

## 9.klassi ainekava BIOLOOGIAS

Rakvere Vabaduse Kool III kooliastmes õpilase pädevuste arengu rõhuasetuseks on:

### 9. klassis ENESETEADLIKKUS

- 1) On teadmishimuline, oskab õppida ja ennast motiveerida.
- 2) Oskab leida edasiõppimisvõimalusi, kasutades vajaduse korral asjakohast nõu.
- 3) Oskab hinnata oma võimeid, huvisid ja oskusi koostöös klassijuhataja ning vanematega.
- 4) On teadlik oma nõrkustest ja tugevustest ning oskab selle alusel valikuid teha.
- 5) On ettevõtlik, usub iseendasse, seab endale eesmärgid ja tegutseb nende nimel.
- 6) Mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele.
  - 7) Juhib ja korrigeerib oma suhtlemisviise ja käitumist ning võtab endale vastutuse oma tegude eest.
  - 8) Väärtustab ja järgib tervislikku eluviisi ning on füüsiliselt aktiivne.

### 1. Õppe-eesmärgid

9.klassi õpilane

- 1) tunneb huvi inimese anatoomia ja füsioloogia vastu;
- 2) omandab ülevaate inimese elundkondade ehitusest ja põhilistest talitlustest, nende toimumise seaduspärasustest ning kasutab korrektset bioloogialast sõnavara;
- 3) lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilismoraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 4) planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
- 5) kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 6) kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- 7) saab ülevaate anatoomiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja –oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;
- 8) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

### 2. Õpitulemused

9.klassi õpilane

- 1) tunneb huvi inimese anatoomia ja füsioloogia vastu;
- 2) on omandanud ülevaate inimese elundkondade ehitusest ja põhilistest talitlustest, nende toimumise seaduspärasustest ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
- 3) lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilismoraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 4) planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
- 5) kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 6) kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- 7) on saanud ülevaate anatoomiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;
- 8) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

### 3. Kasutatav õppekirjandus

Õpik : Bioloogia 9.klassile I ja II osa. Koostanud ja toimetanud Ülle Kollist  
 Bioloogia töövihik 9.klassile I ja II osa

| Teema                                       | Õppesisu ja -tegevused   | Õpitulemused  | Läbivad teemad   | Lõimingud  | Projektid, meetodika  |
|---|--|---|--|--|---|
| <b>Inimese elundkonnad</b><br>4 (3–5) tundi | <b>Õppesisu:</b><br>Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.<br><br><b>Põhimõisted:</b> tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk | Õpilane<br>1) seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;<br>2) selgitab naha ülesandeid;<br>3) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites;väärtustab naha tervishoiuga seotud | Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskkond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus | Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)<br>Keemia (katsete läbiviimise | Inimese elundkondade teema on sissejuhatuseks suuremale osale 9. klassi bioloogiast. Õpilased omandavad üldülevaate elundkondadest ning nende põhiülesannetest ja omavahelistest seostest. Järgnevalt süvitsi liikudes on võimalik õpitav üldisesse skeemi paigutada. Tuleb tuua paralleele varem |

|   |  |  |   |  |  |
|---|--|--|---|--|--|
|   |  | tervislikku eluviisi.  |   | üldised reeglid ja võtted).<br><b>Füüsika</b> (nähtuste mõju elusorganismid ele)<br>Geograafia<br>Loodusõpetus<br>Keh kasv   | õpituga (näiteks teiste selgroogsete loomadega). Tuleb lasta elundkondade jooniseid analüüsida. Võimekamatel tuleb ise lihtsaid skemaatilisi jooniseid koostada.   |
| <b>Luud ja lihased</b><br>6 (5–7) tundi | <p><b>Õppesisu:</b><br/>         Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> toes, luu, lihas, liiges</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b><br/>         1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.</p> | <p><b>Õpilane</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid;</li> <li>võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;</li> <li>seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;</li> <li>selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;</li> <li>võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;</li> <li>selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusti;</li> <li>analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; peab tähtsaks enda tervislikku treenimist.</li> </ol> | Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus | <b>Matem</b> (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)<br><b>Keemia</b> (katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).<br><b>Füüsika</b> (nähtuste mõju elusorganismid ele)<br>Geograafia<br>Loodusõpetus<br>Inimeseõpetus<br>Keh kasv | Objektide (näiteks luude, lihaste, liigeste) ehitusega tuleb tutvuda sedavõrd, kui see on vajalik protsesside mõistmiseks: ehitus on vajalik selleks, et protsess saaks toimuda. Elundkonna töö häiretega seonduvat käsitletakse vaid bioloogilisest aspektist ning esmaabi bioloogias üldiselt ei käsitleta. See on inimeseõpetuse teema (5. ja 8. klass). Uudsenähtuakse selgemalt sisse tervisliku treeningu aspektid. Põhisõnum on see, et mõõdukas treening on kõigile elundkondadele vajalik, kuid ületreening võib olla ka ohtlik. Luude ja lihaste koostööd käsitledes on hea välja tuua seosed füüsikaga (kang, jõu mõjumine piki ja risti luud |

