
- 6) vaatab videolõike selgroogsete evolutsiooni uurimisest ja analüüsib neid eakohasel moel, selgitab paleontoloogia tegevusvaldkonda
- 7) teab Võrumaa Kääpa ja Tamula asulakohtadest leitud fossiile

Põhimõisted: evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis ehk fossiil, paleontoloogia

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik muuseumisse, näitusele, looduskeskusesse või fossiilide leidumispaika.

8.KLASS

1. Teema: Taimede tunnused ja eluprotsessid

Teema õppimisega kujundatakse arusaama looduslikust mitmekesisusest, taimede rollist ökosüsteemides ja inimese elus. Omandatakse igapäeva elus vajalikke taimetarkusi (nt taimede kasvatamine ja kasutamine) ning tutvutakse taimedega seotud elukutsetega. Taimede tundmine suurendab õpilase toimetulekut looduskeskkonnas ning on aluseks elurikkuse väärtustamisele. Taimede tähtsuse mõistmine aitab kujundada vastutustundlikku suhtumist elukeskkonda. Saadakse ülevaade põhilistest taimerühmadest, mis võimaldab mõista taimerühmade levikut Maal ja evolutsiooni. Saadakse ülevaade taimede organite ja nende ülesannete omavahelistest seostest ning taimede eluprotsessidest (fotosüntees, hingamine, paljunemine jm), mis on aluseks eluslooduse terviklikkuse mõistmisele. Arendatakse uurimuslikke oskusi.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;
- 2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;
- 3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;
- 4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;
- 5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;
- 6) analüüsib sugulise ja mitesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
- 7) analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.

Õppesisu

Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasmaorganellid, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. 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 mitesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejade taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, 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.

õppija tegevused:

- 1) valmistab individuaalselt või rühmas taime- ja/või loomaraku mudeli või koostab omaduste võrdlemiseks Venni diagrammi;

- 2) määrab digimäärajate või välimäärajate abil kooli ümbruses kasvavaid taimi ning annab hinnangu elurikkuse seisukohalt. Teeb ettepanekuid elurikkuse suurendamiseks.
- 3) valmistab sambla lehest ning taimede katte- ja /või põhikoest märgpreparaadi, vaatab mikroskoobiga ja teeb joonised ning selgitab, miks on katte- ja põhikude erineva ehitusega;
- 3) planeerib katse fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimiseks, kogub andmeid digitaalsete andmekogujate või mudeli abil ja teeb järelduse;
- 4) valmistab individuaalselt herbaarlehe ühest kodukoha taimest, iseloomustab seda ja esitleb kaaslastele.
- 5) püstitab hüpoteesi, planeerib katse ja kogub andmeid seemnete idanemist mõjutavate tegurite kohta ning koostab katseprotokolli;
- 6) vaatab binokulaari ja digimikroskoobiga kooli ümbruses kasvavate taimede õisi, vilju ja seemneid ning võrdleb neid.
- 7) arutleb teemal uute liikide sissetoomine ning põhjendab võõrliikide levikuga kaasnevaid ohte kohalikele ökosüsteemidele, otsib võõrliikide kohta internetist materjali
- 8) arutleb taimede tähtsuse üle ja/või koostab essee teemal "Taimed minu elus"
- 9) koostab mõistekaardi "Taimede roll ökosüsteemis" või " Taimede eluprotsessid"
- 10) otsib infot ja koostab esitluse toidu- ja maitsetaimedest
- 11) Koostab ajajoone taimerühmade evolutsiooni kohta ja selgitab kohastumuste olulisust evolutsioonis.

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, tolmlamine, viljastumine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine, levimine.

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Kääpa kooli pargis ja kooli lähiumbruses taimede õppimine. Õppekäik kodukandi loodusesse (Võhandu jõgi, järved, Vällamägi, Meenikunno, Luhasoo, Kääpa küla palumetsad jms). Võimalusel õppekäik muuseumisse, näitusele, looduskeskusesse või botaanikaaeda. Osalemine erinevates kodanikuteaduse projektides (nurmenuku projekt, loodusvaatlused)

Õpilane saab koostöös õpetajaga valida loovtöök (sh uurimistööks) mõne aspekti taimede teemast. Teema on rahvusvaheliste ja kohalike projektitegevuste osa.

