

Bioloogia

1. Õppeaine kirjeldus.....	2
2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised oskused ja hoiakud.....	3
3. Kooliastme õpitulemused.....	4
4. Õppeaine sisu.....	5
7. klass.....	5
Bioloogia uurimisvaldkond.....	5
Selgroogsete loomade tunnused.....	6
Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus.....	7
Selgroogsete loomade paljunemine ja areng.....	8
Selgroogsete loomade evolutsioon.....	8
8. klass.....	9
Taimede tunnused ja eluprotsessid.....	9
Seente tunnused ja eluprotsessid.....	11
Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid.....	12
Eluslooduse evolutsioon.....	13
Ökoloogia ja keskkonnakaitse.....	13
8. klassi loodusainete praktika bioloogia osa.....	15
9. klass.....	16
Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid.....	16
Inimese koed ja elundkonnad.....	17
Luud ja lihased.....	18
Vereringe.....	19
Seedimine ja eritamine.....	20
Hingamine.....	21
Paljunemine ja areng.....	21
Talitluste regulatsioon.....	22
Infovahetus väliskeskkonnaga.....	23
Pärilikkus.....	24

Bioloogia

1. 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. Tähtsal kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused.

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.

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.

Õppimine lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgselt arendamisest. Õppes kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse ja kultuurinähtuse suhtes, mis muu hulgas väljendub teadlikult vastutustundlikus ja säästvas suhtumises oma elukeskkonnasse ning eetiliste, moraalsete ja esteetiliste aspektide arvestamises igapäevaelu probleeme lahendades.

Õpe on õpilaskeskne, arvestades erinevate koostöövormide arendamisel õpilase ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Üks aktiivõppe põhimõtteid järgiva õppe rõhuasetus on omandada teaduslik meetod ning rakendada seda looduslikust ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme lahendades.

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. Kõige sellega kujunevad õpilasel teadmised ja oskused, mis võimaldavad erinevaid loodusnähtusi kirjeldada, selgitada ja prognoosida.

Õpilase sisemise õpimotivatsiooni suurendamiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppe meetodeid, vorme ja võtteid: probleem- ja projektõpet, rollimänge, diskussioone, dispuute, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike, ekskursioone jne. Arvestataval kohal on referaatide ja suuliste ning stendiettekannete koostamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tänapäevaseid infotehnoloogiavahendeid.

Bioloogiateadmiste omandamisel on oluline koht praktilistel, sh uurimistöodel, mida tehes saavutab õpilane probleemide esitamise, hüpoteeside sõnastamise ja katsete või vaatluste plaanamise ning nende korraldamise oskused. Viimane seostub töövahendite korrektse kasutamisega ning otstarbeka uurimis- ja vaatlusmetoodika valikuga. Tähtsal kohal on saadud tulemuste analüüsi ning nende kirjaliku ja suulise kokkuvõtliku esituse oskus.

2. Kooliastme lõpuks taotletavad 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 elukeskkonnanasse, 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.

3. Kooliastme õpitulemused

Kooliastme õpitulemused on kirjeldatud õppeaine sisu tabelites vastavate teemade juures.

[Bioloogia uurimisvaldkond](#)

[Selgroogsete loomade tunnused](#)

[Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus](#)

[Selgroogsete loomade paljunemine ja areng](#)

[Selgroogsete loomade evolutsioon](#)

[Taimede tunnused ja eluprotsessid](#)

[Seente tunnused ja eluprotsessid](#)

[Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid](#)

[Eluslooduse evolutsioon](#)

[Ökoloogia ja keskkonnakaitse](#)

[Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid](#)

[Inimese koed ja elundkonnad](#)

[Luud ja lihased](#)

[Vereringe](#)

[Seedimine ja eritamine](#)

[Hingamine](#)

[Paljunemine ja areng](#)

[Talitluste regulatsioon](#)

[Infovahetus väliskeskkonnaga](#)

[Pärilikkus](#)

4. Õppeaine sisu

7. klass

Bioloogia uurimisvaldkond

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes; 2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid; 3) toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).	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.	bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism.	1) Märkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga; 2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel.	<u>Loodusõpetus:</u> uurimistöö etapid, teaduslikud uurimismeetodid (katse ja vaatlus), probleemide ja hüpoteeside sõnastamine. <u>Geograafia, keemia ja füüsika:</u> loodusteadustega seotud elukutsed ja haruteadused. <u>Arvutiõpetus:</u> info otsimine ja töötlemine.