|   |  |   |  |  |  |
|---|--|---|--|--|--|
|   | <p><b>2. Uurimuslik töö</b><br/>lihaseväsimuse tekke ja treenituse seosest.</p> <p>Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekkest on välja töötatud õpikeskkonnas „Noor teadlane“ (<a href="http://bio.edu.ee/teadlane/">http://bio.edu.ee/teadlane/</a>)<br/>Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p>   |   |  |  | <p>jms).<br/>Loomsetest kudedest on soovitatav võrrelda luu-, rasv- ja lihaskoe ehitust. Selleks sobivad püsipreparaadid või ka mikrofotod. Võimekamatele õpilastele võib anda ülesande uurida rohkem infot treeningu ja ületreeningu bioloogiliste aluste kohta.</p>  |
| <p><b>Vereringe</b><br/>8 (7–9) tundi</p> | <p><b>Õppesisu:</b><br/>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded.<br/>Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.<br/>Treeningu mõju vereringeelundkonnale.</p> | <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;</li> <li>2) seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;</li> <li>3) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;</li> <li>4) väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist;</li> </ol> | <p>Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus</p> | <p>Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)<br/>Keemia (katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).<br/>Füüsika (nähtuste mõju elusorganismidele)<br/>Geograafia<br/>Loodusõpetus</p> | <p>Käsitletakse immuunsüsteemi ning immuunsuse kujunemise protsessi seondult vereringega. Enam tuleb tähelepanu pöörata allergia bioloogilisele olemusele. AIDS-iga seondult tuleb käsitleda HIV-i leviku ja AIDS-i kujunemise bioloogilisi aspekte. Õppe diferentseerimisel võiks vähem võimekate õpilastega läbi viia uurimusliku töö füüsilise koormuse mõjust pulsile ja võimekamatega koormuse mõjust vererõhule. Kui on olemas vererõhumõõtja, siis saab</p> |

|  |   |  |  |   |   |
|--|---|--|--|---|---|
|  | <p>Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</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</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b><br/>Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule. Selleks saab ka kasutada õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 4. klassi inimesemoodulit (<a href="http://bio.edu.ee/noor/">http://bio.edu.ee/noor/</a>) või õpikeskkonda „Noor teadlane“ (<a href="http://bio.edu.ee/teadlane">http://bio.edu.ee/teadlane</a>).</p> | <p>5) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;</p> <p>6) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;</p> <p>7) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.</p> |  | <p>Inimeseõpetus<br/>Keh kasv</p>   | <p>analüüsida koormuse mõju vererõhule. Üldjuhul on see olemas kooli arstikabinetis. Vererõhu analüüs võimaldab avaraid tulemuste tõlgendusi ja sidumist uuritavate kohta leitava taustinfoga. Hea lisamaterjal on selle teema puhul „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p> |
| <p><b>Seedimine ja eritamine</b><br/>6 (5–7) tundi</p> | <p><b>Õppesisu:</b><br/>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine</p>  | <p>Õpilane</p> <p>1) koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p>   | <p>Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja</p> | <p>Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide</p> | <p>Seedimisega seoses on põhirõhk viidud seedeelundkonna talitluse analüüsile. Tervisliku toitumise ja üle- ning alakaalulisuse käsitlemisel vaadeldakse bioloogilisi</p>   |

|                                   |   |   |   |   |  |
|-----------------------------------|---|---|---|---|--|
|                                   | <p>tööpõhimõtte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamises.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.</li> <li>2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.</li> <li>3. Inimese energiavajadust saab arvutimudeliga uurida „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<a href="http://mudelid.5dvision.ee/">http://mudelid.5dvision.ee/</a>) või õpikeskkonnas „Noor teadlane“ (<a href="http://bio.edu.ee/teadlane/">http://bio.edu.ee/teadlane/</a>).</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;</li> <li>3) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;</li> <li>4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.</li> </ol> | kõlblus   | koostamine ja analüüs)<br>Keemia (katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).<br>Füüsika (nähtuste mõju elusorganismidele)<br>Geograafia<br>Loodusõpetus<br>Inimeseõpetus<br>Keh kasv | aspekte, rõhutades organismi terviklikkust (pärilikkus, aktiivsus ja toitumine). Organismi eritusprotsesse vaadeldakse suhteliselt üldiselt. Neerude tööd ja uriini moodustumist käsitletakse põhjalikumalt gümnaasiumis. Aruteluks sobiv teema on isikliku toitumisharjumuse analüüs. Siinkohal võivad ilmned delikaatsed toitumisprobleemid ja seetõttu peaks õpetaja koguma õpilaste analüüsid enne ühisarutelusid kokku, et siis arutelud korraldada juba anonüümsemalt. Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo. |
| <b>Hingamine</b><br>5 (4–6) tundi | <b>Õppesisu:</b><br>Hingamiseldkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiseldkonnale.  | Õpilane<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib hingamiseldkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</li> <li>2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiseldkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu</li> </ol>   | Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus | Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)<br><b>Keemia</b>  | Oluline on selgitada raku hingamise eesmärgid ja hingamisprotsessi üldist tähtsust organismile. Siin saab hästi korrata taimede fotosünteesi ja hingamise teemasid. Hea teema, kasutamaks mobiilseid mõõtevahendeid, mille abil mõõta sisse- ja  |

|   |  |  |  |  |   |
|---|--|--|--|--|---|
|   | <p>Hingamiseldkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</li> <li>2. uurimuslikku tööd saab teha õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 4. klassi inimesemoodulis (<a href="http://bio.edu.ee/noor/">http://bio.edu.ee/noor/</a>).</li> </ol> | <p>koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) analüüsib treeningu mõju hingamiseldkonnale;</li> <li>4) selgitab hingamiseldkonnate levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi;</li> <li>5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiseldkonna tervisesse.</li> </ol> |  | <p>(katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).<br/>Füüsika (nähtuste mõju elusorganismidele)<br/>Geograafia<br/>Loodusõpetus<br/>Inimeseõpetus<br/>Keh kasv</p> | <p>väljahingatava õhu koostist ja seeläbi arvutada omastatud hapniku hulka sõltuvalt vaadeldavatest mõjuteguritest. Hingamisteede haiguste teema puhul peaks käsitlema kõige tavalisemate sümptomite – nohu ja köha – tekkemehhanismi ning analüüsima tervist kahjustava käitumise viise. Võib käsitleda bronhiidi, astma, kopsupõletiku ja tuberkuloosi tekkepõhjusi ja tervenemisvõimalusi. Teema käsitlemise tulemusena peaks õpilane senisest enam väärtustama tervisesäästlikku käitumist. Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p> |
| <p><b>Paljunemine ja areng</b><br/>9 (8–10) tundi</p> | <p><b>Õppesisu:</b><br/>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere</p>   | <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</li> <li>2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;</li> <li>3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse</li> </ol>  | <p>Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus</p> | <p>Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)<br/>Keemia</p>  | <p>Erinevalt varasemast ei käsitleta siin enam murdeas toimuvaid muutusi, sest neid on juba põhjalikult käsitletud 5. ja 7. klassis ning 9. klass on selleks ka liiga hiline aeg. Turvalist seksuaalkäitumist käsitletakse 7. ja 8. klassi inimeseõpetuses ning</p>   |

|  |   |  |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|
|  | <p>planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm</p> | <p>haigestumise vältimise võimalusi;</p> <p>4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;</p> <p>5) lahendab pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme;</p> <p>6) selgitab muutusi inimese loote arengus;</p> <p>7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;</p> <p>8) hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.</p> |   | <p>(katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).<br/>Füüsika (nähtuste mõju elusorganismid ele)<br/>Geograafia<br/>Loodusõpetus<br/>Inimeseõpetus<br/>Keh kasv</p>  | <p>siinkohal vaadeldakse põgusalt vaid teema bioloogilisi aspekte. Seevastu tuleb bioloogias omandada üldteadmised mehe ja naise arengust, viljatuse probleemidest ning raseduse ja sünnituse kulust.</p> <p>Teema õppimisel on soovitatav teha rollimänge. Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p> |
|  |   |  | <p>Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskkond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus</p> | <p>Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)<br/><b>Keemia</b> (katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).<br/>Füüsika (nähtuste mõju elusorganismid ele)</p> |   |



|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|   |  |   |   | Geograafia<br>Loodusõpetus<br>Inimeseõpetus<br>Keh kasv   |   |
| <b>Talitluste regulatsioon</b><br>8 (7–9) tundi | <p><b>Õppesisu:</b><br/>         Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriiit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b><br/>         1. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks.<br/>         2. Refleksikaare töö uurimine</p> | <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi põhiülesandeid;</li> <li>2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega;</li> <li>3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;</li> <li>4) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;</li> <li>5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;</li> <li>6) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;</li> <li>7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.</li> </ol> | Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus | Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)<br>Keemia (katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).<br>Füüsika (nähtuste mõju elusorganismid ele)<br>Keh kasv<br>Geograafia<br>Loodusõpetus<br>Inimeseõpetus | Teema käsitlemisel on vaja esmalt tutvustada regulatsioonimehhanisme üldisemalt ning seejärel seostada omavahel neuraalne ja humoraalne regulatsioon. Põhjalikult ei pea tundma kõiki sisenõrenäärmeid. Vähem võimekate puhul tuleks piirduda ajuripatsi, neerupealiste ja sugunäärmete käsitlemisega. Võimekamate puhul võiks lisanduda kõhunäärme, käbikeha ja kilpnäärme käsitus. Esimest uurimuslikku tööd saab teha õpikeskkonnas „Noor teadlane“ ( <a href="http://bio.edu.ee/teadlane/">http://bio.edu.ee/teadlane/</a> ) ja teist „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil ( <a href="http://mudelid.5dvision.ee">http://mudelid.5dvision.ee</a> ). Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo. |

|   |  |   |   |  |  |
|---|--|---|---|--|--|
|   | arvutimudeliga.  |   |   |  |  |
|   |  |   | Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus | Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)<br><b>Keemia</b> (katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).<br>Füüsika (nähtuste mõju elusorganismid ele)<br>Geograafia<br>Loodusõpetus<br>Keh kasv<br>Inimeseõpetus |  |
| <b>Infovahetus väliskesk-konnaga</b><br>7 (6–8) tundi | <b>Õppesisu:</b><br>Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega | Õpilane<br>1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;<br>2) selgitab lühi- ja kaugelenägevuse | Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus | Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja   | Kuivõrd seda teemat on käsitletud füüsikas, loodusõpetuses ja inimeseõpetuses, võiks alustada ajurünnaku abil õpilaste eelteadmistest ülevaate koostamisega. Teema käsitlemisel tuleks |

|   |   |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|
|   | <p>seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks.</li> <li>2. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</li> <li>3. Arvutitööd saab teha „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<a href="http://mudelibid.5dvision.ee">http://mudelibid.5dvision.ee</a>).</li> </ol> | <p>tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;</li> <li>4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;</li> <li>5) väärtustab meelelundeid säästvat eluviisi.</li> </ol> |  | <p>analüüs)</p> <p>Keemia (katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).</p> <p><b>Füüsika</b> (nähtuste mõju elusorganismidele)</p> <p>Geograafia<br/>Loodusõpetus<br/>Inimeseõpetus<br/>Keh kasv</p> | <p>luua seosed füüsikaga: optika, lainete teke ja liikumine jms.</p> <p>Meeleelundite tundlikkust saab määrata praktilise tööna. Tööd tehes võib sõnastada esmalt probleemid, millele vastust otsitakse (näiteks sagedase valju heli mõju kuulmisteravusele või halbades valgustingimustes lugemise mõju nägemisteravusele). Nii saab teemaga seonduvalt korraldada õpilastele huvipakkuvaid arutelusid.). Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p> |
| <p>Pärilikkus ja muutlikkus<br/>10 (9–11) tundi</p> | <p><b>Õppesisu:</b><br/>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse</p>  | <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;</li> <li>2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;</li> <li>3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete</li> </ol>                                  | <p>Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus</p> | <p>Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)</p> <p>Keemia (katsete</p>  | <p>Omandatakse üldülevaade pärilikkuse olemusest ja põhiprotsessidest (pärilikkusaine paljundamine, tunnuste avaldumine, mutatsioonide teke, kombinatsioonilise muutlikkuse teke) ning nende toimumiseks vajalikest komponentidest (DNA, geenid,</p>   |

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  | <p>tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.</li> <li>2. Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.</li> <li>3. Arvutitööd saab teha „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<a href="http://mudelid.5dvision.ee">http://mudelid.5dvision.ee</a>).</li> </ol> | <p>geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;</li> <li>5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;</li> <li>6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;</li> <li>7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;</li> <li>8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.</li> </ol> |  | <p>läbiviimise üldised reeglid ja võtted).<br/> Füüsika (nähtuste mõju elusorganismid ele)<br/> Geograafia<br/> Loodusõpetus<br/> Inimeseõpetus<br/> Keh kasv</p> | <p>kromosoomid).<br/> Lihtsamatele seaduspärasustele tuginedes lahendatakse ka geneetikaülesandeid (eelkõige Mendeli I seaduse põhjal). Põhiülevaade tuleks saada ka geenitehnoloogiast kui ühiskonna jaoks prioriteetsest kiiresti arenevast valdkonnast. Võimekamatele saab pakkuda lahendamiseks erineval hulgal geneetikaülesandeid. Mittepäriliku muutlikkuse ulatuse hindamiseks võib näiteks ühe puu lehtede suurust mõõta, kuid õpet diferentseerides tuleks kaaluda inimesele omaste tunnuste varieeruvuse hindamist. Siin on ka võimalusi lõimida bioloogiaga matemaatilist statistikat. Võimekamate õpilastega võib läbi viia rollimängu geneetilisest modifitseerimisest – „Kas peaksime looma uusi organisme?“<br/> (<a href="http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel">http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel</a>)</p> |
|--|---|---|--|---|--|

|                             |   |   |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|
|                             |   |   |   |   | <a href="#">/Material/Tartu/pdf/Kas_peaksime_looma_uusi_organisme.pdf</a> ).  |
|                             |   |   | Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus | Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)<br>Keemia (katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).<br><b>Füüsika</b> (nähtuste mõju elusorganismidele)<br>Geograafia<br>Loodusõpetus<br>Inimeseõpetus<br>Keh kasv |   |
| Evolutsoon<br>7 (6–8) tundi | <b>Õppesisu:</b><br>Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid.<br>Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. | Õpilane<br>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;<br>2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;<br>3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga; | Elukestev õpe, keskkond, ettevõtlikkus, teabekeskond, tehnoloogia, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus | Matem (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja  | Evolutsooniteemat on peetud põhikooli bioloogia kõige keerukamaks. Nii toimub selle sügavam käsitlemine gümnaasiumis, kuid 9. klassis tuleks siiski tutvuda evolutsiooni olemuse ja seda tõendavate |

|  |  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
|  | <p>Inimese evolutsiooni eripära.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.</p> | <p>4) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;</p> <p>5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus;</p> <p>6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;</p> <p>7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.</p> |  | <p>analüüs)</p> <p>Keemia (katsete läbiviimise üldised reeglid ja võtted).</p> <p>Füüsika (nähtuste mõju elusorganismidele)</p> <p>Geograafia</p> <p>Loodusõpetus</p> <p>Inimeseõpetus</p> <p>Keh kasv</p> | <p>protsessidega (tänapäeval elavate organismide muutumine ajas bakterite näitel, üleminekuvormide esinemine, rudimentide leidumine), sest osa õpilasi ei jätka bioloogia õppimist gümnaasiumitasemel. Arvutitööd saab teha „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<a href="http://mudolid.5dvision.ee">http://mudolid.5dvision.ee</a>).</p> |
|--|--|---|--|--|---|