

## Tartu Annelinna Gümnaasiumi põhikooli *bioloogia* õppeprotsessi kirjeldus

### 1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid:

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

### 1.2

### Õppeaine

### kirjeldus

Bioloogia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele, kuid seostub tihedalt ka geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga; selle kaudu kujuneb õpilastel oluline asjatundlikkus, omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Tähtsal kohal on igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ning sotsiaalses keskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on alus sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppimisele.

Bioloogiategadmised omandatakse suurel määral teaduslikule meetodile tuginevate uurimuslike ülesannete kaudu, mille vältel õpilased saavad probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, katsete või vaatluste planeerimise ja korraldamise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme.

Õppimine on probleemipõhine ja õpilaskeskne. Erinevaid koostöövorme arendades arvestatakse õpilaste ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Üks aktiivõppe põhimõtteid järgiva õpitegevuse rõhuasetusi on teaduslikule meetodile tugineva uurimusliku käsitluse rakendamine, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme; sellega kaasneb õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng. Õpilased saavad ülevaate bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest – see aitab neid ka

tulevases elukutsevalikus. Õppides omandatakse erinevate, sh elektroonsete teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskus. Kõige sellega kujundatakse õpilaste bioloogiateadmisi ja -oskusi, mis võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ja protsesse mõista, selgitada ning prognoosida.

## 2. Õppeteemad, õpetamise eesmärgid ja teema olulisus; eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse; õppesisu; põhimõisted; praktilised tööd ja IKT rakendamine;

### 7.klass

Õppesisu 7 tundi	Õpitulemused
Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.	selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäeva eluga ning tehnoloogia arenguga; analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;
Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine.	väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.
Mikroskoobi kasutamine	teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;
Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus.	võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid; jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks (meenutatakse varem tundma õpitud liike);
Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.	seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel);
Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks.	selgroogsete loomade või nende elutegevuse jälgede kaardistamine kooli lähiümbruses.
<b>Põhimõisted:</b> bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga. 2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalselt objektide või veebist saadud info alusel	
<b>Selgroogsete loomade tunnused</b> <b>14 tundi</b>	
Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga.	seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas.	analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.	analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja	analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa

kalade osa looduses ning inimtegevuses.	looduses ja inimtegevuses;
Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid.	leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta; väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.
Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.	analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa eri ökosüsteemides
<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.	
<b>Selgroogsete loomade aine- ja energia vahetus 11tundi</b>	
Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.	analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel.	seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused.	analüüsib selgroogsete loomade kohastumusi toidu hankimiseks
Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.	selgitab erinevate selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust
Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.	selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust; võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas;
Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused.	võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid; võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.	analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega; hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.
<b>Põhimõisted:</b> ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. 1. Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele	
<b>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng 8 tundi</b>	

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid.	toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväliline viljastumine; hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega.	analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise eeliseid; toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväliline viljastumine
Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus.	Analüüsib selgroogsete lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid.
Sünnitus ja lootejärgne areng.	Võrdleb erinevate selgroogsete loomade sünnitust ja lootejärgset arengut;
Moondega ja otsese arengu võrdlus.	hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.	võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.
<b>Põhimõisted:</b> lahsugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväliline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.	
<b>Taimede tunnused ja eluprotsessid 30 tundi</b>	
Taimede peamised ehituslikud ja talituslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega.	suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.
Õistaimede välisehituse põhijooned.	võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
Paljasseemnetaimede välisehituse põhijooned.	võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
Sõnajalg- ja sammaltaimede välisehituse põhijooned	võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
Vetikate välisehituse põhijooned	võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.	analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud paljude elukutsete esindajatele;
Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.	Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
Taimeraku võrdlus loomarakuga.	eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;
Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.	eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;
Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla.	analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist;

Fotosünteesi üldine kulg.	koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning
Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega.	selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;
Tõusev ja laskuv vool taimedes.	seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;
Suguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, Mittesuguline paljunemine	analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel ; võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
Taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks.	võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.	kirjeldab taime arenguks vajalikke tingimusi
<p><b>Põhimõisted:</b> rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokondri, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p> <p>Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga</p>	