Selgroogsete loomade tunnused

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;</p> <p>2) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</p> <p>3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.</p>	<p>Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks.</p> <p>Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas.</p> <p>Selgroogsete loomade peamised meelegaorganid infovahetuseks elukeskkonnaga.</p> <p>Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.</p> <p>Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.</p>	<p>selgroogne loom,</p> <p>selgrootu loom, meelegaorganid, elukeskkond, elupaik</p>	<p>1) Selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);</p> <p>2) selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p>	<p><u>Geograafiaga:</u> loomade levikukaartide analüüs, loodusvõõrtmed, ilm ja kliima.</p> <p><u>Eesti keel:</u> tekstide koostamine.</p> <p><u>Matemaatika:</u> diagrammide interpreteerimine ja koostamine.</p> <p><u>Arvutiõpetus:</u> interaktiivsed andmebaasid, info otsimine ja töötlemine, mobiilirakendused.</p>

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;</p> <p>2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;</p> <p>3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega;</p> <p>4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.</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 ehituse 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 loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p>	<p>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>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>	<p><u>Loodusõpetus:</u> energia, soojusjuhtivus.</p> <p><u>Geograafia:</u> rändekaartide uurimine.</p> <p><u>Tehnoloogia ja innovatsioon:</u> laboratoorsete tööde ja välivaatluste tegemisel tehnoloogilisi vahendite (nt andmekogujad) kasutamine, rännete uurimisel tutvutakse biotelemeetria võimalustega.</p>

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel;</p> <p>2) võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.</p>	<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.</p> <p>Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.</p>	<p>lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</p>	<p>1) Kanamuna ehituse uurimine.</p>	<p><u>Keemia:</u> soolade keemilised omadused, kanamuna koore koostis.</p> <p><u>Inimeseõpetus:</u> lõimetishoole ja paljunemiskäitumine loomariigis lubab tuua paralleele inimühiskonnaga.</p>

Selgroogsete loomade evolutsioon

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus;</p> <p>2) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.</p>	<p>Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.</p>	<p>evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis.</p>	<p>1) Fossiilide vaatlus ja prepareerimine.</p>	<p><u>Geograafia:</u> kivimid.</p> <p><u>Keskkond ja jätkusuutlik areng:</u> elurikkuse kujunemine ja säilitamine.</p>

8. klass

Taimede tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;</p> <p>2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;</p> <p>3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;</p> <p>4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;</p> <p>5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;</p> <p>6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>7) analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.</p>	<p>Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma (tsütoplasma, tsütoplasmavõrgustik)), ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga.</p> <p>Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes.</p> <p>Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest.</p> <p>Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p>	<p>rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokondrid, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlimine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p>	<p>1) Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;</p> <p>2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;</p> <p>3) mürkpreparaadi valmistamine taime kattekoest.</p>	<p><u>Matemaatika:</u> arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs.</p> <p><u>Keemia:</u> eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted, reaktsioonivõrrandid, osmoos, difusioon.</p> <p><u>Füüsika:</u> füüsikalliste nähtuste mõju elusorganismidele.</p> <p><u>Geograafia:</u> taimkatte kaardistamine, põllumajandus.</p> <p><u>Eesti keel:</u> korrektne bioloogia alase sõnavara, emakeele kasutus enda teksti loomisel.</p> <p><u>Liikumisõpetus:</u> ohutu liikumine vaatluse tegemise ajal.</p> <p><u>Teabekeskond ja innovatsioon:</u> digitaalsete ja laboratoorsete katsevahendite ja seadmete kasutamine uurimistegevuses.</p> <p><u>Tervis ja ohutus:</u> hoidumine mürgistest taimedest, ohutusnõuete järgimine katsete ja uurimuste tegemisel.</p>