2. Teema: Seente tunnused ja eluprotsessid

Olulisus: Saadakse teadmised seente levikust ja tähtsusest ning nende kasutamisest biotehnoloogias. Seente elutegevuse tundmine aitab mõista, kuidas käib ainete ringkäik looduses. Biotehnoloogiliste protsesside abil valmistatud toodetega (nt toit ja ravimid) puutume kokku igapäevaselt. Teadmised selles valdkonnas aitavad langetada asjatundlikke ja kaalutletud otsuseid elus. Söödavate ja mürgiste seente tundmise on elulise tähtsusega. Samblike rolli mõistmine ökosüsteemis ja kasutamine keskkonnaseires aitab kaasa elurikkuse ja keskkonnahoiu väärtustamisele. Arendatakse uurimuslikke oskusi.

Õpitulemused:**Õpilane:**

- 1) võrdleb seeni taimede ja loomadega;
- 2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;
- 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- 4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;
- 5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.

Õppesisu

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.

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.

õppija tegevused:

- 1) vaatleb ja kirjeldab seene välisehitust;
- 2) teeb joonised samblikust, kübarseenest koos ehituse kirjeldusega;
- 3) koostab mõistekaarte, ristsõnu või kasutab teisi mängulisi võtteid oskussõnade kinnistamiseks;
- 4) viib läbi juhendatud, struktureeritud või avatud uurimuse pärmseente kasvu mõjutavate tegurite või hallituseente elutegevuse kohta; analüüsib ja üldistab uurimuse tulemusi;
- 5) koostab paaris või rühmatööna mõne seene liigi või rühma tunnuste ja omaduste kohta esitluse, plakati või voldiku paberkandjal või digitaalselt; selgitab, miks on vaja tunda söödavaid ja mürgiseid seeni;
- 6) vaatleb pärmseeni ja seente eoseid mikroskoobiga, valmistab eospildi;
- 8) määrab ja analüüsib kooliümbruse õhu kvaliteeti pargipuudel kasvavate samblike abil;

Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel, eos.

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Seeneretk kooli ümbruses või kodukandi looduses (Kääpa ja Tsolgo kandi palumetsad, Meenikunno). Võimalusel õppekäik muuseumisse, seenenäitusele, Tartu loodusmaja õppeprogrammidele. Osalemine erinevates kodanikuteaduse projektides (samblike ja muud loodusvaatlused). Seenenäituse korraldamine koolis.

Õpilane saab koostöös õpetajaga valida loovtöök (sh uurimistööks) mõne aspekti seente teemast. Teema on rahvusvaheliste ja kohalike projektitegevuste osa.

3. Teema: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Olulisus: Saadakse ülevaade selgrootutest loomadest, nende mitmekesisusest ja laia leviku põhjustest. Loomade eluviisi ja ökoloogilise rolli tundmine on vajalik nii elurikkuse väärtustamisel ja kaitsmisel kui ka nt selgrootute loomadega seotud probleemide lahendamisel igapäevaelus (nt taimekaitse, nakkushaiguste levik). Mitmed alateemad on seotud argieluga ja turvalise tervisekäitumisega. Teemavaldkond on lai ja pakub rohkesti võimalusi õpilaste motiveerimiseks ja huvi äratamiseks loodusteaduste vastu.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;
- 2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;
- 3) analüüsib lahk- ja lihtsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;
- 4) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
- 5) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.

Õppesisu

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüliljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüliljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused.

Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüliljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

õppija tegevused:

- 1) võrdleb selgroogseid ja selgrootuid ning erinevate selgrootute rühmi omavahel, koostab võrdlustabeleid, diagramme, mõistekaarte;
- 2) vaatab videoid ja loeb tekste ning selgitab nende põhjal selgrootute arengut lihtsamatest vormidest keerukamateni;
- 3) otsib infot selgrootute kohta, hindab selle usaldusväärsust ja kasutab