### 3. Klassi lõpetamiseks vajalikud ainealased teadmised ja oskused (miinimumnõuded)

- 1) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- 2) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;
- 3) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;
- 4) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- 5) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
- 6) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
- 7) selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust;
- 8) võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas;
- 9) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- 10) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;
- 11) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- 12) Teab mõisteid kehaväline ja kehasisene viljastamine; toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväline viljastumine;
- 13) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.
- 14) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
- 15) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;
- 16) kirjeldab õistaimede organite ehitust;
- 17) kirjeldab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;
- 18) võrdleb sugulist ja mittesugulist paljunemist;
- 19) võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;

**Klass 8****Õppesisu****Õpitulemused**

<b>Seente ja samblike tunnused ja eluprotsessid 16 tundi</b> Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega.	võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega; seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel.	iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.	Oskab mikroskoobi abil uurida seene ehitust
Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused.	selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi
Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos.	analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses;
Käärimiseks vajalikud tingimused.	Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.
Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.	Teab, kuidas hoiduda seenhaigustest
Samblikud kui seente ja vetikate kooselvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine.	selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju; põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva; Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.
Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.	analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena.
Lihhenoindikatsiooniülesandeid nii praktiliselt kui ka kasutades „Loodusteaduslikke mudeleid põhikoolile“	Teab kuidas samblikega määrata õhupuhtust
<b>Põhimõisted:</b> ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. 2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga. 3. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku.	
<b>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid 25 tundi</b> Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega.	võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;

Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused.	seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;
Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.	võrdleb erinevaid selgrootute loomade välistunnuseid;
Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete levik ning tähtsus looduses ja inimese elus.	väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana. analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus.	analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist; Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.
Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.	seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;
Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus.	selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust;
Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega.	1) kirjeldab selgrootute loomade erinevaid hingamismooduseid;
Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid.	2) analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist;
Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus.	analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel; 3)
Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.	hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
<p><b>Põhimõisted:</b> trahhee, lihtsilm, lihtsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> <li>Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.</li> <li>Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse</li> </ol>	

hindamiseks selgrootute leviku alusel.	
<b>Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid 15 tundi</b> Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega.	võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus.	analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses;
Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism.	selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas;
Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik.	selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul; bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega;
Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine.	teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.	väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.
Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära.	kirjeldab viiruse erinevusi ja sarnasusi elusolenditega;
Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.	kirjeldab peamisi inimese viirushaigusi ning teab kuidas neist hoiduda;
Mikroorganismidega seotud elukutsed.	selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;
<b>Põhimõisted:</b> bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga	
<b>Ökoloogia ja keskkonnakaitse 14 tundi</b> Organismide jaotamine liikidesse.	kirjeldab liigi mõistet ja toob selle kohta näiteid
Süstemaatika	oskab organisme paigutada süstemaatilistesse üksustesse;
Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur.	selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
Looduslik tasakaal.	selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele.	analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele; hindab liigisisese ja



	liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine	lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
toiduahelad, toiduvõrgustikud ning toiduahelate lülide arvukuse leidmine.	Oskab koostada toiduahelaid, toiduvõrgustikke;
Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.	hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ;
Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus.	lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme;väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse;
Liigi- ja elupaigakaitse Eestis.	lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme;väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse;
Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.	hindab võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
<p><b>Põhimõisted:</b> liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.</p> <p>2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.</p> <p>3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.</p> <p>4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p>	

#### 4. Klassi lõpetamiseks vajalikud ainealased teadmised ja oskused (miinimumnõuded)

1. võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
2. selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi
3. kirjeldab parasiitluse ja sümbioosi osas looduses;
4. kirjeldab viise, kuidas hoiduda seenhaigustest;
5. kirjeldab seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
6. kirjeldab erinevate selgrootute loomade kohastumusi erinevates selukeskkondades;
7. võrdleb erinevaid selgrootute loomade välistunnuseid;
8. kirjeldab erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;