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
	<p>Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.</p> <p>Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.</p> <p>Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis.</p>			

Seente tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) võrdleb seeni taimede ja loomadega;</p> <p>2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;</p> <p>3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;</p> <p>4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;</p> <p>5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.</p>	<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.</p> <p>Enam levinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.</p>	<p>ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel.</p>	<p>1) Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;</p> <p>2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;</p> <p>3) uurimistöõ hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;</p> <p>4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.</p>	<p><u>Keemia:</u> katsevahendid, laboritöö nõuded; hingamine, käärimine.</p> <p><u>Inimeseõpetus:</u> tervisekäitumine, mikroorganismid.</p> <p><u>Kunstiõpetus:</u> seenekunst (eospiltidega kaardid, seenepaber).</p>

Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;</p> <p>2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;</p> <p>3) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;</p> <p>4) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>5) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p>	<p>trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, lahksugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, nukk, parasitism, peremees, vaheperemees.</p>	<p>1) Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;</p> <p>2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga;</p> <p>3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.</p>	<p><u>Geograafia:</u> loodusvööndid (liikide ja liigirühmade levik), kaardiõpetus (levikukaardid)</p> <p><u>Inimeseõpetus:</u> tervisekäitumise (selgrootud parasiidid ja hoidumine nakatumisest)</p> <p><u>Kunstiõpetus:</u> jooniste tegemine, bioloogiliste objektide eakohane tõetruu kujutamine</p> <p><u>Eesti keel:</u> korrektse emakeele kasutamine bioloogia alaste tekstide ja ettekannete koostamisel</p> <p><u>Teabekeskond ja meediakasutus:</u> info hankimine, selle hindamine, analüüsimine ja kasutamine.</p> <p><u>Tehnoloogia ja innovatsioon:</u> digitaalsete ja laboratoorsete katsevahendite ja seadmete kasutamine uurimistegevuses</p> <p><u>Tervis ja ohutus:</u> hoidumine selgrootutest parasiitidest, ohutusnõuete järgimine katsete ja uurimuste tegemisel.</p> <p><u>Keskkond ja jätkusuutlik areng:</u> loomade uurimisel ja katsete tegemisel aukartus elu ees, liikide säästmine.</p>

Eluslooduse evolutsioon

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;</p> <p>2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjusti ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;</p> <p>3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;</p> <p>4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.</p>	<p>Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid.</p> <p>Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel.</p> <p>Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.</p>	<p>bioevolutsioon, olelusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.</p>	<p>1) Evolutsiooni ajatelje koostamine.</p>	<p>Loodusõpetus (4.kl): Elu mitmekesisus. Elu teke ja selle arenemine. Inimese põlvnemine</p> <p>Geograafia: kivimid, geoloogia.</p> <p>Matemaatika: ajatelje koostamine (aastamiljonite ja -tuhandetega arvestamine)</p> <p>Tehnoloogia: käeliste oskuste arendamine fossiilide meisterdamisel.</p> <p>Kultuuriline identiteet: evolutsiooniteooria mõistmine, elu arengu uurimisega tutvumine.</p>

Ökoloogia ja keskkonnakaitse

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;</p> <p>4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab</p>	<p>Organismide jaotamine liikidesse.</p> <p>Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur.</p> <p>Looduslik tasakaal.</p> <p>Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele.</p> <p>Biomassi juurdekasvu</p>	<p>liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal,</p>	<p>1) Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;</p> <p>2) seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil;</p> <p>3) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p>	<p>Loodusõpetus (5. ja 6. kl): Eesti elukooslused, loodusvarad,</p> <p>Loodusõpetus (7. kl): elus ja eluta looduse seosed. Ökoloogiline jalajälg</p> <p>Keemia: süsinikuringe.</p> <p>Füüsika: energia tarbimine ja materjalide taaskasutus, säästev eluviis.</p> <p>Geograafia: kaardiõpetus, liikide levikukaartide analüüs.</p>

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;</p> <p>5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;</p> <p>6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.</p>	<p>püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.</p> <p>Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.</p> <p>Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse.</p> <p>Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse.</p> <p>Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest.</p> <p>Rohepööre.</p>	<p>keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus.</p>		<p><u>Inimeseõpetus</u> : turvalisus, tervise- ja riskikäitumine.</p> <p><u>Ühiskonnaõpetuse</u>: ühiskonna toimimine ja kodanikuühiskond.</p> <p><u>Liikumisõpetus</u>: looduses liikumine.</p>

8. klassi loodusainete praktika bioloogia osa

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 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.

Õpilane oskab:

- teha vaatlusi ja analüüsida vaatlusandmeid;
- kasutada luupi, mikroskoopi ja lihtsamaid prepareerimisvahendeid (skalpell, pintsetid, prepareerimisnõel jms).;
- valmistada märgpreparaati;
- kasutada erinevaid andmebaase ja levikukaarte;
- nimetada liikide määramisel olulisi tunnuseid.

Praktilised tööd:

I periood - Samblikud - ehitus, rühmad, tähtsus.

Lihhenoidikatsioon - kooliümbruse õhu puhtuse hindamine samblike abil. Liikide määramine.

II periood - Taimefüsioloogia. Ainete liikumine varres. Pigmentide eraldamine. Õhulõhede uurimine. Töö mikroskoobiga.

III periood - Liigikaitse. Kaitsealused liigid, võõrliigid. Liikide levik Eestis <https://elurikkus.ee/>

IV periood - Veekogu kirjeldus. Vee ökosüsteem - selgrootute loomade püüdmine ja määramine, veetaimestiku määramine ja hindamine.

9. klass

Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;</p> <p>2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;</p> <p>3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;</p> <p>4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;</p> <p>5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.</p>	<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.</p> <p>Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p> <p>Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p>	<p>bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p>	<p>1) Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;</p> <p>2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades;</p> <p>3) jogurti valmistamine juuretise abil.</p>	<p><u>Inimeseõpetus:</u> seksuaalsel teel levivad nakkused.</p> <p><u>Geograafia:</u> mullastik.</p> <p><u>Matemaatika:</u> andmete analüüsimine, tõlgendamine ning tulemuste esitamine tabelite ja graafikutena.</p> <p><u>Kunstiained:</u> uurimistulemuste vormistamine ja esitlus, loovtööde (mudelite) valmistamine.</p>

Inimese koed ja elundkonnad

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;</p> <p>2) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.</p>	<p>Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega.</p> <p>Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.</p>	<p>tugi- ja liikumis-elundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamis-elundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.</p>	<p>1) Naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;</p> <p>2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.</p>	<p><u>Füüsika 8. klass:</u> nähtamatu valgus.</p> <p><u>Loodusõpetus 4. klass:</u> elundite ülesanded.</p>

Luud ja lihased

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;</p> <p>2) selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;</p> <p>3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>4) analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.</p>	<p>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.</p> <p>Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.</p>	<p>toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnollus.</p>	<p>1) Uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest;</p> <p>2) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>	<p><u>Inimeseõpetus 5. kl:</u> tervislik eluviis. <u>8. kl:</u> kehaline aktiivsus ja toitumine. Õnnetused ja esmaabi.</p> <p><u>Loodusõpetus 4. kl:</u> tugi- ja liikumiselundkond. Elundite ülesanded.</p> <p><u>Kunstiained:</u> uurimistulemuste vormistamine ja esitlemine, loovtööde (mudelite) valmistamine Tundides tehtavate posterite illustreerimisel arendavad õpilased oma joonistamise, ruumilise planeerimise, graafilise disainimise oskusi ning loovust.</p> <p><u>Kehaline kasvatus:</u> arutelu, kuidas füüsiline koormus mõjutab inimese tervist.</p>

Vereringe

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;</p> <p>2) seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;</p> <p>3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonehaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;</p> <p>4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaktsineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.</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. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS.</p> <p>Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed.</p> <p>Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p>	<p>süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p>	<p>1) Uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>	<p><u>Loodusõpetus II kooliaste:</u> vereringeelundkonna ülesanded. Mõisted süda, veresoon, arter, veen. Elundi ehituse seos talitlusega.</p> <p><u>Füüsika:</u> rõhk; rõhumisjõud; rõhu edasikandumine vedelikes ja gaasides. 9. klass: elektrivool.</p> <p><u>Liikumisõpetus:</u> treeningu mõju organismile; füüsilise koormuse mõju südame tööle.</p>

Seedimine ja eritamine

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p> <p>2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;</p> <p>3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.</p>	<p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus.</p> <p>Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid.</p> <p>Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.</p> <p>Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel.</p> <p>Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesüsteem.</p>	<p>valgud, rasvad, süsivesikud, kiudained, ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, kõhunääre, peensool, soolehatt, jämesool, neer, uriin.</p>	<p>1) Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;</p> <p>2) isikliku toitumisharjumuse analüüs;</p> <p>3) piimavalkude lagunemine HCl ja pepsiini toimel;</p> <p>4) tärklise tõestamine joodilahusega.</p>	<p><u>Inimeseõpetus 5. kl:</u> tervislik eluviis. <u>8. kl:</u> kehaline aktiivsus ja toitumine.</p> <p><u>Keemia:</u> ainete ehitus; anorgaaniliste ainete põhiklassid; süsinik ja süsinikuühendid.</p> <p><u>Käsitöö ja kodundus:</u> toit ja toitained; toidu valmistamise organiseerimine ja tarbijakasvatuse; toidu valmistamine.</p>

Hingamine

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</p> <p>2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;</p> <p>3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;</p> <p>4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</p> <p>5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi.</p>	<p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (rakuhingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.</p>	<p>hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, rakuhingamine.</p>	<p>1) Praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	<p><u>Loodusõpetus :</u> hingamiselundkonna ülesanded (II kooliaste); hingamine ja fotosüntees (7. Klass)</p> <p><u>Füüsika:</u> soojusliikumine.</p> <p><u>Keemia :</u> Süsihappegaasi tõestamine väljahingatavas õhus.</p>

Paljunemine ja areng

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</p> <p>2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;</p> <p>3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.</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>emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	<p>1) Oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;</p> <p>2) rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.</p>	<p><u>Loodusõpetus 4. klass:</u> suguelundkonna ülesanded.</p> <p><u>Inimeseõpetus:</u> Inimese areng ja murdeiga; suhted ja seksuaalsus.</p>

Talitluste regulatsioon

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) selgitab kesk- ja piirde-närvisüsteemi 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>	<p>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.</p> <p>Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p>	<p>peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p>	<p>1) Uurimistöö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;</p> <p>2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga;</p> <p>3) meeleelundite tundlikkuse määramiseks;</p> <p>4) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p>	<p><u>Loodusõpetus II kooliaste:</u> närvisüsteemi ülesanded. Mõisted närvid, peaaju, seljaaju.</p> <p><u>Inimeseõpetus:</u> turvalisus meie ümber; uimastid, sõltuvus.</p> <p><u>Füüsika:</u> soojusülekanne; elektriõpetus (elektriimpulss).</p>

Infovahetus väliskeskkonnaga

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;</p> <p>2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;</p> <p>3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi;</p> <p>4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.</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>pupill, silmalääts, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatähn, pimetähn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk.</p>	<p>1) Meeleelundite tundlikkuse määramiseks;</p> <p>2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p>	<p><u>Loodusõpetus II kooliaste:</u> meeleelundite ülesanded; mõiste meeleelundid.</p> <p><u>Füüsika:</u> optika; valgus ja valguse sirgjooneline levimine; valguse murdumine; nõgus- ja kumerlääts; heli; heli kõrgus, valjus, tämber.</p>

Pärilikkus

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
<p>1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;</p> <p>2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;</p> <p>3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;</p> <p>4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites 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>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja 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.</p>	<p>pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia</p>	<p>1) Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;</p> <p>2) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal;</p> <p>3) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusväärsuse hindamine.</p>	<p><u>Matemaatika:</u> tõenäosus ja statistika</p> <p><u>Inimeseõpetus:</u> tervisekäitumine.</p>