	<p>miniettekande koostamisel. Peab Ühe Minuti Loengu valitud või etteantud teemal ja kuulab teiste ettekandeid;</p> <p>4) määrab ja võrdleb limuseid, kasutab määramiseks kollektioone või veebimaterjale; digipädevus). Toob näiteid Eesti tavalisemate limuste kohta;</p> <p>5) hindab vee kvaliteeti selgrootute leviku järgi välitöö korras või kasutades arvutimudelit;</p> <p>6) vaatleb ja võrdleb putukate kehaosi (tiivad, suised jm) mikroskoobi või binokulaari abil;</p> <p>7) lahendab digitaalseid või paberkandjal ülesandeid selgrootute eluprotsessidest, nende rollist looduses, tähtsusest inimese jaoks ja nendega seotud ohtudest;</p> <p>8) Koostab tekstist või videost saadud teabe põhjal skeemi või visualiseerib teavet muul moel;</p> <p>9) uurib selgrootute elutegevust mõjutavaid tegureid andmekogujaga (pidades silmas loomkatsetele esitatavaid nõudeid) või arvutimudeli abil, sõnastab hüpoteese, kogub andmeid ja teeb järeldusi;</p> <p>10) püüab, vaatleb ja määrab selgrootuid kooli ümbruses järgides loomade kohtlemise nõudeid;</p> <p>11) visualiseerib selgrootute arengutsükleid, järjestab etappe, selgitab arengu iseärasusi, selgitab parasiitsete selgrootute põhjustatud nakkuste vältimise viise.</p>
<p>Põhimõisted: trahhee, lihtsilmsilm, lihtsilmsilm, suised, kombits, tundel, lihtsugulisus, lahksugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, nukk, parasitism, peremees, vaheperemees.</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik muuseumisse, näitusele või aktiivõppeprogramm looduskeskuses.</p> <p>Õpilane saab koostöös õpetajaga valida loovtööks (sh uurimistööks) mõne aspekti selgrootute teemast. Teema on rahvusvaheliste ja kohalike projektide tegevuste osa.</p>	

4. Teema: Eluslooduse evolutsioon

Olulisus: Liikide tekkemehhanismide ja evolutsioonilise arengu käsitlemine loob aluse tänapäevaste ökosüsteemide kujunemise mõistmiseks ja elurikkuse väärtustamiseks. Muuhulgas saadakse ülevaade inimese evolutsiooni olulisematest etappidest ja õpitakse nägema inimese kui liigi arengulugu bioevolutsiooni osana. Teema õppimisel kujundatakse teaduspõhist maailmapilti.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;
- 2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjusi ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;
- 3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;
- 4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.

Õppesisu

Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.

õppija tegevused:

- 1) selgitab kaaslastele, kuidas tõendada evolutsiooni;
- 2) leiab põhjuslikke seoseid kohastumuste ja keskkonnatingimuste muutuste vahel lahendades digitaalseid ja paberkandjal ülesandeid ning harjutusi;
- 3) osaleb ajastute pikkusi arvestava ajatelje koostamise ühistöös, tutvustab kaaslastele Maad mingil ajahetkel asustanud organismi välimust, eluviisi ja kohastumusi;
- 4) töötab tekstide ja videotega, leiab informatsiooni elu arengu kohta ja hindab seda kriitiliselt;
- 5) koostab loodusteadusliku teksti või Ühe Minuti Loengu mõne taimerühma, looma või inimese evolutsiooni kohta ja kannab selle ette;

Põhimõisted: bioevolutsioon, olelusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel teemakohaste ekspositsioonide külastamine ja aktiivõppeprogramm TÜ Loodusmuuseumis Tartus või Eesti loodusmuuseumi.

5. Teema: Ökoloogia ja keskkonnakaitse

Olulisus: Omandatakse ökoloogia-alased põhiteadmised ökosüsteemide struktuurist ja toimimisest, keskkonnaprobleemidest ning keskkonnakaitsest. Teema suunab õpilasi huvi tundma ümbritseva keskkonna vastu, mõistma loodust kui terviklikku süsteemi, kus igal osal on oma roll. Õpitakse selgitama põhjuste-tagajärgede seoseid, analüüsima keskkonnaprobleeme ning selle käigus arendama sotsiaalset ja kodanikupädevust. Teemade käsitlemine tõstab õpilaste keskkonnateadlikkust ja kujundab loodussõbralikke hoiakuid. Tutvustatakse tänapäevaseid rohetehnoloogiaid, mille puhul majandustegevus ei ületa keskkonna taluvusvõimet, ning tuuakse näiteid teemakohastest elualadest ja elukutsetest. Õppega luuakse alus rohepöörde vajalikkuse ja võimaluste mõistmiseks.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- 2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;
- 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;
- 4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;
- 5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;
- 6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.

Õppesisu

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.

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.