9. kirjeldab selgrootute loomade põhilisemaid rühmi ja nende esindajaid
10. seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;
11. kirjeldab selgrootute loomade erinevaid hingamismooduseid;
12. kirjeldab selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset;
13. kirjeldab lahk- ja liitsugulisust selgrootut ja toob selle kohta näiteid
14. kirjeldab otsest, täis- ja vaegmoonet ja toob nende kohta näiteid;
15. võrdleb bakterite ja algloomade ja viiruste ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
16. kirjeldab bakterite ja algloomade, viiruste tähtsust looduses ja inimtegevuses;
17. teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
18. oskab organisme paigutada süstemaatilistesse üksustesse;
19. kirjeldab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
20. oskab koostada toiduahelaid, toiduvõrgustikke;
21. kirjeldab võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;

## Klass 9

Õppesisu	Õpitulemused
Inimese elundkondade põhiülesanded.	seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
<b>Nahk 3 tundi</b> Naha ehitus	Kirjeldab naha ehitust; selgitab naha ülesandeid;
Naha ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.	analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi;
<b>Põhimõisted:</b> tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk	
<b>Tugi- ja liikumiselundkond 6 tundi</b> Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas.	Kirjeldab luude ja lihaste tähtsust ja ülesandeid
Luude ehituslikud iseärasused; Luukoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega;	Seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus;	selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega;	Võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku; Eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid;
Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega	võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; eristab joonisel või mudelil inimese peamisi lihaseid;
Treeningu mõju tugi- ja	selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi

<p>liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused</p>	<p>olemust ning nende tekkepõhjusti; analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; peab tähtsaks enda tervislikku treenimist;</p>
<p><b>Põhimõisted:</b> toes, luu, lihas, liiges <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga. Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekke ja treenituse seosest</p>	
<p><b>Vereringe 6 tundi.</b> Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses.</p>	<p>analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;</p>
<p>Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega.</p>	<p>Selgitab inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisusi võrreldes teiste selgroogsete loomadega.</p>
<p>Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded.</p>	<p>seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;</p>
<p>Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus.</p>	<p>väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.</p>
<p>Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.</p>	<p>selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel; väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist;</p>
<p>Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p>	<p>selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale; seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;</p>
<p><b>Põhimõisted:</b> 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 <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule</p>	
<p><b>Seede- ja erituselundkond 6 tundi</b> Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitlus.</p>	<p>koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p>

Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid.	selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis
Tervislik toitumine	järgib tervisliku toitumise põhimõtteid
Üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.	selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;
Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamises.	hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
<b>Põhimõisted:</b> ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.	
<b>Hingamine 5 tundi</b> Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos.	analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes.	koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;
Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale.	analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.	selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi; suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse
<b>Põhimõisted:</b> hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.	
<b>Paljunemine ja areng 7 tundi</b> Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus.	võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
Muna- ja seemnerakkude ehitus ja küpsemine;	võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;
Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik;	selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
Suguhaigustesse haigestumise vältimise võimalused;	hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu;
Munaraku viljastumine, loote areng,	analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid

raseduse kulg ja sünnitus.	tegureid; selgitab muutusi inimese loote arengus;
Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid.	lahendab pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme;
Rasestumisvastased vahendid.	lahendab pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme;
Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani	seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;
<b>Põhimõisted:</b> emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm	
<b>Talitliste regulatsioon 9 tundi</b> Kesk- ja piiridenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded.	selgitab kesk- ja piiridenärvisüsteemi põhiülesandeid;
Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded.	seostab närviraku ehitust selle talitlusega;
Refleksikaare ehitus ja talitus.	koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
Närvisüsteemi tervishoid.	suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.
Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded.	kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid; seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;
Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel.	selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.	selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
<b>Põhimõisted:</b> peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.	
<b>Infovahetus väliskeskkonnaga 8 tundi</b> Silma ehituse ja talitluse seos.	analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine.	selgitab lühi- ja kaugelenägevuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.
Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega.	seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;
Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine.	väärtustab kuulmist säästvat eluviisi. Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks.

Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.	võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;
<p><b>Põhimõisted:</b> pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulumeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks.</p> <p>Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p>	
<p><b>Pärilikkus ja muutlikkus 11 tundi</b></p> <p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel.</p>	analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses	selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine.	
Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine.	lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
Päriliku muutlikkuse tähtsus.	hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;
Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus.	kirjeldab mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjuseid ja tähtsust.
Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused.	hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele; suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse;
Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine.	analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.	kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
<p><b>Põhimõisted:</b> pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.</p> <p>Uurimuslik töö mittepäriliku</p>	

muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal	
<b>Evolutsioon 9 tundi</b> Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid.	selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta; seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga
Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel.	seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;
Liikide teke ja muutumine.	analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis.	Kirjeldab organismide erinevaid kohastumusi vastuseks abiootilistele ja biootilistele teguritele;
Evolutsiooni olulisemad etapid.	hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisistumises ja levikus;
Inimese evolutsiooni eripära	võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
<b>Põhimõisted:</b> evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.	

##### 5. Klassi lõpetamiseks vajalikud ainealased teadmised ja oskused (miinimumnõuded):

1. seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
2. selgitab naha ülesandeid ja väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.
3. eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid;
4. võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;
5. seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
6. võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
7. selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusti;
8. analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;
9. analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning kirjeldab nende alusel elundkonna talitlust;
10. seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;
11. kirjeldab sagedasemaid südame- ja veresoonehaigusi nende tekkepõhjustega;
12. koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
13. selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;
14. kirjeldab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
15. kirjeldab tervisliku toitumise põhimõtteid.
16. kirjeldab hingamiselundkonda
17. koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning
18. kirjeldab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi;
19. võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ja sugurakkude ehitust ning talitlust;
20. selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
21. selgitab kesk- ja piirdearvüstemei põhiülesandeid;
22. seostab närviraku ehitust selle talitlusega;
23. seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;

24. kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;
25. suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.
26. kirjeldab silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel .
27. kirjeldab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;
28. võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;
29. selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
30. kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
31. selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
32. toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
33. kirjeldab mõisteid olelusvõitlus,looduslik valik.
34. kirjeldab liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
35. hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisistumises ja levikus;
36. võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;

## 6. Üldpädevused

- **Väärtuspädevus.** Bioloogiaga kujundatakse positiivne hoiak erinevate organismide ja keskkonna ning laiemalt bioloogilise mitmekesisuse suhtes. Seejuures tuleb mõista, et ehkki ka kõige lihtsamate bakterite, seente või taimede kasutamine ei ole üldiselt väär, ei ole õigustatud nende mõtlematu hävitamine. Väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist enesejuhitud õpiprotsessi kaudu, rakendades seejuures uurimuslikku lähenemist ja probleemide lahendamist. Kujundatakse tervislikke eluviise.
- **Sotsiaalne pädevus.** Bioloogias õpitakse tundma ühiskonnas kehtivaid norme seoses eluslooduse kaitse ning kasutamisega. Mitmesugustes situatsioonides õpitakse omavahel koostööd tegema ning leidma lahendusi looduskeskkonda ja erinevaid organisme ohustavatele probleemidele nii kohalikul kui ka globaalsel tasandil. Keskkonnakaitse ja inimese tervisega seonduvate teemade käsitlemisel on võimalik rakendada väitlusi, milles lahendatakse keerukaid dilemmaprobleeme, võttes arvesse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid aspekte.
- **Enesemääratluspädevus.** Bioloogias õpitakse tundma inimese normaalset ehitust ja talitlust ning tavalisemaid kõrvalekaldeid koos nende põhjuste ja vältimise võimalustega. Seeläbi omandavad õpilased oskused iseennast mõista ja hinnata ning ka tervislikke eluviise järgida.
- **Õpipädevus.** Bioloogias viiakse rõhuasetus enesejuhitud õpioskuste kujundamisele nii probleemide lahendamisel kui ka uurimusliku õppe rakendamisel reaalses ja arvutipõhistes õpikeskkondades. Seejuures arendatakse õpilaste oskusi uute teadmiste omandamiseks, hüpoteeside kontrollimiseks ning probleemide lahendamiseks vajalike tegevuste planeerimiseks, läbiviimiseks ja kokkuvõtete tegemiseks. Erinevaid ülesandeid lahendades õpitakse ka õppimiseks vajalikku taustinfot leidma ning kriitiliselt hindama.
- **Suhtluspädevus.** Suhtluspädevust arendatakse bioloogias, tõstes senisest palju tähtsamale kohale õpilaste analüüsi- ja tõlgendamisoskused ning õpitava erineval viisil väljendamise. Sellega seoses õpitakse korrektselt kasutama bioloogilisi termineid ja teaduskeelele omast stiili. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hindavad keelekasutuse korrektsust nii õpetaja kui ka kaasõpilased.
- **Matemaatikapädevus.** Matemaatikapädevust kujundatakse eelkõige uurimusliku õppega, kus on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, aga ka tulemuste esitamisel tabelite ja joonistena ning eri vormides esitatud info ülekandmisel ühest vormist teise. Samas on matemaatilise info analüüs ja esitamine kõigi bioloogias käsitletavate teemade juures olulisel kohal. Lisaks sellele õpitakse mitmesuguste ülesannete lahendamisel (näiteks biomassi arvutamisel või geneetikaülesannete lahendamisel) kasutama sümboleid.
- **Ettevõtlikkuspädevus.** Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamisega. Seejuures tutvutakse ka mitmesuguste