õppija tegevused:

- 1) koostab kodulähedast ökosüsteemi tutvustava kirjelduse, joonise, laualehe või posterit individuaalse, paaris- või rühmatööna;
- 2) täiendab skeeme, lahendab digitaalseid või paberandjal harjutusi, koostab mõistekaarte ökoloogilistest teguritest, koostab ja analüüsib toiduvõrgustikke;
- 3) valmistab paaris- või rühmatööna ökoloogilise püramiidi mudeli ja selgitab selle olemust;

	<p>4) töötab tekstidega ja koostab loodusteadusliku teksti elurikkusega seotud teemal, leiab selleks asjakohast infot, analüüsib ja hindab seda;</p> <p>5) analüüsib või koostab arvukuse graafikuid ja selgitab arvukust mõjutavaid tegureid;</p> <p>6) uurib praktilise töö käigus, kuidas ökoloogilised tegurid mõjutavad populatsioonide arvukust või selgitab arvutimudeli abil toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu omavahelist sõltuvust;</p> <p>7) osaleb aruteludel ja/või rollimängus keskkonnaprobleemide teemal: analüüsib, leiab põhjus-tagajärg seoseid, avaldab isiklikku arvamust keskkonnaküsimustes, argumenteerib oma seisukohti, lahendab koostöös kaaslastega dilemmaprobleeme;</p> <p>8) hindab oma igapäevaseid valikuid keskkonnahoiu seisukohast ja toob näiteid erinevatest keskkonnahoiu ja keskkonnateadustega seotud elukutsetest;</p>
<p>Põhimõisted: 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>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Organismidevaheliste seoste leidmine ja dokumenteerimine kooli ja kodu ümbruses. Ökoloogia ja rahvapärimuse teemasid lõimiv õppekäik Vällamäele. Võimalusel õppekäik loodusmuuseumisse, näitusele või aktiivõppeprogramm looduskeskuses.</p> <p>Õpilane saab koostöös õpetajaga valida loovtööks (sh uurimistööks) mõne aspekti ökoloogia teemast. Teema on rahvusvaheliste ja kohalike projektitegevuste osa.</p>	

9. KLASS

1. Teema: Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

Olulisus: Saadakse ülevaade mikroorganismidest, nende tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning nendega seotud haiguste levikust ja haigustest hoidumisest. Teema on oluline mõistmaks, et haigusi põhjustavad eri tüüpi mikroorganismid ning sellest tulenevad ka erinevad ravi või ennetamise võtted. Tutvutakse mikroorganismide uurimisega tegelevate elukutsetega nagu mikrobioloog, toidutehnoloog ja viroloog. Teema toetab terviseteadliku käitumise ja hoiakute kujunemist.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;
- 2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;
- 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
- 4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;
- 5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.

Õppesisu

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.

õppija tegevused:

- 1) valmistab plastiliinist või joonistab viiruse mudeli või/ja selgitab paarilisele viiruse ehitust;
- 2) võrdleb viirusi, baktereid ja algloomi omavahel ning varem õpitud loomade, taimede või seentega;
- 3) loob rühmatööna plakati või video ühest levinud viiruslikust või bakteriaalsest haigusest;
- 4) uurib ühe toiduaine tootmist ja/või eluringi, leiab sellekohast infot ja kirjeldab joonise abil;
- 5) koostab mõistekaardi bakterite ja algloomade tähtsusest looduses ja inimese elus;

	<p>6) tutvub iseseisvalt või koos paarilisega Eesti Tervisemuuseumi lehel olevate materjalidega bakteritest ning lahendab töölehtedel ülesanded;</p> <p>7) püstitab uurimisküsimuse ning hüpoteesi, planeerib katse, viib selle läbi ja analüüsib töö tulemusi (jogurti valmistamine kasutades erinevaid temperatuure või juuretisi,</p>
<p>Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik Tervisemuuseumisse, näitusele, veepuhastusjaama või laborisse. Õpilane saab koostöös õpetajaga valida loovtööks (sh uurimistööks) mõne aspekti mikroobide temast. Teema on rahvusvaheliste ja kohalike projektitegevuste osa.</p>	
<p>2. Teema: Inimese koed ja elundkonnad</p>	
<p>Olulisus: Saadakse esmane ülevaade inimese elundkondadest ja nende ülesannetest ning loomsetest kudedest. Tutvutakse põhjalikult naha kui suurima organi ehituse, ülesannete ja tervishoiuga. Teema kujundab arusaama inimkeha erinevatest tasanditest (rakk, kude, elund, elundkond) ning nende uurimisega seotud teadusharudest (rakubioloogia, histoloogia, meditsiin) ja erialadest (arst, kosmeetik).</p>	

Õpitulemused:**Õpilane:**

1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;

2) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

Õppesisu

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.

õppija tegevused:

- 1) mudeldab loomaraku koos selle organellidega ja teab nende ülesandeid;
- 2) uurib mikroskoobiga loomseid kudesid ja võrdleb nende ehitust, põhjendab, miks koed on erineva ehitusega;
- 3) lahendab digitaalseid ning paberkandjal erinevat tüüpi harjutusi/ülesandeid (raku ja kudede ehituse ja talitluse, naha ehituse, talitluse ja ülesannete kohta);
- 4) täiendab iseseisvalt teksti põhjal naha ehituse joonist ja seostab omandatud teadmisi varem õpituga;
- 5) arutleb rühmas naha tähtsusest ja ülesannetest, koostab mõistekaardi;
- 6) planeerib koos paarilisega katse naha puutetundlikkuse hindamiseks, püstitab hüpoteesi, kogub andmeid ja teeb andmete põhjal järelduse;
- 7) leiab infot naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta;
- 8) lahendab probleemülesandeid seoses naha tervishoiuga (päevitamisega);
- 9) koostab mõistekaardi, ristsõna või ülesandeid (raku ja kudede ehituse ning talitluse, naha ehituse ja talitluse kohta) kasutades erinevaid arvutiprogramme.
- 10) järjestab üksusi organismi eri tasanditelt

Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, eritused, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik Tervisemuuseumisse. Õpilane saab koostöös õpetajaga valida loovtöök (sh uurimistööks) mõne aspekti inimese elundite ja elundkondade teemast.

3. Teema: Luud ja lihased

Olulisus: Saadakse ülevaade inimese tugi- ja liikumiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning toitumise ja treeningu mõjust sellele. Teema läbimisel võiks õpilasest saada teadlikum treenija ning ta peaks oskama väärtustada treeningu olulisust tugi- ja liikumiselundkonnale. Samuti õpitakse, millega tegeleb füsioterapeut või spordiarst.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;
- 2) selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- 3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;
- 4) analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.

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

õppija tegevused:

- 1) loob mõistekaardi või loetelu luude ja lihaste rolli mõtestamiseks organismi töös ning täiendab seda õppeprotsessi jooksul;
- 2) täiendab teksti põhjal joonist luu ehitusest;
- 3) näitab skeletil ja nimetab inimese luid; viitab joonisel inimese luudele ja lihastele ning nimetab need.
- 4) võrdleb jooniste abil teiste selgroogsete luustikku inimese skeletiga ning selgitab mille poolest inimese skelett erineb ja miks on sellised muutused evolutsioonis kujunenud;
- 5) analüüsib graafiku abil luude koostise muutumist vanuse kasvades;

	<p>6) hindab enda panust tugi- ja liikumiselundkonna tervisele ning seab eesmärgid tulevikuks selle tervise parandamiseks;</p> <p>7) tunneb peamisi luude ja lihastega seotud vigastusi ning oskab neid teadliku treenimisega ennetada;</p> <p>8) analüüsib, kuidas muutub luude koostis vanuse kasvades</p> <p>9) püstitab hüpoteesi ja uurib kanatiiba lahates luude ja lihaste tööd;</p> <p>10) planeerib katse, millega uurida lihasväsimuse ja treenituse omavahelist seost;</p> <p>11) lahendab probleemülesandeid toitumise ja füüsilise koormuse mõjust luustikule,</p> <p>12) selgitab kaasõpilastele, millega tegelevad füsioterapeut ja spordiarst, kus saab neid erialasid õppida.</p>
<p>Põhimõisted: toes ehk skelett, lameluu, toruluu, lihas, kõõlus, liiges, luuüdi, käsnoollus.</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik Tervisemuuseumisse.</p>	
<p>4. Teema: Vereringe</p>	
<p>Olulisus: saadakse ülevaade suure ja väikese vereringe toimimisest, vere koostisest, immuunsusest ning toitumise ja eluviisi mõjust veresoonekonna tervisele.</p>	
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;</p> <p>2) seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere</p>	<p>Õppesisu</p> <p>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded.</p> <p>Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel.</p>

koostisosade eripära nende talitlusega;

3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;

4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.

Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS.

Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed.

Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

õppija tegevused:

1) koostab vereringe skeemi ja selgitab südame tööd ning kuidas rakud saavad toitaineid ja hapnikku;

2) leiab infot veresoonkonna haiguste kohta erinevatest allikatest, hindab info õigsust ja selgitab veresoonkonna haiguste ennetamise võimalusi;

3) viib läbi katse, millega hindab füüsilise koormuse mõju vererõhule ja pulsi sagedusele, sõnastab hüpoteesi, kogub andmeid ja teeb järeldused.

4) leiab infot vaksineerimise kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust, lükkab ümber vaksineerimisega seotud müüte;

5) lahendab probleemülesandeid ja arutleb toitumise ja füüsilise koormuse mõjust südameveresoonkonna talitlusele, leiab põhjus - tagajärg seoseid eluviisi ja südame veresoonkonna haiguste vahel;

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;

8) vaatleb vererakke (püsipreparaat) mikroskoobis, teeb joonise selle kohta, mida näeb; koostab võrdleva tabeli vererakkude ehituse, eluea ja ülesannete kohta;

10) koostab reklaamposteri või lühiessee "Ole sõber oma südamele", kannab postri ette ja veenab klassikaaslast olema sõbraks oma südamele;

11) lahendab või koostab (individuaalselt või rühmas) digitaalseid või paber kandjal ülesandeid ringeelundkonna ehitusest, ülesannetest ja tähtsusest.

	12) Selgitab vere ja lümfisüsteemi osa organismi immuunsüsteemis, toob näiteid lühi- ja pikaajalisest immuunsusest
Põhimõisted: 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.	
Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik Tervisemuuseumisse või kohtumine (vestlus) meditsiinitöötajaga.	
5. Teema: Seedimine ja eritamine	
Olulisus: Saadakse ülevaade seede- ja erituselundkonna ehitusest ja talitlusest, mõistetakse toitumise ja elustiili mõju kogu organismi tervisele, omandatakse tasakaalustatud toitumise põhimõtted.	

Õpitulemused:**Õpilane:**

- 1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- 2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;
- 3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.

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 eritamisesüsteemid.

õppija tegevused:

- 1) leiab infot toitumise ja toitainete kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust;
- 2) püstitab hüpoteesi, planeerib katse, kogub ja analüüsib andmeid, teeb järelduse erinevate toitumise- ja valgusisalduse määramiseks;
- 3) analüüsib oma toitumisharjumusi, koostab tervisliku toitumise kava;
- 4) otsib infot seedimise ja eritamisega seotud haiguste kohta ja pakub lahendusi nende ennetamiseks;
- 5) koostab seedeelundkonna ehitusest ja talitlusest mudeleid, mõistekaarte või visualiseerib muul moel;
- 6) selgitab seedenäärmete töö tähtsust ja toitainete lagundamist ning omastamise vajalikkust;
- 7) võrdleb ette antud andmete põhjal neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa eritamisesüsteemides;
- 8) uurib inimese energiavajadust mõjutavaid tegureid arvutimudeliga, püstitab hüpoteesi ja teeb järeldusi;
- 9) kasutab andmebaasi, et analüüsida sealt saadud andmeid.

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

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik Tervisemuuseumisse ja osalemine muuseumitunnis.

6. Teema: Hingamine

Olulisus: Saadakse ülevaade hingamiseldkonna ehitusest ja toimimisest ning treeningu mõjust kopsumahule, mõistetakse hingamisteede haiguste põhjuseid ja teatakse nendest hoidumise viise. Teema käsitlemise tulemusena peaks õpilane senisest enam väärtustama tervisesäästlikku käitumist.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) analüüsib hingamiseldkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiseldkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;
- 3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;
- 4) analüüsib treeningu mõju hingamiseldkonnale;
- 5) selgitab hingamiseldite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi.

Õppesisu

Hingamiseldkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (raku hingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiseldkonnale. Hingamiseldkonna levinumad haigused ning nende vältimine.

Õppija tegevused:

- 1) koostab kopsu mudeli või video hingamiseldkonnast ja selle töö põhimõtetest (slowmation), kasutades käepäraseid vahendeid;
- 2) koostab hingamiseldkonna ehitusest ja talitlusest mudeleid, mõistekaarte või visualiseerib muul moel;
- 3) otsib informatsiooni erinevatest allikatest hingamisteede haiguste põhjuste kohta ja pakub lahendusi nende ennetamiseks;
- 3) planeerib ja viib läbi katse või kasutab arvutimudelit kopsumahu ja treenituse seoste uurimiseks;
- 4) selgitab treeningu mõju kopsude tööle ja hapniku omastamisele;
- 6) otsib informatsiooni erinevatest infoallikatest ja hindab info usaldusväärsust, koostab postri tubakatoodete kahjulikkusest.
- 7) planeerib ja viib läbi katse hingamisgaaside mõõtmiseks digiandmekogujatega, kogutud andmete abil graafiku koostamine.
- 8) selgitab kaaslastele klassi õhutamise vajalikkust vahetundides ja õuevahetundide tähtsust.

Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp ehk alveool, hingamiskeskus, gaasivahetus, rakuhingamine.

Õppeprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik Tervisemuuseumisse ja osalemine muuseumitunnis. Tubakatoodete kasutamise uurimine sobib loovtöö teemaks.

7. Teema: Paljunemine ja areng

Olulisus: Saadakse ülevaade paljunemiselundkonna ehitusest ja talitlusest, soolistest erinevustest. Osatakse jälgida enda keha funktsioone ja vältida sugulisel teel levivaid nakkusi ning mõtestada inimese eluteed sünnist surmani

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;
- 3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

Õppesisu

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.

õppija tegevused:

- 1) otsib infot erinevatest allikatest ja võrdleb sperme ja munarakke, meeste ja naiste suguelundkonna ehitust ja ülesandeid koostades võrdlustabeleid, Venni diagramme või täiendades skeeme;
- 2) vaatab videoid ja animatsioone viljastumisest ja munaraku arengust, leiab internetist vajalikku infot ja lahendab sellekohaseid digitaalseid või paberkandjal ülesandeid;
- 3) võrdleb jooniste abil loote arengu etappe ja järjestab neid;
- 4) teeb rühmatööd, leiab koostöös kaaslastega usaldusväärset infot sugulisel teel levivate nakkuste kohta ja selgitab, kuidas neist hoiduda
- 5) visualiseerib inimese elukaart ja selle vältel toimuvaid organismi talitluse muutusi;
- 7) otsib infot erinevatest allikatest ja hindab selle usaldusväärtust, analüüsib meeste ja naiste eluea kestuse erinevust ning selgitab selle põhjuseid väärtustades tervislikke eluviise;
- 8) osaleb rollimängus või väitluses (inimese elukaar, abort, pereplaneerimine), esitab kaaslasele veenvaid argumente.

Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.

Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik Tervisemuuseumisse (osalemine muuseumitunnis) või noorte nõustamiskeskusesse. Loovtööna võib luua nt animatsiooni inimese arenguetappidest, elukaarest.

8. Teema: Talitluste regulatsioon

Olulisus: Saadakse ülevaade närvisüsteemi ehitusest ja toimimisest. Saadakse teadmised, kuidas tagada aju pikaajaline töö ja tervis. Teema on oluline vaimse tervise seisukohast.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab kesk- ja piirde närvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;
- 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- 3) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega;
- 4) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 5) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

Õppesisu

Kesk- ja piirde närvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Närvisüsteemi kahjustavad ained.

Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.

Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

õppija tegevused:

- 1) leiab tekstist vajalikku infot, analüüsib seda ja loob seosed varem õpituga; 2) visualiseerib käepäraste vahenditega närviraku ja närvisüsteemi ehitust ja talitlust;
- 3) leiab usaldusväärset teavet närvisüsteemi kahjustavate tegevuste kohta, arendades info leidmise oskust ja väärtustades enda tervist; koostab rühmatööna infolehe;
- 4) põhjendab une vajadust seostades seda õppimisega ja toob näiteid tervislikest eluviisidest, koostab oma unepäeviku või teeb miniuurimuse koolikaaslaste uneharjumuste kohta;
- 5) koostab teksti või video põhjal lühikokkuvõtte ning täiendab skeeme ja jooniseid sisenõrenäärmete kohta;

	<p>6) püstitab uurimisküsimuse, hüpoteesi, planeerib katse reaktsiooniirust mõjutavate tegurite kohta või meeleelundite tundlikkuse kohta, kogub andmeid ja teeb järeldused, vormistab protokollid;</p> <p>7) kasutab arvutimudeleid refleksikaare ja reaktsiooniirust mõjutavate tegurite uurimiseks, mõistab ja selgitab mudelite piiratust.</p>
<p>Põhimõisted: kesknärvisüsteem, peaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, akson, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik Tervisemuuseumisse (osalemine muuseumitunnis) või noorte nõustamiskeskusesse. Loovtöoks on selle teema puhul mitmeid võimalusi, saab küsitleda kaasõpilasi sõltuvusainete tarbimise, une, õppimise ja stressi teemadel.</p>	
<p>9. Teema: Infovahetus väliskeskkonnaga</p>	
<p>Olulisus: Saadakse ülevaade meeleelundite ehitusest ja talitlusest, nende toimimise põhimõtetest ning tervise tagamise vajadusest, võimalustest.</p>	
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi; 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust. 	<p>Õppesisu</p> <p>Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p> <p>õppija tegevused:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) koostab mõistekaardi (nt digitaalse) infovahetuse kohta väliskeskkonnaga; 2) planeerib ja korraldab katse meeleelundite tundlikkuse hindamiseks; vormistab katseprotokollid; 3) koostab lühiteksti, luuletuse või muu loomingulise töö, milles väärtustab enda meeleelundite tervist; 4) kasutab arvutimudeleid nägemisaistingu tekke ja kuulmise (nt helikõrguse) uurimiseks, mõistab mudelite piiratust; 5) leiab infot erinevatest allikatest meeleelunditega seotud

	<p>haiguste kohta ja ennetamisvõimalustest, hindab info usaldusväärsust;</p> <p>6) lahendab probleemülesandeid seoses meeleeelundite talitluse eripäradega;</p> <p>7) leiab usaldusväärset infot antud teemaga seotud karjäärivõimalustest ja tutvustab seda kaaslastele.</p>
<p>Põhimõisted: pupill, silmalääts, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatähn, pimetähn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk, aisting.</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik Tervisemuuseumisse (osalemine muuseumitunnis) või noorte nõustamiskeskusesse. Loovtöök on selle teema puhul mitmeid võimalusi, saab küsitleda kaasõpilasi kõrvaklappidest muusika kuulamise, visuaalse õppimise</p>	
<p>10. Teema: Pärilikkus</p>	
<p>Olulisus: Evolutsiooni teema käsitlemine aitab mõista elu olemust ja arengulugu, väärtustab elu ja elurikkust Maal. Kujundab tõenduspõhist maailmapilti ning selgitab teadusmõtte arengu ja tehnoloogia seoseid.</p>	
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites 	<p>Õppesisu</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

<p>esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;</p> <p>5) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;</p> <p>6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;</p> <p>7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.</p>	<p>õppija tegevused:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) osaleb arutelus inimeste muutlikkuse põhjustest, sõnastab oma mõistvaid hoiakuid inimeste mitmekesisuse ja erinevuste kohta 2) vaatleb looduslikke objekte või kasutab etteantud andmeid mittepäriliku muutlikkuse hindamiseks; 3) lahendab digitaalseid või paberandjal harjutusi põhimõistete omandamiseks ja loogika arendamiseks; 4) teeb juhendatud praktilise töö: DNA eraldamine puuviljast. 5) lahendab lihtsaid geneetikaülesandeid; 6) Mittepäriliku muutlikkuse ulatuse hindamiseks koostab ja viib läbi lühikese küsitluse inimesele omaste tunnuste varieeruvuse hindamiseks (nt <i>Google Forms</i>) või puu lehtede mõõtmise. 7) osaleb geenmuundamise vm teemakohasel rühmatööl ja tulemuste esitlemisel või rollimängus; 8) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste põhjusi ja nende tekkeriskide vähendamise võimalusi koostades selle kohta teksti või suulise esitluse; 9) leiab usaldusväärset infot antud teemaga seotud karjäärivõimalustest ja tutvustab seda kaaslastele. Tutvub Eesti geenivaramu projektiga. 10) esitab teemakohaseid sisulisi küsimusi.
<p>Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, mutageen, kromosoom, sugukromosoom, DNA, geen, alleel, dominantsus, retsessiivsus, pärilik haigus, päriliku eelsoodumusega haigus, geenitehnoloogia, geneetiliselt muundatud organism (GMO).</p>	
<p>Õpiprojektid, õppetegevus väljaspool kooli: Võimalusel õppekäik Tervisemuuseumisse, näitusele või teadusasutusse, kohtumine teadlasega.</p>	