elukutsete ja tehnoloogiliste võimalustega bioloogiliste ressursside rakendamiseks nii teaduslikel kui ka rakenduslikel eesmärkidel.

## 7. Õppetegevus.

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega; 2) lähtutakse sellest, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks; 3) võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ja iseseisvateks õppijateks; 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni; 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid; 6) laiendatakse õpikeskkonda: looduskeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted jne; 7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

## 8. Füüsiline õppekeskkond.

1. vajadusel praktiliste tööde läbiviimiseks õpperühmadena. 2. ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja –materjalid. 3. ainekavale vastavad demonstratsioonivahendid. 4. kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris). 5. ainekava järgi õppimine arvutiklassis, kus saab teha ainekavas taotletuid töid.

## 9. Hindamine.

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ja teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlusest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Uurimuslikke oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamine.

## 10. Seos läbivate teemadega

Läbiv teema	Õppeteemad, mille raames läbivat teemat käsitletakse	Tegevused, mille raames läbivat teemat käsitletakse
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Mikroorganismidega seotud elukutsed.	Lai õpikeskkond: ettevõtted, muuseumid. Õppekäigud.
Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng	Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides. Eri taimerühmadele iseloomuliku	Kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud

	paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.	käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Pere planeerimine.	Looduskeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted. Õppekäigud.
Teabekeskond	Mikroskoobi kasutamine . Lihhenoidikatsiooniülesandeid nii praktiliselt kui ka kasutades „Loodusteaduslikke mudeleid kasutades”	Iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega
Tehnoloogia ja innovatsioon	Taimeraku võrdlus loomarakuga. Fotosünteesi üldine kulg. Käärimiseks vajalikud tingimused. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära.	Rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsiooni tehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
Tervis ja ohutus	Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.	Aktiivõpe: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd.
Väärtused ja kõlblus	Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga. Rasestumisvastased vahendid.	Aktiivõpe: rollimängud, uurimistöö koostamine.

### 11. Seos teiste õppeainetega

Teema	Õppeaine	Õppeteemad ja mõisted, mille raames teemat käsitletakse
Bioloogia kui loodusteadus. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid.	Tehnoloogia	Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega. Bioloogia peamised uurimismeetodid. Mikroskoobi kasutamine. leiab ning analüüsib infot loomade

		kaitse kohta.
Organismide mitmekesisus looduses.	<b>Kunstiained</b>	Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus.
Selgroogsete loomade peamised meeleorganid. Fotosüntees.	<b>Matemaatika</b>	Analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja – viisist. Fotosünteesi üldine kulg. Bakterite paljunemine ja levik.
Karjääri planeerimine	<b>Sotsiaalsained</b>	Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Mikroorganismidega seotud elukutsed.
Fotosüntees. Käärimine.	<b>Loodusained</b>	Fotosünteesi üldine kulg. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Käärimiseks vajalikud tingimused.
Treeningu mõju inimese organismile.	<b>Kehaline kasvatus.</b>	Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale, vereringeelundkonnale. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon.
Tervis ja ohutus	<b>Inimeseõpetus.</b>	Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse eluviisi tagamisel. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid.