

## Ainevaldkond LOODUSAINED

### 1. Ainevaldkondlikud pädevused. Loodusvaldkonnas õpitava seotus üldpädevuste ja kooli väärtustega.

Kõikides loodusainetes oma ainekavade raames õpitavate teadmiste ja oskuste, õppekäikude ja praktiliste tööde läbi toetudes kooli väärtustele arendatakse üldpädevusi.

### 2. Ainevaldkonna õppeainete kaudu kujundatavate üldpädevuste arengu toetamise kirjeldus, põhimõtted.

Üldpädevused	
1) kultuuri- ja väärtuspädevus	hinnata kõiki loodusainete õppekava tegevusi ja inimsuhteid üldkehtivate moraalinormide seisukohalt; tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, loodusega, oma ja teiste maade ja rahvaste kultuuripärandiga ning väärtustada meie emakeelt.
2) sotsiaalne ja kodanikupädevus	suutlikkus ennast teostada, toimida teadliku ja vastutustundliku kodanikuna; teada ning järgida ühiskonnas kehtivaid väärtusi ja norme ning looduskeskkondade reegleid sh ka teha erinevates situatsioonides koostööd teiste inimestega; aktsepteerida inimeste erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.
3) enesemääratluspädevus	suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, järgida tervislikke eluviise; lahendada oma vaimse ja füüsilise tervisega seonduvaid ning inimsuhetes tekkivaid probleeme;
4) õpipädevus	suutlikkus organiseerida õppekeskkonda ja hankida õppimiseks vajaminevat teavet ning töövahendeid; planeerida õppimist ning seda plaani järgida; kasutada õpitut; analüüsida enda teadmisi ja oskusi, tugevusi ja nõrkusi, teha järeldusi ning selle põhjal edasiõppimise vajadust; jõuda arusaamani, et negatiivne tulemus on ka tulemus.
5) suhtluspädevus	suutlikkus ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada; lugeda ning mõista loodusteaduslikku teksti ning teha esitlusi, teha grupikaaslastega koostööd.
6) matemaatika	suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ning meetodeid, lahendades erinevaid ülesandeid kõigis loodusainetes
7) ettevõtlikkuspädevus	suutlikkus ideid luua ja neid ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, seada eesmärgid ja neid ellu viia; korraldada ühistegevusi, näidata initsiatiivi ja vastutada tulemuste eest.
8) digipädevus	suutlikkus kasutada uuendavat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuv ühiskonnas. Leida ja

	säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärtust.
--	--

### 3. Ainevaldkonna õppeainete kaudu läbivate teemade käsitlemise kirjeldus, põhimõtted.

Õppekava läbivad teemad	
1) elukestev õpe ja karjääri kujundamine	Väärtustame loodusainete õppimist looduses ja klassiruumis tutvustades loodusteadustega seotud karjäärivõimalusi.
2) keskkond ja jätkusuutlik areng	Elu ja eluta looduse väärtustamine, elu ja elurikkuse väärtustamine ning jätkusuutlik arendamine.
3) kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Erinevad projektid ja praktilised tööd kaasates kogukonda ja erinevaid organisatsioone.
4) kultuuriline identiteet	Erinevad kultuurid, eesti keel ja kultuur, kodu ja lähedased on väärtus.
5) teabekeskond ja meediakasutus	Võimalusel meediakajastus läbi kooli kodulehe, sotsiaalmeedia kanalite ja kohaliku meedia
6) tehnoloogia ja innovatsioon	Loodusteaduslike mudelite kasutamine
7) tervis ja ohutus	Elu ja tervise väärtustamine, turvalisele käitumisele suunamine, hoolivus enda ja teiste suhtes
8) väärtused ja kõlblus	Väärtustame elukestvat õpet, keskkonda meis ja meie ümber läbi loodusteaduste

### 4. Ainevaldkonna õppeainete lõimingu rakendamise viisid ja kirjeldus.

Loodusteadused on seotud kõigi teiste õppeainetega, sest loodusainete õppimisel kasutatakse teistes õppeainetes õpitut ning luuakse seoseid erinevate õppeainete vahel. Õpitakse vaatlema, planeerima, katsetama, analüüsima ja tegema järeldusi.

### 5. Teiste ainevaldkondade õppeainete lõimingu rakendamise viisid ja kirjeldus.

Erinevad projektid koostöös kogukonna ja teiste organisatsioonidega.  
Vee projekt.

### 6. Ainevaldkonna õppeainete õppekeskkonna mitmekesistamiseks kavandatud tegevused (sh õppekava rakendamist toetavad tegevused, õppekäigud ja muu taoline tunni- ja kooliväline tegevus).

Vee projekt 1-9 klassid.

Erinevad projektid, nt KIK, Rakett69, õpikojad ja teised võimalusel.

Õuesõppes saab kasutada kooli lähiümbrust ja Rakvere linna looduskauneid kohti.

Projektid ja õuesõpe toetavad läbivaid teemasid, üldpädevusi ja kooli väärtusi.

### 7. Õpetajate koostöö ja töö planeerimise põhimõtted.

Ainesektsioonid, lennu põhine koostöö, vajadusel mentorlus, kolleegilt kolleegile kohtumised ja ühised väljasõidud (koolitused) erinevatesse kultuuri – looduskaitsetesse kohtadesse. Koostöö kahe maja vahel. Koolitused väljaspool koolimaja koos lõõgastumisvõimalusega. Koolitusvajadus selgitada välja laiapõhjaliselt.

## 8. Ainetundide jaotus.

Tunnijaotus aineti ja klassiti, sealhulgas PRÕK § 15 lõikes 4 nimetatud tundide kasutamine.

Õppeaine/Klass	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	PRÕK § 15 lg 4
Loodusõpetus	1+1	1+1	1+1	2+1	2+1	3	2	-	-	12
Bioloogia							1+0,5	2	2	5
Geograafia							1+0,5	2	2	5
Füüsika								2	2	4
Keemia								2	2	4

## 9. Õppekavas sätestatud õppeainete nimetustes või õppemahtudes tehtud erisused ja erisuste tegemise põhjendused.

Loodusõpetus, 1. klass, lisatund projektide ja õuesõppe läbiviimiseks.

Loodusõpetus, 2. klass, lisatund projektide ja õuesõppe läbiviimiseks.

Loodusõpetus, 3. klass, lisatund projektide ja õuesõppe läbiviimiseks.

Loodusõpetus, 4. klass, lisatund projektide ja õuesõppe läbiviimiseks.

Loodusõpetus, 5. klass, lisatund projektide ja õuesõppe läbiviimiseks.

Bioloogia 7. klassis lisatund 2. poolaastal õuesõppe ja praktiliste tegevuste jaoks.

Geograafia 7. klassis lisatund 1. poolaastal õuesõppe ja praktilise õppe jaoks.

Riiklik õppekava soosib praktilisi tegevusi ja liikumist looduses, keskkonnateadlikkuse tõstmist, elu ja elurikkuse väärtustamist, vastutustundlikku ja ohutut käitumist looduses.

## 10. Ainevaldkonna õppeainete hindamise põhimõtted, erisuste kirjeldus.

Hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli hindamisjuhendile hinnangute või numbriliste hinnetena. Põhjalikum hindamine iga aine ainekavas lahti kirjutatud.

Lisaks hinnatakse loodusainetes vaatluste, praktiliste tööde planeerimist, läbi viimist, vormistamist, järeltunde tegemist. Esitlused, paaris- ja rühmatööd.

**11. Ainevaldkonna õppeainetes hariduslike erivajadustega (andekad, tuge vajavad) õpilaste õppekorralduse, õpilaste arengu toetamise ja individuaalsuse arvestamise üldised põhimõtted.**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

Andekatele võimalusel diferentseeritud ülesanded, võimalus osaleda ainevõistlustel ja – olümpiaadidel, võimalus osaleda TÜ teaduskoolis.

**AINEVALDKOND: LOODUSAINED**  
**ÕPPEAINE: LOODUSÕPETUS**  
**KLASS: 1. klass**  
**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 70 tundi**

**TEEMA: Inimese meeled ja avastamine**

**ÕPITULEMUSED:**

- 1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehnilikke materjale, kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;
- 2) teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta;
- 3) teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;
- 4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.

**ÕPPESISU:**

Inimese meeled ja avastamine.

Elus ja eluta.

Asjad ja materjalid ning nende omadused.

Tahked ained ja vedelikud.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehnilik, tahke, vedel.

**PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;
- 2) elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine;
- 3) tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;
- 4) õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks;
- 5) loodus- ja tehisobjektide ning materjalide rühmitamine.

**DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Võimalusel veebis olevad õppemängud (nt Frepy, Mukimuri, Nutisport, Opiq).

**TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Kujundav hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

**ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja os-kusi. Kuulamisoskuse arendamine, sõnavara laiendamine, loova mõtlemise arendamine.

Tööd teeb õpilane tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **TEEMA: AASTAAJAD**

### **ÕPITULEMUSED**

- 1) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;
- 2) sõnastab õpetaja suunamisel lihtsa uurimisküsimuse ja teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;
- 3) leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest infot;
- 4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;
- 5) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.

### **ÕPPESISU**

Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.

Taimed, loomad ja seened eri aastaaegadel.

Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) aastaaegade kaardistamine (plakati, mõistekaardi jms koostamine);
- 2) õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks, maastikuvaatlused.
- 3) tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal;
- 4) aastaaegade tunnuste otsimine;
- 5) välitemperatuuri mõõtmine.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Võimalusel veebis olevad õppemängud (nt Frepy, Mukimuri, Nutisport, Opiq).

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Kujundav hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja os-kusi. Esmatähtis on lugemise ja kirjutamise harjutamine, kuulamisoskuse arendamine, sõnavara laiendamine, loova mõtlemise arendamine.

Tööd teeb õpilane tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

**AINEVALDKOND: LOODUSAINED**  
**ÕPPEAINE: LOODUSÕPETUS**  
**KLASS: 2. klass**  
**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 70 tundi**

**TEEMA: Organismid ja elupaigad**

**ÕPITULEMUSED:**

- 1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;
- 2) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;
- 3) leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväärsust;
- 4) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;
- 5) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- 6) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;
- 7) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
- 8) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.

**ÕPPESISU:**

Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus.

Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.

Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine.

Koduloomad ja nende eest hoolitsemine.

Loodust säästev käitumine.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD:** seen (seeneosad), puu, põõsas, rohhtaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom, toitumine, kasvamine, paljunemine, hingamine.

**PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus;
- 2) ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine;
- 3) uurimus: taimede kasvamine ja arenemine;
- 4) katse vedeliku liikumise kohta taimes;



5) õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Koostab teemat kokkuvõtva tabeli, plakati või esitluse digivahendeid kasutades.

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Nutisport, Kahoot, Opiq).

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Kujundav hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks. Tööd teeb õpilane tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **TEEMA: INIMENE**

#### **ÕPITULEMUSED**

- 1) kirjeldab inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist;
- 2) kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;
- 3) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;
- 4) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;
- 5) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
- 6) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
- 7) võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

#### **ÕPPESISU**

Inimese välisehitus.

Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine.

Hügieen kui tervist hoidev tegevus.

Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana.

Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD:** keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervislik toitumine, tervis, haigus, jäätmed, asula, linn, alev, küla.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) enesevaatlus, mõõtmine;
- 2) päevamenüü koostamine ja selle tervislikkuse hindamine;
- 3) uurimus: jäätmete sorteerimine kodus;
- 4) õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Nutisport, Kahoot, Opiq).

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Kujundav hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks. Tööd teeb õpilane tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **TEEMA: ILM**

#### **ÕPITULEMUSED**

- 1) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi;
- 2) iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse;
- 3) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus.

#### **ÕPPESISU**

Ilmavaatlused.

Ilmastikunähtused.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD:** pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.

#### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) ilma vaatlemine;
- 2) õhutemperatuuri mõõtmine;
- 3) ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine;
- 4) tuulelipu meisterdamine ja tuule suuna määramine.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Ilmavaatlus kasutades erinevaid veebikeskkondi.

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Kahoot, Opiq).

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Kujundav hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks. Tööd teeb õpilane tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

**AINEVALDKOND: LOODUSAINED**  
**ÕPPEAINE: LOODUSÕPETUS**  
**KLASS: 3. klass**  
**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 70 tundi**

**TEEMA: Organismide rühmad ja kooselu**

**ÕPITULEMUSED:**

- 1) eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;
- 2) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;
- 3) teab kodumaa tuntumaid loomi, taimi ja seeni;
- 4) kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku;
- 5) oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;
- 6) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;
- 7) kasutab info otsimiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 8) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;
- 9) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi.

**ÕPPESISU:**

Taimede mitmekesisus.

Loomade mitmekesisus.

Seente mitmekesisus.

Elusorganismide rühmitamine, toiduahel.

Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, samblik, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseened, eosed, hallitus, pärm, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel, loodushoid, jäätmed, jätkusuutlikkus.

**PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) looma välisehituse ja eluviisi uurimine;
- 2) seente vaatlemine või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine;
- 3) loodusretked ja matkad (looduskeskkonna mitmekesisus ja selle hoidmine).

## **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Koostab ühe elusolendi eluringi või kirjeldab looma välimust, suurust, liikumisviisi, käitumist ning toitumist ja esitleb vabalt valitud vahendeid kasutades (plakat, esitus, videolõik).

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Nutisport, Kahoot, Opiq).

## **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Kujundav hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **TEEMA: Liikumine ja jõud**

### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;
- 2) uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdusteedkonda; teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi;
- 3) leiab õpetaja suunamisel infot erinevatest allikatest;
- 4) käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.

### **ÕPPESISU:**

Liikumine looduses.

Jõud liikumise põhjusena.

Liiklusohutus.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** liikumine, kiirus, jõud.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) liikuva keha pidurdusteedkonna uurimine erinevates tingimustes;
- 2) jõudude mõju uurimine objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, põrgatamisel ja veeremisel.

## **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Kahoot, Opiq).

## **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Kujundav hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **TEEMA: Elekter**

### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) koostab lihtsama vooluringi;
- 2) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid;
- 3) väldib elektrivooluga seotud ohtlikke olukordi, kasutades õpitud teadmisi;
- 4) pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis.

### **ÕPPESISU:**

Vooluring.

Elektrijuhtid ja mitteelektrijuhtid.

Elektri kasutamine ja säästmine.

Ohutusnõuded.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD:** vooluallikas, lüliti, elektrijuht, metall, plast.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) lihtsa vooluringi koostamine;
- 2) materjalide elektrijuhtivuse kindlaks tegemine;
- 4) plakati, mõistekaardi vms koostamine elektri kodusest kasutamisest ja säästmisest.

## **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Kahoot, Opiq).

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Kujundav hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpi-llikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **TEEMA: Kaart**

#### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) saab aru kaardist;
- 2) leiab õpetaja suunamisel infot kaardirakenduste kohta;
- 3) leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;
- 4) määrab suundi kompassiga;
- 5) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.

#### **ÕPPESISU:**

Eesti kaart.

Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.

Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil.

Magnetnähtused. Kompass.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** kompass, ilmakaared, magnet, plaan, pealtvaade, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.

#### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine;
- 2) ilmakaarte määramine kaardil;
- 3) lihtsa plaani koostamine;

4) plaani järgi liikumine looduses;

5) õppekäigud.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades veebis leiduvaid kaartide keskkondi.

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Kahoot, Opiq).

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Kujundav hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.



**AINEVALDKOND: LOODUSAINED**  
**ÕPPEAINE: LOODUSÕPETUS**  
**KLASS: 4. klass**  
**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 105 tundi**

**TEEMA: Maailmaruum**

**ÕPITULEMUSED:**

- 1) selgitab öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist;
- 2) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud ülevaateid teemal maailmaruum;
- 3) arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle.

**ÕPPESISU:**

Päike ja tähed.

Päikesesüsteem.

Tähtkujud.

Galaktikad.

Astronoomia.

Päike kui Maa energiaallikas.

Valgus ja selle levimine.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD:** maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia, energia, vari.

**PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) tähistaeva vaatlused, Põhjanaanala leidmine tähistaevas;
- 2) katsete tegemine valguse levimise uurimiseks.

**DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (nt Kahoot, Opiq).

**TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Numbriline hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **TEEMA: Planeet Maa**

### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) Kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit.
- 2) Tunneb ja näitab gloobusel ja kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;
- 3) Teab, et atlases on kohanimede register, mille abil saab tundmatu koha leida. Leiab õpetaja suunamisel registri järgi vajaliku koha.
- 4) Toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning kirjeldab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.
- 5) Nimetab gloobuse ja kaartide kui Maa mudelite piiranguid (nt gloobuse järgi on raskem nt. marsruuti koostada, kaardid võivad vananeda), arutleb digikaartide eelistest.

### **ÕPPESISU:**

Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel.

Erinevad kaardid.

Mandrid ja ookeanid.

Suuremad riigid Euroopa kaardil.

Geograafilise asendi iseloomustamine.

Eesti asend Euroopas.

Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, tormid, üleujutused.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD:** gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, riigipiir, naaberriik, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, vulkaan, laava, maavärin, torm, üleujutus.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) õpitud objektide kandmine kontuurkaardile;
- 2) erinevate allikate kasutamine, et leida infot ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta;
- 3) loetelu koostamine asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisiolukordade üleelamiseks kodus või looduses.

## **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Kaardi, interaktiivse kaardirakenduse kasutamine.

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (nt Kahoot, Opiq).

## **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Numbriline hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **TEEMA: Elu mitmekesisus Maal**

### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) nimetab elu tunnused ja võrdleb nende avaldumist erinevatel organismidel (taimed, loomad, seened, bakterid);
- 2) kasutab mikroskoopi;
- 4) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- 5) arutleb bakterite tähtsuse üle looduses ja inimese elus;
- 6) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;
- 7) toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal.

### **ÕPPESISU:**

Elu tunnused.

Organismide mitmekesisus.

Elu erinevates keskkonna-tingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes.

Elu teke ja selle arenemine.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** rakk, ainurakne ja hulkrakne organism, bakter, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrbe, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, dinosaurused.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) Töö mikroskoobiga.

2) Referaadi koostamine ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest vms.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Otsib infot omal valikul ühe eluvormi, loodusvööndi või kivistise kohta.

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (nt Kahoot, Opiq).

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Numbriline hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **TEEMA: Inimene**

#### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) seostab inimese elundkonnad vastavate elunditega ja nende ülesannetega;
- 2) põhjendab tervislike eluviiside olulisust;
- 3) põhjendab looduse ja oma elukeskkonna tundmise ja hoidmise vajalikkust;
- 4) selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus;
- 5) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu.

#### **ÕPPESISU:**

Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad.

Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega.

Organismi terviklikkus.

Väliskeskkonna mõju inimese organismile.

Inimese võrdlus selgroogsete loomadega.

Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus.

Inimese põlvnemine.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** elund, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, meeleeelundid, närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud, imetaja.

## **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate video- ja veebimaterjalidega;
- ) plakati/esitluse vmt koostamine inimkehast;
- 5) menüü analüüsimine või koostamine lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

## **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Koostab postri/video/meemi tervisliku toitumise ja/või suitsetamise vältimise kohta. Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (nt Kahoot, Opiq).

## **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Numbriline hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.  
Tunnitöö.  
Tunnikontroll.  
Kontrolltöö.

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **AINEVALDKOND: LOODUSAINED**

### **ÕPPEAINE: LOODUSÕPETUS**

**KLASS: 5. klass**

**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 105 tundi**

### **TEEMA: Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt**

#### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järvi/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms);
- 2) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- 3) arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle;
- 4) iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;
- 5) kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;
- 6) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (inimesele, taimele, loomale);
- 7) koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 8) leiab kaardilt Eesti suuremad jõed ja järved.

#### **ÕPPESISU:**

Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti).

Jõgi ja järvi elukeskkonnana.

Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.

Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves.

Toitainete sisaldus järvede vees.

Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.

Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.

Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD:** aine, aine olek, tihedus, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, vetikas, kaldataim, veetaimed, röövkala.

## **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate põhjal;
- 2) tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale;
- 3) vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee paisumine jäätumisel, vee liikumine soojendamisel, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, erinevate ainete lahustuvuse uurimine vees).

## **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Mobiilirakenduste või teiste määrajate abil veeorganismide määramine.

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Kahoot, Opiq).

## **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Numbriline hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **TEEMA: Vee kasutamine**

### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;
- 2) kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- 3) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- 4) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);
- 5) analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;

### **ÕPPESISU:**

Veeringe.

Põhjavesi ja allikad.

Vee kasutamine. Joogivesi.

Vee reostumine ja kaitse.

Vee puhastamine.

Kalapüük ja -kasvatus.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** põhjavesi, kapillaarsus, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine, puhas aine, segu.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) erinevate omadustega looduslike vete võrdlemine;
- 2) vee puhastamine erinevatel viisidel;
- 3) veekasutuse uurimine kodus või koolis.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Digitaalse infootsingu abil ettekande, filmi, plakati koostamine põhjavee kaitsest või kalapüügist/kalakasvatusest.

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Kahoot, Opiq).

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Numbriline hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **TEEMA: Õhk**

#### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi;
- 2) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;



- 3) võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;
- 4) arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;
- 5) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga;
- 6) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (inimesele, loomale, taimele).

### **ÕPPESISU:**

Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus.

**Õhk elukeskkonnana** - Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD:** õhkkond, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, ilm, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) õhu omaduste uurimine;
- 2) temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine;
- 3) erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine ilmaandmete kaartide järgi.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Uurivad ja võrdlevad ilmaelementide muutuseid ilmakaartide põhjal ja koostavad graafikuid. Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Kahoot, Opiq).

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Numbriline hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **TEEMA: Asula**

## **ÕPITULEMUSED:**

- 1) leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;
- 2) teab asula tüüpilisemaid liike;
- 3) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele;
- 4) hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed); teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks;
- 5) selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist;
- 6) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;
- 7) analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale;
- 8) hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.

## **ÕPPESISU:**

Koduasula elukeskkond.

Elutingimused maa-asulas ja linnas.

Eesti linnad.

Taimed ja loomad asulas.

Keskkonnatingimused ja tervishoid.

Valgusreostus.

Heli levimine ja müra.

Tuulekoridorid. Jäätmed.

Rohe- ja liikumisalad asulates.

Linnaruum tulevikus.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** Elukeskkond, valgusreostus, müra, võnkumine, parasiit, haljastus, tehiskeskkond.

## **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) õppekäik (nt asula elustikuga tutvumiseks, kodukoha ettevõtte keskkonnamõjudega tutvumiseks);
- 2) koduasula keskkonnaseisundi uurimine (nt samblike esinemise põhjal).

## **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Määravad klassikaliste või digitaalsete määrajate abil kodukohas esinevaid liike.

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Kahoot, Opiq).

## **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Numbriline hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **TEEMA: Soo**

### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) leiab kaardilt Eesti suuremad sood;
- 2) selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkest Eestis;
- 3) nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos;
- 4) koostab soo kohta toiduahelaid (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 5) hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;

### **ÕPPESISU:**

Soode teke ja paiknemine.

Soode areng: madal soo ja raba.

Turba tekkimine.

Soo elukeskkonnana.

Elutingimused soos.

Soode elustik.

Soode tähtsus. Turba kasutamine.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** madal soo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

- 1) sookoosluse uurimine õppekäigu või veebimaterjalide põhjal;

2) turbasambla omaduste uurimine õppekäigu või veebimaterjalide põhjal;

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Koostavad digitaalse infootsingu põhjal ülevaate soolustikust: fotoseeria, herbaariumi, filmi vm

Erinevate e-viktoriinide/e-ülesannete täitmine, tööjuhendi mõistmine (näiteks Kahoot, Opiq).

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

Numbriline hindamine vastavalt Rakvere Vabaduse Kooli õppekavale.

Tunnitöö.

Tunnikontroll.

Kontrolltöö.

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Arves-tatakse õpi--lase indi-viduaalseid võimeid ja keelelisi os-kusi. Õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaseletusi, harjutada töödeks.

Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **AINEVALDKOND: LOODUSAINED**

### **ÕPPEAINE: LOODUSÕPETUS**

**KLASS: 6. klass**

**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 105 tundi**

**Teema: Muld. Aed ja põld.**

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikud mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;
- 2) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi;
- 3) iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;
- 4) selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;
- 5) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;
- 6) seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;
- 7) kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;
- 8) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;
- 9) hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle;
- 10) seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

#### **Õppesisu:**

**Muld elukeskkonnana**

Mulla koostis.

Muldade teke ja areng.

Mullaorganismid.

Aineringe.

Mulla osa kooslustes. Mullakaeve.

Vee liikumine mullas. Kapillaarsus.

### **Aed ja põld elukeskkonnana**

Mulla viljakus.

Aed kui kooslus.

Fotosüntees.

Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed ja iluaed.

Põld kui kooslus.

Keemilise tõrje mõju loodusele.

Mahepõllundus.

Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine.

Mulla kaitse.

**Põhimõisted:** muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, humus, humushorisont, liivmuld, savimuld, fotosüntees, kõdunemine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, ökomärgis, köögivili, puuvili, liik, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.

### **Praktilised tööd:**

- 1) mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine;
  - 2) komposti tekkimise uurimine;
  - 3) erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) vee sidumisvõime uurimine;
- toiduaineks;

4) ühe põllumajandussaaduse olelusringi uurimine.

### **Digipädevuse arendamine:**

Veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

### **Hindamine**

Arendatakse edasi 5. klassis alustatud loodusteaduslikke uurimisoskusi; harjutatakse vaatluslehtede täitmise korrektsust (aeg, mida ja millal tehti, uurimisküsimused, hüpoteesid, katse kirjeldused, kokkuvõtete tegemine ja järeldused). Hinnatakse protsessi ja kujunenud oskusi, mitte pähe õpitud teooriat.

Teemat kokku võttev kontrolltöö

### **Teema: Mets**

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike;
- 2) võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel;
- 3) koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 4) seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

### **Õppesisu:**

Elutingimused metsas.

Mets kui elukooslus.

Metsarinded.

Nõmme-, palu-, laane- ja salumets.

Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine.

Puidu töötlemine.

Metsade kaitse.

**Põhimõisted:** põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets; ökosüsteem.

**Praktilised tööd:**

- 1) tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga (võimalusel õppekäik);
- 2) Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või õppematerjale;
- 3) uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed;
- 4) loomade tegutsemisjälgede uurimine;
- 5) ökosüsteemi uurimine mudelite abil.

**Teema olulisus:** Tutvutakse metsa kui elukoosluse iseärasustega, käsitletakse erinevaid metsatüüpe, lähtudes bioloogilisest ja majanduslikust aspektist. Metsa näitel käsitletakse ökosüsteemi mõistet. Õpitakse tundma Eesti metsade tuntumaid taime- ja loomaliike ning koostama metsa kui ökosüsteemi teoreetilist toiduvõrgustikku ja üksikuid toiduahelaid. Uuritakse metsade kasutamist, inimõju metsale ning tutvutakse metsade tähtsuse ja kaitsega.

**Digipädevuse arendamine:**

Veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

**Hindamine**

Hinnata saab õpilase koostatud kollektiooni, plakati, esitlust, pildigaleriid vms.

Kokkuvõtvas kontrolltöös hinnata õpitud mõistetest arusaamist (mitte defineerimist), nt seostada metsakirjeldus metsatüübiga, seostada metsarinded liikidega, järjestada metsa eluringi etapid, viia kokku liigi pilt ja liigikirjeldus jms.

**Teema: Läänemeri**

**Õpitulemused:**

Õpilane:



- 1) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;
- 2) kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike;
- 3) hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
- 4) seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega;
- 5) leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit.

### **Õppesisu:**

Merevee omadused.

Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared.

Läänemere mõju ilmastikule.

Läänemere rannik.

Elutingimused Läänemeres.

Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis.

Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed.

Meri ja inimtegevus, rannaasustus.

Läänemere reostumine ja kaitse.

**Mõisted:** vee soolsus, lahus, lahusti, lahustunud aine, riimvesi, rannajoon, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud, mikroplast.

### **Praktilised tööd:**

- 1) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine;
- 2) Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart);
- 3) nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse;

4) Läänemere probleemide analüüsimine etteantud situatsioonides.

### **Digipädevuse arendamine:**

Veebipõhiste ilmaandmete jt materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

### **Hindamine**

Teemat kokkuvõtvas kontrolltöös võib hinnata etteantud kaartidelt, joonistelt, tabelitest ja tekstist info leidmise ja tõlgendamise oskust.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Teema: Eesti loodusvarad**

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega;
- 2) teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks;
- 3) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- 4) teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellesuunalistes tegevustes;
- 5) hindab taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;
- 6) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi;
- 7) koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi.

#### **Õppesisu:**

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse.

Loodusvarad energiaallikatena.

Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine.

Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng.

**Põhimõisted:** loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, kivimid, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, soojus-, tuule-, päikese-, vee- ja elektrienergia, kestlik areng.

**Praktilised tööd:**

- 1) Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusalaadega;
- 2) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks, nt vee- või energiatarbimise analüüsi, prügi sorteerimise vms kaudu;
- 3) ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi koostamine.

**Digipädevuse arendamine:**

Veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

**Hindamine**

Hindamise objektideks on individuaalne tegevuskava, mis koostati keskkonnahoidlikuks käitumiseks ning karjääri rekultiveerimise plaan. Hinnata kivimite ja setete tundmist ning nende kasutusvõimaluste teadmist.

**Teema: Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis.**

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis;
- 2) põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
- 3) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusvääruse üle;
- 4) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust;
- 5) kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike;
- 6) leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit;
- 7) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.

## **Õppesisu:**

Looduskaitse.

Elurikkus.

Puisniit. Pärandkooslus.

Keskkonnakaitse.

Kaitsealused üksikobjektid.

Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

**Põhimõisted:** looduskaitse, elurikkus, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

## **Praktilised tööd:**

- 1) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks õppekäigul;
- 2) õppekäik kaitsealale või metsa-, soo-, niidukoosluse tundmaõppimiseks;
- 3) ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta;
- 4) tutvumine niidu kui koosluse elustikuga; herbaariumi koostamine niidutaimedest;
- 5) koosluste elutingimuste võrdlemine kodukoha või õppekäikudel külastatud kohtade näitel.

## **Digipädevuse arendamine:**

Veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

## **Hindamine**

Hindamise esitluse või postri koostamine ja esitlemine, kaardi vormistamine, fotogalerii koostamine, osalemisaktiivsus rühmatöodes. Aasta lõpus võib hinnata õpimappi, mis praktiliste tööde tegemisel on kogunenud.

Teemat kokkuvõtva kontrolltöö või koostada tasemetöö, mis kontrolliks arusaamist läbitud teemadest.

**AINEVALDKOND: LOODUSAINED**  
**ÕPPEAINE Loodusõpetus**  
**KLASS: 7. klass**  
**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 70 tundi**

**Teema nr. 1: Kehade kvantitatiivne kirjeldamine 11–13 tundi**

**Õpitulemused:** Õpilane 1) tunneb ära mõõtesilindri skaalalt mõõtühiku ja nimetab seda; 2) määrab mõõteriista skaala väiksema jaotise väärtuse; 3) võrdleb mõõtemääramatusega antud suurusi; 4) määrab risttahukakujulise keha ruumala ja keha tahu pindala mõõtmiste ja arvutuste abil; 5) mõõdab kujundi pindala ühikruudu meetodil; 6) mõõdab vedeliku ruumala mõõtesilindriga ja määrab keha ruumala sukeldusmeetodil; 7) teab eesliidete mega-, kilo-, senti- ja milli- tähendust; 8) teisendab pikkuse, pindala, ruumala, massi ja tiheduse ühikuid; 9) kaalub kehi (massi määramine); 10) määrab keha aine tihedust, kaaludes keha ja mõõtes keha ruumala; 11) leiab ainete tiheduse tabelist aine tiheduse; 12) tõlgendab aine tihedust mõõtühiku kaudu; 13) kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähistega; 14) vormistab arvutusülesande lahenduse ja lahendab ülesande.

**Õppesisu.** Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumine, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteid tihedusest põhjustatud nähtuste kohta.

**Põhimõisted:** mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, mõõtesilinder, pikkus, pindala, ruumala, mass, tihedus, gradueerimine.

**Praktilised tööd:**

1. Pikkuse mõõtmine.
2. Korrapärase kujuga keha pindala ja ruumala määramine mõõtmiste ja arvutuste kaudu.
3. Mittekorrapärase kujuga keha pindala määramine ühikruudu meetodil.
4. Mõõtenõu gradueerimine.
5. Mittekorrapärase kujuga keha ruumala määramine sukeldusmeetodil.
6. Kaalumine (massi mõõtmine).
7. Aine tiheduse määramine.

**Teema nr. 2. Ained ja segud 9–10 tundi**

**Õppesisu:** Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat.

**Õpitulemused:** Õpilane 1) soovib teha kodus katseid; 2) toob näiteid ainete omadustest; 3) teab, et aine koosneb osakestest, aatomitest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest; 4) kirjeldab aatomimudelit ja aatomituuma mudelit; 5) seostab aatomite ehitust perioodilisussüsteemiga; 6) kirjeldab küllastunud soolalahuse valmistamise katset; 7) määrab ainete lahustuvuse graafikul vajalikud karakteristikud; 8) kirjeldab soola tootmist soolajärve veest, kasutades küllastunud lahuse mõistet; 9) eristab puhtaid aineid ja segusid; 10) toob näiteid igapäevaelus kasutatavatest puhastest ainetest ja segudest; 11) teab vesiniku, hapniku, süsiniku sümbolit; 12) loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid vee ja süsihappegaasi valemities; 13) koostab mõisteskeeme aine ehituse, lahustumise ja ainete puhastamise kohta.

**Põhimõisted:** aineosake, molekul, aatom, elektronkate, aatomituum, elektron, prooton, neutron, puhas aine, ainete segu, lahus, küllastunud lahus.

**Praktilised tööd :** 1. Keemilise reaktsiooni tunnustega tutvumine vee elektrolüüsi kaudu. 2. Küllastunud lahuse valmistamine, segu lahutamine koostisosadeks. 3. kristallide kasvatamine; 4. molekulimudelite koostamine; 5. etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist; erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus).

### **Teema nr. 3. Liikumine ja jõud 13–14 tundi**

**Õppesisu:** Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik st-teljistikus. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjuse-tagajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas ( $y = ax$ ) ja loodusteadustes ( $F = mg$ ). Dünamomeetri tööpõhimõtte: vedru piknemise ja jõu võrdelisus.

Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.

**Õpitulemused:** Õpilane 1) analüüsib mehaanilise liikumise definitsiooni; 2) toob näiteid mehaanilise liikumise kohta; 3) mõõdab läbitud tee pikkust; 4) teab keha kiiruse arvutamise eeskirja (valemit) või tuletab selle mõõtühiku kaudu; 5) määrab keha liikumise keskmist kiirust; 6) kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi; 7) teisendab aja, kiiruse ja jõu ühikuid (suuremast väiksemaks); 8) tõlgendab keha kiirust mõõtühiku kaudu (mida näitab); 9) teab kehale mõjuva raskusjõu arvutamise eeskirja (valemit); 10) teab teguri  $g$  väärtust maapinnal; 11) tõlgendab teguri  $g$  väärtust mõõtühiku kaudu (mida näitab); 12) mõõdab kehale mõjuvat raskusjõudu; 13) põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi; 14) põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust; 15) kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil; 16) vormistab ja lahendab arvutus- ja graafilisi ülesandeid kiiruse, keskmise kiiruse, läbitud tee pikkuse ja raskusjõu arvutamiseks; 17) avaldab kiiruse ja raskusjõu valemist suurusi; 18) esitab tee pikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost; 19) nimetab mõõteriista kiiruse ja jõu mõõtmiseks; 20) kirjeldab vedru rolli dünamomeetris; 21) korraldab juhendi järgi katse ja konstrueerib vedru pikenemise matemaatilise mudeli; 22) näitab elektrijõu toimet katsega.

**Põhimõisted:** mehaaniline liikumine, trajektoor, tee pikkus, aeg, kiirus, keskmine kiirus, spidomeeter, jõud, dünamomeeter, raskusjõud, elektrilaeng, elektrijõud.

**Praktilised tööd:** 1. Reaktsioonaja määramine. 2. Keha keskmise kiiruse määramine. 3. Dünamomeetri gradueerimine. 4. Raskusjõu ja massi seose uurimine.

#### **Teema nr. 4. Tahkis, vedelik, gaas 7–8 tundi**

**Õppesisu:** Aine olekud. Aineosakeste liikumine – soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.

**Õpitulemused:** Õpilane 1) nimetab tahkise, vedeliku ja gaasi kõige üldisemad omadused; 2) kirjeldab tahkise, vedeliku ja gaasi ehitust aineosakeste tasemel; 3) põhjendab aineosakeste liikumise, kohtkindluse ja osakeste vahel mõjuvate jõududega ainete väliseid omadusi: kuju säilivust, voolavust, lenduvust, kõvadust, soojuspaisumist; 4) põhjendab soojusliikumisega ainete iseeneslikku segunemist; 5) toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses; 6) põhjendab soojuspaisumist aineosakeste liikumise kiirenemisega soojendamisel; 7) toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses; seostab soojuspaisumist kivimite murenemisega looduses; 8) kirjeldab soojuspaisumise alusel töötava termomeetri tööpõhimõtet; 9) nimetab Celsiuse temperatuuriskaala püsipunktid; 10) põhjendab aine tiheduse muutumist soojuspaisumise tõttu; 11) toob näiteid soojuspaisumise arvestamise vajadusest ehituses ja tehnikas; 12) koostab tahkiste, vedelike ja gaaside kohta mõisteskeemi.

**Põhimõisted:** tahkis, vedelik, gaas, soojusliikumine, soojuspaisumine, termomeeter, temperatuuri püsipunkt, Celsiuse temperatuuriskaala.

**Praktilised tööd:** 1. Ainete iseenesliku segunemise uurimine. 2. Soojuspaisumise uurimine. Aine tiheduse muutumine soojuspaisumisel. 3. Termomeetri gradueerimine.

## **Teema nr 5. Energia, mehaaniline töö, soojusülekanne 11–13 tund**

**Õppesisu:** Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus. Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses. Põhimõisted: mehaaniline töö, mehaaniline

**Õpitulemused:** Õpilane 1) huvitub tehnoloogilistest protsessidest ja soovib ise teha; 2) nimetab mehaanilise töö tunnused ja toob näiteid mehaanilise töö kohta; 3) teab mehaanilise töö arvutamise eeskirja (valemit); 4) nimetab töö ja energia ühiku, teisendab ühikuid; 5) teab, mida töö iseloomustab; 6) nimetab mehaanilise energia liigid; 7) toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta; 8) kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähistega abil; 9) avaldab töö valemist tee pikkuse või jõu; 10) vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks; 11) määrab katse põhjal tehtud töö ja keha(de) energia, 12) seostab aineosakeste liikumise ja



vastastikmõju mehaanilise energiaga; 13) seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri; 14) teab, et soojusülekanne mõõduks on soojushulk; 15) kirjeldab soojusjuhtivust aineosakeste tasemel, toob näiteid soojusjuhtivuse ilmingutest looduses ja tehnikas.

**Põhimõisted:** mehaaniline töö, mehaaniline energia, kineetiline energia, potentsiaalne energia, keha siseenergia, põlemine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, soojuslik tasakaal.

**Praktilised tööd:** 1. Töö määramine trepist ülesminekul. 2. Kineetilise ja potentsiaalse energia määramine.

## **Teema nr. 6. Aine olekute muutumine 5–6 tundi**

**Õppesisu:** Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud loodusnähtused.

**Õpitulemused:** Õpilane 1) teab aine sulamistemperatuuri tähendust; 2) teab, et aine sulamiseks kulub soojust ja aine tahkumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sideme tugevuse muutumisega, toob näiteid soojuse neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest; 3) teab, et vee tahkumisel ruumala suureneb, ja toob näiteid selle tagajärgedest looduses ja tehnikas; 4) teab, et aine aurumiseks kulub soojust ja aine kondenseerumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sidemete katkemise ja tekkimisega, toob näiteid soojuse neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest; 5) kirjeldab destilleeritud vee tootmise tehnoloogiat; teab temperatuuri langemisel hakkab veeaur õhust eralduma, kondenseeruma või härmastuma, ja vabaneb soojust; 6) kirjeldab kaste, udu ja härmatise tekkimist aineosakeste tasemel; koostab mõisteskeeme aine olekute muutumise kohta., et õhus on veeauru, õhk võib veeaurust küllastuda, veeaurust küllastunud õhu temperatuuri langemisel hakkab veeaur õhust eralduma, kondenseeruma või härmastuma, ja vabaneb soojust; 7) kirjeldab kaste, udu ja härmatise tekkimist aineosakeste tasemel; 8) koostab mõisteskeeme aine olekute muutumise kohta.

**Põhimõisted:** sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, küllastunud olek, kondenseerumine, destilleerimine, sublimatsioon, härmastumine.

**Praktilised tööd:** 1. Soojuse kulumine aine sulamiseks ja aurumiseks. 2. Keemise vaatlemine.

## **Teema nr. 8 Elus ja eluta looduse seoseid 6–7 tundi**

**Õppesisu:** kohastumine elukeskkonnaga, ökosüsteemi uurimine, süsinikuring ökosüsteemis, kasvuhooneefekt, ökoloogiline jalajälg, toodete ja materjalide elutsükkel.

**Õpitulemused:** Õpilane 1) toob näiteid erinevatest ökosüsteemidest; 2) kirjeldab Eestis elava taimi või looma elukeskkonda; 3) teab, mille poolest sarnaneb (erineb) kohanemine kohastumisega; 4) teab, kuidas toimub ökosüsteemide uurimine; 5) teab, kuidas toimub süsinikuringe ökosüsteemides ja kasvuhooneefekt; 6) teab, mida näitab ökoloogiline jalajälg; 7) selgitab välja toote või pakendi elutsükklit; 8) hindab, kui palju prügi tekib kodus, linnas, maailmas; 9) võib sorteerida jäätmeid.

**Põhimõisted:** kohastumus, kohanemine, satelliidid, satelliidipildid, süsinikuringe, fossiilsed kütused, kasvuhooneefekt, inimtegevuse mõju kasvuhooneefektile, ökoloogiline jalajälg, toodete ja materjalide elutsükkel, materjalide taaskasutamine, jäätmete liigid.

**Praktilised tööd** (õpetaja valib nende seast antud klassile sobivad):

1. süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi;
2. kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;
3. füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;
4. taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal;
5. ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni;
6. toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;
7. pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

**Digipädevused: Info otsimine ja töötlemine:** oskab kasutada info hankimiseks erinevaid teabeallikaid, otsingumootoreid oskab teavet kriitiliselt hinnata, hindab teabe asjakohasust, usaldusväärsust ja terviklikkust, teeb vahet faktil ja arvamusel oskab infot nõuetekohaselt viidata, teab, mis on plagiaat ja hoidub sellest Info vormistamine: oskab kasutada Wordi, vormistab loovtöö nõutud juhiste järgi oskab teha lühiesitlust PowerPoint keskkonnas, omab e-mail aadressi, teab kirjasaatmise viisakusreegleid, oskab lisada kirjale manust, oskab omaloodud

materjale avaldada virtuaalsetes võrgustikes ja arvestab, et need oleksid kooskõlas intellektuaalomandi kaitse hea tavaga

**Suhtlus internetis**, interneti turvalisus: kasutab digisuhtluses eetilisi põhimõtteid: ei laima, avalda ebaviisakaid kommentaare, arvestab digisuhtluses turvalisuse printsiipe: ei avalikusta enda ja teiste kohta delikaatset teavet kasutab digisuhtluses üldkehtivaid käitumisnorme, lähtub üldkehtivatest kõlblus-ja viisakusnormidest, teab, et vastutab seaduse ees internetikeskkonda laetud materjalide avaldamise, l teab, et paroolid ei tohi teistega jagada, loob tugevad ja turvalised paroolid, mõistab kultuuride mitmekesisust digisuhtluses ning arvestab seda Keskkonna ja Tervise, teadvustab interneti sõltuvusest põhjustatud tervisekahjustusi, analüüsib tehnoloogia mõju igapäevaelule ja keskkonna.

**Hindamine:** Numbrilisel hindamisel hinnatakse õpilase teadmisi, oskusi ja vilumusi viiepallisüsteemis järgmiselt: 1) hindegaga „5” ehk „väga hea” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele täiel määral ja ületavad neid; 2) hindegaga „4” ehk „hea” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad üldiselt õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele; 3) hindegaga „3” ehk „rahuldav” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused võimaldavad õpilasel edasi õppida või kooli lõpetada ilma, et tal tekiks olulisi raskusi hakkamasaamisel edasisel õppimisel või edasises elus, hindegaga „3D” ehk „diferentseeritud rahuldav” hinnatakse õpilase vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika teatud perioodi või teema õppetulemusi, mille saavutamiseks on vajalik rakendada õpilase võimetele sobivat ning arengut toetavat individuaalset õppekava ja tugimeetmeid; 4) hindegaga „2” ehk „puudulik” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui õpilase areng nende õpitulemuste osas on toimunud, aga ei võimalda oluliste raskusteta hakkamasaamist edasisel õppimisel või edasises elus; 5) hindegaga „1” ehk „nõrk” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused ei võimalda oluliste raskusteta hakkamasaamist edasisel õppimisel või edasises elus ning kui õpilase areng nende õpitulemuste osas puudub ja ka juhtudel, kui hindamisel tuvastatakse kõrvalise abi kasutamine või mahakirjutamine. 5. Kui kirjalike tööde koostamisel ja hindamisel lähtutakse punktiarvestuse kasutamise põhimõttest, siis

viie palli süsteemis hinnatakse hindegaga „5” õpilast, kes on saavutanud 90–100% maksimaalsest võimalikust punktide arvust, hindegaga „4” 75–89%, hindegaga „3” 50–74%, hindegaga „2” 20–49% ning hindegaga „1” 0–19% maksimaalsest võimalikust punktide arvust.

## **AINEVALDKOND: LOODUSAINED**

### **ÕPPEAINE: BIOLOOGIA**

**KLASS: 7. klass**

**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 52,5 tundi**

#### **Teema: Bioloogia uurimisvaldkond**

#### **Õpitulemused:**

- 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).

#### **Õppesisu**

Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.

Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.

**Põhimõisted:** bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism.

#### **Praktilised tööd:**

- 1) märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;
- 2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel;

#### **Digipädevuste arendamine**

- 1) toob näiteid bioloogia harudest ja bioloogia teadmiste olulisusest igapäevaelus ning bioloogiaga seotud elukutsetest; vaatab vastavasisulisi videoid ja otsib infot veebist (LT 8, digipädevus);
- 2) koostab mõistekaardi või visualiseerib muul moel ülevaate organismirühmadest ja elu tunnustest; lahendab vastavasisulisi ülesandeid ja harjutusi kasutades oskussõnu ja

koostades loodusteadusliku sisuga lühikesi tekste ( LT 2; suhtluspädevus, õpipädevus, digipädevus).

## **Hindamine**

Hindamise objektideks saavad olla näiteks:

- 1) õppekäigust tehtud kokkuvõte, mille hindamisel arvestatakse varem kokkulepitud nõudeid, (mida kokkuvõte peab täpselt sisaldama, kuidas peab olema vormistatud);
- 2) paaris- või rühmatööna koostatud esitlus bioloogia teaduse harudest, teadus- ja tehnoloogia saavutustest, bioloogia teadmiste abil lahendatavatest probleemidest vm. (hindamise aluseks võiks olla hindamismudel, mida eelnevalt on tutvustatud)
- 3) praktilise töö (mikroskoopimise) protokoll;
- 4) koostatud ja vormistatud määramistabel;
- 5) koostatud mõisteskeem (
- 6) digitaalsed või paberkandjal harjutusülesanded;
- 7) teemat kokkuvõttev kirjalik töö.

Teemat kokkuvõtvale kirjalikule tööle võib eelneada näiteks harjutustöö, millele anda sõnaline tagasiside, et õpilane mõistaks, mida peab veel õppima või milliseid oskusi arendama. Samuti võib kokkuvõtva kirjaliku töö ajal lubada kasutada näiteks õpilase enda koostatud mõttekaarti või töölehti, et anda õpilastele aega ainespetsiifikaga harjumiseks.

## **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) õppekäigust tehtud kokkuvõte, mille hindamisel arvestatakse varem kokkulepitud nõudeid, (mida kokkuvõte peab täpselt sisaldama, kuidas peab olema vormistatud);
- 2) paaris- või rühmatööna koostatud esitlus bioloogia teaduse harudest, teadus- ja tehnoloogia saavutustest, bioloogia teadmiste abil lahendatavatest probleemidest vm. (hindamise aluseks võiks olla hindamismudel, mida eelnevalt on tutvustatud)

**Teema: Selgroosete loomade tunnused.**

**Õpitulemused:**

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

### **Õppesisu**

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas.

Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.

Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.

Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.

### **Põhimõisted:**

selgroogne loom, selgrootu loom, meeleeelund, elukeskkond, elupaik

### **Praktilised tööd:**

- 1) selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);
- 2) selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikümbruses.

### **Digipädevuste arendamine**

- 1) leiab usaldusväärset teavet ja teeb koostöös kaaslastega esitluse või stendiettekande selgroogsete kohastumustest; hindab seejuures infot kriitiliselt; teeb teistega koostööd (LT 5; sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, digipädevus)

koostab loodusteadusliku teksti etteantud mahus ja kannab selle kaaslastele ette või salvestab digitaalselt harjutades keele- ja eneseväljendusoskust ning esinemisjulgust (LT 5, digipädevus, suhtluspädevus)

### **Hindamine**

- 1) koostatud ja vormistatud võrdlustabelid, skeemid, joonised loomarühmadest ja nende kohastumustest;
- 2) praktilise töö protokollid ja töölehed (nt kala lahkamine, linnusulgede uuring, imetajate nahkade võrdlemine, koljude uuring ja määramine)
- 3) koostatud diagrammid (nt loomade arvukuse muutustest), nende interpreteerimine ja analüüs;
- 4) digitaalseid või paber kandjal harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtvad tööd, kusjuures digitaalsed automaatkontrollitavad ülesanded ja testid sobivad hästi enesekontrolliks ja enesehindamiseks;

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) koostatud ja vormistatud võrdlustabelid, skeemid, joonised loomarühmadest ja nende kohastumustest;
- 2) praktilise töö protokollid ja töölehed (nt kala lahkamine, linnusulgede uuring, imetajate nahkade võrdlemine, koljude uuring ja määramine)

### **Teema; Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus**

#### **Õpitulemused:**

- 1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;
- 2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;
- 3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega;
- 4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.

#### **Õppesisu**

Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.



Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.

Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.

Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.

### **Põhimõisted:**

ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom

### **Praktilised tööd:**

- 1) laboratoorne või virtuaalne uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele;
- 2) selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest. **Teema olulisus:** Omandatakse üldine arusaamine aine- ja energiavahetusest, kuidas organismid toimivad, kuidas nad on seotud omavahel ja keskkonnaga. Kujuneb arusaamine organismi ehituse ja talituse seostest ning keskkonnamuutuste (sh kliimamuutuste) mõjust organismide elutegevusele.

### **Digipädevuste arendamine**

- 1) osaleb lindude rände vaatlustel või uurib ja analüüsib rändekaarte selgitades nende vajalikkust ja võimalikke puudusi või teeb koostöös kaaslastega muu miniuurimuse veebimaterjalide põhjal ebasoodsate aegade üleelamisest loomariigis (LT 5, 6, 7, digipädevus, suhtluspädevus);

### **Hindamine**

- 1) koostatud ja vormistatud skeemid, joonised jt visualiseerivad materjalid selgroogsete loomade elundkondadest ja nende ülesannetest;
- 2) individuaalselt või rühmatöö käigus valminud elundite või elundkondade mudelid;

3) praktilise töö protokollid (nt andmekoguja abil tehtud uuring hapniku ja/või toidu mõjust organismi elutegevusele

4) väливаatluse või õppekäigu tööleht;

5) töövihiku ja töölehe harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtavad tööd, sh digitaalsed enesekontrolliks ja enesehindamiseks sobivad testid ja harjutused.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused**

1) koostatud ja vormistatud skeemid, joonised jt visualiseerivad materjalid selgroogsete loomade elundkondadest ja nende ülesannetest;

2) individuaalselt või rühmatöö käigus valminud elundite või elundkondade mudelid;

3) praktilise töö protokollid (nt andmekoguja abil tehtud uuring hapniku ja/või toidu mõjust organismi elutegevusele

### **Teema: Selgroogsete loomade paljunemine ja areng**

#### **Õpitulemused:**

1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel;

2) võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid;

3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.

#### **Õppesisu:**

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

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

#### **Põhimõisted:**

lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

### **Praktilised tööd:**

1) kanamuna ehituse uurimine

### **Digipädevuste arendamine**

1) leiab internetist ja kirjandusest teavet erinevate paljunemisviiside, paljunemiskäitumise ja lõimetishoolde kohta, vormistab selle kirjaliku teksti või suulise miniettekandena (LT 1, 5, 7, digipädevus, suhtluspädevus, õpipädevus); sooritab kokkuvõtva kirjaliku töö, mille kohta saab hindelise- ja/või kujundava tagasiside või võimaluse korral digitaalse testi (LT 2, digipädevus, enesemääratluspädevus)

### **Hindamine**

Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:

- 1) harjutused, töölehed, digitaalsed harjutused ja testid;
- 2) katsete ja vaatluste protokollid;
- 3) skeem või selgitustega joonis moondega ja otsese arengu võrdlusest;
- 4) uurimuse või katse protokoll, mille hindamisel sobib kasutada hindamismudelit või suulist tagasisidet;
- 5) teemat kokkuvõttev kirjalik töö või digitest.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) harjutused, töölehed, digitaalsed harjutused ja testid;
- 2) katsete ja vaatluste protokollid;

### **Teema: Selgroogsete loomade evolutsioon**

#### **Õpitulemused:**

- 1) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus;

2) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.

### **Õppesisu:**

Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.

**Põhimõisted:** evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis.

### **Praktilised tööd:**

1) fossiilide vaatlus

### **Digipädevuste arendamine**

vaatab videolõike selgroogsete evolutsiooni uurimisest ja analüüsib neid eakohasel moel, selgitab paleontoloogia tegevusvaldkonda (LT 1, 8, digipädevus

### **Hindamine**

1) digitaalsed või paberkandjal harjutused ja ülesanded (sh lühike loodusteaduslik tekst) selgroogsete evolutsioonist;

2) arutelu osalemise protsess ja/või arutelu põhjal koostatud diskussioonivõrk vm kokkuvõte, mille kohta saab anda suulist tagasisidet;

3) praktilise töö protokoll või kokkuvõte õppekäigust, lühietekanne muuseumi või näituse külastuse põhjal (eriti juhul, kui külastus oli individuaalne);

4) ühe selgroogsete rühma evolutsiooni käsitleva rühmatöö protsess ja esitlus või kokkuvõte muul moel (nt poster), mida hinnatakse hindamismudeli alusel.

Olulisel kohal on ka õpilase enesehindamine (õpilane annab ise oma tööle tagasisidet, mida tööd tehes õppis ja millele järgmine kord tähelepanu pöörata) kui ka kaaslaste tööle hinnangu andmine.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused**

1) digitaalsed või paberkandjal harjutused ja ülesanded (sh lühike loodusteaduslik tekst) selgroogsete evolutsioonist;

2) arutelu osalemise protsess ja/või arutelu põhjal koostatud diskussioonivõrk vm kokkuvõte, mille kohta saab anda suulist tagasisidet;



## **AINEVALDKOND: LOODUSAINED**

### **ÕPPEAINE: BIOLOOGIA**

**KLASS: 8. klass**

**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 72 tundi**

Teema: Taimede tunnused ja elupotsessid

#### **Õpitulemused:**

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

#### **Õppesisu:**

Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasmavõrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga.

Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mitesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

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

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

#### **Põhimõisted:**

rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokondri, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, 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.

### **Praktilised tööd:**

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

### **Digipädevuste arendamine**

- 1) määrab digimäärajate või välimäärajate abil ja kaardistab kooli ümbruses kasvavaid taimi ning annab hinnangu elurikkuse seisukohalt (LT 1 ja 7; digipädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 2) valmistab individuaalselt, paaris- või rühmatööna viljade/seemnete kogu koos kirjeldusega, koostab taime lehtede või viljade võrdlustabeli ja esitleb klassikaaslastele (LT 1, 2 ja 7; õpipädevus, digipädevus);
- 3) arutleb teemal uute liikide sissetoomine ning põhjendab võõrliikide levikuga kaasnevaid ohte kohalikele ökosüsteemidele, otsib võõrliikide kohta internetist materjali (LT 2, 5 ja 7; digipädevus);

### **Hindamine:**

1) katsete ja vaatluste protokollid, millega hinnatakse uurimisoskusi; uurimistöo hindamismudeli näidis

- 2) liikide vms teema kohta koostatud esitlused (paaristööna või individuaalselt);
- 3) teemat kokkuvõttev töö.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) liikide vms teema kohta koostatud esitlused (paaristööna või individuaalselt);
- 2) teemat kokkuvõttev töö.

### **Teema: Seente tunnused ja elutsükkel**

#### **Õpitulemused:**

- 1) võrdleb seeni taimede ja loomadega;
- 2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;
- 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;

- 4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;
- 5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid

### **Õppesisu:**

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.

Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.

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

### **Praktilised tööd:**

- 1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;
- 3) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;
- 4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi.

### **Digipädevuste arendamine**

- 1) viib läbi juhendatud, struktureeritud või avatud uurimuse nt pärmseente kasvu mõjutavate tegurite või hallituseente elutegevuse kohta; analüüsib ja üldistab uurimuse tulemusi (LT 4, 5, 8)
- 2) sooritab teemat kokkuvõtva kirjaliku või digitesti või kirjaliku töö avatud materjalidega (LT 2, 3; õpipädevus, digipädevus).

### **Hindamine**

- 1) seente ja samblike ehitust iseloomustavad joonised, kirjeldused ja mõistekaardid;
- 2) Miniuurimistöö protokoll ja tulemuste analüüs ning töö esitluste esitlemine kaaslastele
- 3) seenenäituse või seeneteemalise õppeprogrammi tööleht;
- 4) õhu kvaliteedi määramise protsess, tulemuste vormistamine ja analüüs;
- 5) töövihiku valikulised harjutused või digitaalsed ülesanded või õpimapp.
- 7) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.



## Õppe kohandamise võimalused

- 1) seente ja samblike ehitust iseloomustavad joonised, kirjeldused ja mõistekaardid;
- 2) Miniuurimistöo protokoll ja tulemuste analüüs ning töö esitluste esitlemine kaaslastele

## Teema: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

### Õpitulemused:

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

### Õppesisu

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

Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.

Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

**Põhimõisted:** trahhee, lihtsilm, lihtsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, lahksugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, nukk, parasitism, peremees, vaheperemees

### Praktilised tööd:

- 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;
- 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga;

3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel.

### **Digipädevuste arendamine**

- 1) vaatab videoid ja loeb tekste ning selgitab nende põhjal selgrootute arengut lihtsamatest vormidest keerukamateni (LT 3, 5; digipädevus);
- 2) kogub ja määrab limuseid või kasutab määramiseks kollektsioone või veebimaterjale (LT 1, 5; digipädevus);
- 3) lahendab digitaalseid või paber kandjal ülesandeid selgrootute eluprotsessidest, nende rollist looduses, tähtsusest inimese jaoks ja nendega seotud ohtudest ( LT 2, 4, 5, 7; õpipädevus, digipädevus, enesemääratluspädevus);

### **Hindamine**

- 1) õpilase koostatud võrdlustabelid, diagrammid ja mõistekaardid;
- 2) limuste määramise tööleht;
- 3) tööleht või muul kujul vormistatud uurimustulemus (vee kvaliteedi hindamine selgrootute leviku järgi);
- 4) digitaalsed või paber kandjal ülesannete lahendused selgrootute eluprotsesside kohta;
- 5) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) õpilase koostatud võrdlustabelid, diagrammid ja mõistekaardid;
- 2) limuste määramise tööleht;

### **Teema: Eluslooduse evolutsioon**

#### **Õpitulemused:**

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

#### **Õppesisu:**

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

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

**Praktilised tööd:**

1) evolutsiooni ajatelje koostamine.

**Digipädevuste arendamine**

1) määrab või modelleerib kivistisi

**Hindamine**

1) digitaalsed ja paber kandjal ülesanded ning harjutused;

2) ajatelje koostamise protsess (rühmatöö), Maad mingil ajahetkel asustanud organismi välimuse, eluviisi ja kohastumuste tutvustust saab hinnata hindamismaatriksi abil;

3) õpilase enda koostatud loodusteaduslik tekst mõne taimerühma, looma või inimese evolutsiooni kohta või teksti (nt ajakirja artikli) analüüs;

4) kivististe määramise ja/või modelleerimise protsess;

5) õppeprogrammil osaleja tööleht (paaris- või individuaaltöö);

6) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

**Õppe kohandamise võimalused**

1) digitaalsed ja paber kandjal ülesanded ning harjutused;

2) ajatelje koostamise protsess (rühmatöö), Maad mingil ajahetkel asustanud organismi välimuse, eluviisi ja kohastumuste tutvustust saab hinnata hindamismaatriksi abil;

**Teema: Ökoloogia ja keskkonnakaitse**

**Õpitulemused:**

1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;

2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;

3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;

- 4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;
- 5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;
- 6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.

### **Õppesisu:**

Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.

Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.

Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.

Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.

### **Põhimõisted:**

liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus.

### **Praktilised tööd:**

- 1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;
- 2) seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil;
- 3) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

### **Digipädevuste arendamine**

- 1) täiendab skeeme, lahendab digitaalseid või paber kandjal harjutusi, koostab mõistekaarte ökoloogilistest teguritest, koostab ja analüüsib toiduvõrgustikke ( LT 1, 2, 7; õpipädevus, loodusteaduste alane pädevus, digipädevus);
- 2) analüüsib või koostab arvukuse graafikuid ja selgitab arvukust mõjutavaid tegureid (LT 2, 4; õpipädevus, loodusteaduslik pädevus, digipädevus);
- 3) analüüsib või koostab arvukuse graafikuid ja selgitab arvukust mõjutavaid tegureid (LT 2, 4; õpipädevus, loodusteaduslik pädevus, digipädevus);
- 4) uurib praktilise töö käigus, kuidas ökoloogilised tegurid mõjutavad populatsioonide arvukust või selgitab arvutimudeli abil toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu omavahelist sõltuvust (LT 2, 3, 4, 5, 6; digipädevus, õpipädevus);
- 5) valikulise ülesandena uurib rohemeetri abil lähiümbruse elurikkust (LT1, 4, 6; digipädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus).

## **Hindamine**

- 1) ökosüsteemi kirjalik tutvustus ja/või selle esitlemine, poster, laualeht, joonis;
- 2) teemakohased harjutused ja ülesannete lahendused;
- 3) ökoloogilise püramiidi mudel;
- 4) koostatud arvukuse diagramm või loodusteaduslik tekst; etteantud teksti või arvukuse diagrammi analüüs ja hindamine;
- 5) praktilise töö protokoll või kokkuvõtte arvukust mõjutavate tegurite uurimusest arvutimudeli abil;
- 6) osalemine arutelus, probleemide lahendamisel või rollimängus;
- 7) kokkuvõttev kirjalik töö või digitest.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

## **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) ökosüsteemi kirjalik tutvustus ja/või selle esitlemine, poster, laualeht, joonis;
- 2) teemakohased harjutused ja ülesannete lahendused;
- 3) ökoloogilise püramiidi mudel;

AINEVALDKOND: LOODUSAINED

ÕPPEAINE: BIOLOOGIA

KLASS: 9. klass

TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 72 tundi

### **Teema: Mikroorganismide ehitus ja elutsessid**

#### **Õpitulemused:**

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

#### **Õppesisu:**

Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasitise eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.

Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.

Mikroorganismidega seotud elukutsed.

**Põhimõisted:** bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.

#### **Praktilised tööd:**

- 1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;
- 2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades;
- 3) jogurti valmistamine juuretise abil.

#### **Digipädevuste arendamine**

- 1) loob rühmatööna plakati või video ühest levinud viiruslikust või bakteriaalsest haigusest (LT pädevus 3, 5; ettevõtlikkuspädevus, digipädevus);
- 2) tutvub iseseisvalt või koos paarilisega Eesti Tervisemuuseumi lehel olevate materjalidega bakteritest ning lahendab töölehtedel ülesanded (LT pädevus 2, 5; õpipädevus, digipädevus);

### **Hindamine:**

Hindamise objektideks saavad olla näiteks:

- 1) plakat, video või lühiülevaade viiruslikust või bakteriaalsest haigusest;
- 2) töölehed, digitaalsed ning paber kandjal harjutused;
- 3) osalemine arutelus või probleemide lahendamisel; hindamismudeli näidis
- 4) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) plakat, video või lühiülevaade viiruslikust või bakteriaalsest haigusest;
- 2) töölehed, digitaalsed ning paber kandjal harjutused

### **Teema: Inimese koed ja elundkonnad**

- 1) plakat, video või lühiülevaade viiruslikust või bakteriaalsest haigusest;
- 2) töölehed, digitaalsed ning paber kandjal harjutused;
- 3) osalemine arutelus või probleemide lahendamisel; hindamismudeli näidis

### **Õpitulemused:**

- 1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;
- 2) analüüsib naha ehituse ja talitluse koostõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

### **Õppesisu:**

Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega.

Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.

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

**Praktilised tööd:**

- 1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;
- 2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.

**Digipädevuste arendamine**

- 1) leiab infot naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta (LT pädevus 7, 8; digipädevus);
- 2) lahendab probleemülesandeid seoses naha tervishoiuga (päevitamisega) (LT pädevus 2, enesemääratluspädevus; digipädevus)
- 3) koostab mõistekaardi, ristsõna või ülesandeid (raku ja kudede ehituse ning talitluse, naha ehituse ja talitluse kohta) kasutades erinevaid arvutiprogramme (LT pädevus 1, digipädevus).

**Hindamine:**

- 1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll (hindamise aluseks võiks olla hindamismudel, mida on õpilastele eelnevalt tutvustatud);
- 2) osalemine arutelus või probleemülesande probleemülesande lahendamisel; hindamismudeli näidis
- 3) digitaalsed ning paber kandjal harjutused;
- 4) infootsing naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta;
- 5) õpilaste poolt loodud ülesanded, mõistekaart; mõistekaardi hindamismudeli näidis
- 6) kokkuvõttev töö või kirjalik test

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

**Õppe kohandamise võimalused**

- 1) osalemine arutelus või probleemülesande probleemülesande lahendamisel; hindamismudeli näidis
- 2) digitaalsed ning paber kandjal harjutused;
- 3) infootsing naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta;

**Teema: Luud ja lihased**

**Õpitulemused:**

- 1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;



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

### **Õppesisu:**

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.

Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.

**Põhimõisted:** toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnullus.

### **Praktilised tööd:**

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

### **Digipädevuste arendamine**

- 1) leiab infot põhiliste sportlaste vigastuste kohta (LT pädevus 5; digipädevus);

### **Hindamine:**

- 1) digitaalsed ning paber kandjal harjutused;
- 2) infootsing levinumate spordivigastuste kohta;
- 3) analüüs enda tugi- ja liikumiselundkonna seisundist ning eesmärkide seadmine;
- 4) mõistekaart, lühiessee:(essee hindamismudeli näidis,mõistekaardi hindamismudeli näidis)
- 5) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) infootsing levinumate spordivigastuste kohta;
- 2) analüüs enda tugi- ja liikumiselundkonna seisundist ning eesmärkide seadmine;
- 3) mõistekaart, lühiessee:(essee hindamismudeli näidis,mõistekaardi hindamismudeli näidis)

## Teema: Vereringe

### Õpitulemused:

- 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;
- 2) seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;
- 3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;
- 4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.

### Õppesisu:

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded.

Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS.

Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed.

Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

**Põhimõisted:** süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.

### Praktilised tööd:

- 1) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

### Digipädevuste arendamine

- 1) leiab infot veresoonkonnahaiguste kohta erinevatest allikatest, hindab infoõigsust ja selgitab veresoonkonnahaiguste ennetamise võimalusi (LT pädevus 5, suhtluspädevus, digipädevus).
- 2) kasutab vererõhuaparaati, mõõdab vererõhku, viib läbi katse, millega hindab füüsilise koormuse mõju vererõhule ja pulsi sagedusele ( LT pädevus 4; digipädevus).
- 3) otsib infot immuunsüsteemi tugevdavate tegurite kohta erinevatest allikatest ja hindab selle usaldusväärsust, koostab mõistekaaardi (LT pädevus 5, 2, digipädevus)

### Hindamine:

- 1) plakat, video või lühiülevaade südameveresoonkonna haigustest ja riskiteguritest;
- 2) osalemine arutelus või probleemide lahendamisel;
- 3) digitaalsed või paberkandjal ülesanded ringeelundkonna ehitusest ja ülesannetest ning tähtsusest;

#### 4) kokkuvõttev töö või kirjalik test.docx

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused**

#### 1) kokkuvõttev töö või kirjalik test.docx

### **Teema: Seedimine ja eritamine**

#### **Õpitulemused:**

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

#### **Õppesisu:**

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

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

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

#### **Praktilised tööd:**

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

#### **Digipädevuste arendamine**

- 1) leiab infot toitumise ja toitainete kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust (LT pädevus 5, digipädevus).
- 2) oskab kasutada andmebaase ja analüüsida sealt saadud andmeid (LT pädevus 5; digipädevus).
- 3) koostab seedeelundkonna talitlusest mudeli, loob või täiendab video (slowmation, Zaption) kasutades käepäraseid vahendeid (LT pädevus 2, suhtluspädevus, digipädevus);

leiab infot neerude töö kohta erinevatest allikatest ja koostab mõistekaardi (LT pädevus 5, digipädevus

### **Hindamine:**

- 1) plakat, video või lühivideo tervislikust toitumisest;
- 2) toitumisharjumuste analüüs;
- 3) osalemine arutelus või probleemide lahendamisel;
- 4) digitaalsed või paberkandjal ülesanded seedeelundkonna ehitusest ja ülesannetest ning tähtsusest;
- 5) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Teema: Hingamine**

#### **Õpitulemused:**

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

#### **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;

#### **Õppesisu:**

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.

**Põhimõisted:** hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, rakuhingamine.

#### **Praktilised tööd:**

1) praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.

### **Digipädevuste arendamine**

- 1) otsib informatsiooni erinevatest allikatest hingamisteede haiguste põhjuste kohta ja oskab neid ennetada (LT pädevus 5, digipädevus)
- 2) kasutab andmebaase, et analüüsida sealt saadud andmeid ( LT pädevus 5, digipädevus).
- 3) planeerib ja viib läbi katse või kasutab arvutimudelit kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimiseks (LT pädevus 4,6; digipädevus)
- 4) koostab kopsu mudeli või video hingamiselundkonnast ja selle töö põhimõtetest (slowmation), kasutades käepäraseid vahendeid (LT pädevus 1, 3, 6; ettevõtlikkuspädevus, digipädevus);
- 5) otsib informatsiooni erinevatest infoallikatest ja hindab info usaldusväärsust, koostab postri tubaka toodete kahjulikkusest (LT pädevus 2,5; digipädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus);

### **Hindamine:**

- 1) plakat, video või lühiülevaade tubakatoodete mõjust inimese tervisele;
- 2) töölehed, mõistekaart(hindamismudeli näidis);
- 3) osalemine arutelus või probleemide lahendamisel;
- 4) digitaalsed ning paberkandjal harjutused;
- 5) kokkuvõttev töö või kirjalik test.docx.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) töölehed, mõistekaart(hindamismudeli näidis);
- 2) osalemine arutelus või probleemide lahendamisel;
- 3) digitaalsed ning paberkandjal harjutused;

### **Teema: Paljunemine ja areng**

#### **Õpitulemused:**

- 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;

3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

### **Õppesisu:**

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.

### **Põhimõisted:**

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

### **Praktilised tööd:**

- 1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;
- 2) rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.

### **Digipädevuste arendamine**

- 1) otsib infot erinevatest allikatest ja võrdleb sperme ja munarakke, meeste ja naiste suguelundkonna ehitust ja ülesandeid koostades võrdlustabeleid, Venni diagramme või täiendades skeeme (LT pädevus 2; digipädevus)
- 2) vaatab videoid viljastumisest ja munaraku arengust, leiab internetist vajalikku infot ja lahendab sellekohaseid digitaalseid või paberkandjal ülesandeid (LT pädevus 2; digipädevus)

### **Hindamine:**

- 1) digitaalsed või paberkandjal ülesanded suguelundkonna ehitusest, loote arengust ja inimorganismi talitluse muutustest sünnist surmani;
- 2) osalemine arutelus, enda mõtete väljendamine, küsimuste formuleerimine, argumenteerimisoskus;
- 3) kokkuvõttev töö või kirjalik test.docx

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuk

### **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) digitaalsed või paberkandjal ülesanded suguelundkonna ehitusest, loote arengust ja inimorganismi talitluse muutustest sünnist surmani;
- 2) osalemine arutelus, enda mõtete väljendamine, küsimuste formuleerimine, argumenteerimisoskus;

### **Teema: Talitluste regulatsioon**

## **Õpitulemused:**

- 1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;
- 2) seostab ärriraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksiärrisüsteemi skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- 3) seostab erinevaid sisenärrisüsteeme nende toodetavate hormoonide toimega;
- 4) selgitab ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 5) suhtub kriitiliselt ärrisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

## **Õppesisu:**

Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Ärriraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksiärrisüsteemi ehitus ja talitus. Ärrisüsteemi tervishoid. Ärrisüsteemi kahjustavad ained.

Peamised sisenärrisüsteemid ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.

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

**Põhimõisted:** peaaegu, seljaaju, ärr, ärrirakk, retseptor, ärrimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenärrisüsteemid, hormoon.

## **Praktilised tööd:**

- 1) reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;
- 2) refleksiärrisüsteemi töö uurimine arvutimudeliga;

## **Digipädevuste arendamine**

- 1) leiab usaldusväärset teavet ärrisüsteemi kahjustavate tegevuste kohta, arendades info leidmise
  - 2) oskust ja väärtustades enda tervist (LT pädevus 5; digipädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- kasutab arvutimudeleid refleksiärrisüsteemi uurimiseks, mõistab ja selgitab mudelite piiratust (LT pädevus 6, digipädevus)

## **Hindamine:**

Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:

- 1) digitaalsed või paberandjal ülesanded ärrisüsteemi ehituse ja talitluste kohta;
- 2) katse protokoll või kirjeldus ja analüüs, uurimuse esitus;
- 3) unepäevik ja selle analüüs;
- 4) töölehtede või töövihiku ülesanded;
- 5) kokkuvõttev töö või kirjalik test.docx

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

## Õppe kohandamise võimalused

- 1) digitaalsed või paber kandjal ülesanded närvisüsteemi ehituse ja talitluse kohta;
- 2) katse protokoll või kirjeldus ja analüüs, uurimuse esitlus;

## Teema: Infovahetus väliskeskkonnaga

### Õpitulemused:

- 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
- 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi;
- 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.

### Õppesisu:

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.

**Põhimõisted:** pupill, silmalääts, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatähn, pimetähn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk.

### Praktilised tööd:

- 1) meeleelundite tundlikkuse määramiseks;
- 2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

## Digipädevuste arendamine

- 1) leiab infot erinevatest allikatest meeleelunditega seotud haiguste kohta ja ennetamisvõimalustest, hindab info usaldusväärsust (LT pädevus 5; digipädevus; kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 2) kasutab arvutimudeleid nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimiseks, mõistab mudelite piiratust (LT pädevus 6, digipädevus).

### Hindamine:

- 1) töölehtede või töövihiku ülesanded;



- 2) probleemülesanded;
- 3) lühiessee (60 -100 tekst);essee hindamismudeli näidis
- 4) kokkuvõttev töö või kirjalik test.docx

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

## **Õppe kohandamise võimalused**

- 1) töölehtede või töövihiku ülesanded;
- 2) probleemülesanded;

## **Teema: Pärilikkus**

### **Õpitulemused:**

- 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;
- 5) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;
- 6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;
- 7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.

### **Õppesisu:**

Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus.

Mittepäriliku muutlikkuse põhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

**Põhimõisted:** pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantus, retsessiivsus, geenitehnoloogia

**. Praktilised tööd:**

- 1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;
- 2) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal;
- 3) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusvärsuse hindamine.

**Digipädevuste arendamine**

- 1) lahendab digitaalseid või paberkandjal harjutusi põhimõistete omandamiseks ja loogika arendamiseks (LT pädevus 2; digipädevus, õpipädevus);
- 2) leiab internetist ja kirjandusest teavet mutatsioonidest ja nende avaldumisest (LT pädevus 5, 7; digipädevus; kultuuri- ja väärtuspädevus);

**Hindamine**

- 1) digitaalsed või paberkandjal ülesanded ja harjutused;
- 2) geneetikaülesannete lahendused;
- 3) mittepäriliku muutlikkuse avaldumist ja vastavate andmete analüüsi ning hindamist kajastav tööleht või muul kujul kokkuvõte;
- 4) GMO- teemalise rühmatöö esitlus või osalemine rollimängus;
- 5) osalemine arutelus, oma seisukohtade ja arusaamiste sõnastamine ja argumenteerimine, oskus esitada küsimusi ja tõstatada probleeme;
- 6) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

**Õppe kohandamise võimalused**

- 1) mittepäriliku muutlikkuse avaldumist ja vastavate andmete analüüsi ning hindamist kajastav tööleht või muul kujul kokkuvõte;
- 2) GMO- teemalise rühmatöö esitlus või osalemine rollimängus;

## **AINEVALDKOND: LOODUSAINED**

### **ÕPPEAINE: GEOGRAAFIA**

**KLASS: 7. klass**

**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 52,5 tundi**

**Teema: Sissejuhatus - Geograafiateaduse olemus**

#### **Õpitulemused:**

- 1) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.

#### **Õppesisu:**

Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia.

Geograafia alased uuringud tänapäeval.

#### **Põhimõisted:**

loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia.

#### **Praktilised tööd:**

Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest.

#### **Digipädevuste arendamine:**

Arutleb päevakajalistel teemadel, sõnastab uurimisküsimusi ja lahendab elulisi ülesandeid, otsib infot erinevatest allikatest.

#### **Tagasisidestamine, hindamine:**

Õpilane saab teemakohaste õpitulemuste saavutamise kohta suulist tagasisidet.

#### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **Teema: Kaardiõpetus**

### **Õpitulemused :**

- 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;
- 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;
- 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms;
- 4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;
- 5) koostab lihtsa kaardi.

### **Õppesisu:**

Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avardumine.

Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine.

Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil.

Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil.

Geograafilised koordinaadid, nende määramine.

Asukoha kirjeldamine.

Ajavööndid

### **Põhimõisted:**

kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavööndid, maailmaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.

### **Praktilised tööd:**

- 1) Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal.
- 2) Lihtsa kaardi koostamine (Google Maps'i või mõne muu kaardirakenduse abil). Näide - kaardilugu "Minu unelmate reis".
- 3) Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine jms.

### **Digipädevuste arendamine:**

Leiab probleemi lahendamiseks sobiliku kaardi atlasest või internetist ning kasutab koha leidmiseks otsingusõna või atlase registris olevat kohanime indeksit.

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

- Hinnatakse probleemile lahenduse pakkumist atlase vahendeid kasutades või igapäeva eluga seotud probleemülesannetes.
- Hinnatakse koostatud kaarti varasemalt etteantud kriteeriumide põhjal (hindamismudel). Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Geoloogilised protsessid**

#### **Õpitulemused:**

- 1) iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust,
- 2) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;
- 3) teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;
- 4) leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid;
- 5) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
- 6) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.

#### **Õppesisu:**

Millega tegelevad geoloogid?

Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoor.

Laamad, laamade lahknemine ja pörkimine.

Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel.

Maavärinad, nende teke, levik ja tagajärjed.

Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed.

Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades.

Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.

#### **Põhimõisted:**

maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, ookeani keskmäestik, süvik, kurdmäestik, magma, laava, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, kuumaveallikas,

geiser, maavärin, magnituud, murrang, kese e epitsenter, kolle e fookus, tsunami, murenemine, sete, mineraal, settekivim, tardkivim, moondekivim, kivistis.

### **Praktilised tööd:**

- 1) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms).
- 2) Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses.
- 3) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine ühest kivimist või settest.

### **Digipädevuste arendamine:**

Selgitab animatsioonide või jooniste põhjal (laamade liikumist ja sellega kaasnevaid geoloogilisi protsesse, koostab ise lihtsaid skeeme laamade liikumise näitlikustamiseks.

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

- esitlust mõne maavärina või vulkaani kohta,
- õpitud kivimite ja setete tundmist,
- kaardi ja jooniste põhjal laamade liikumisega seotud protsesside tundmist.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Pinnamood**

#### **Õpitulemused:**

- 1) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;
- 2) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimele;
- 3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte;
- 4) leiab kaardilt suuremad pinnavormid.

## **Õppesisu:**

Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus.

Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel.

Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel.

Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel.

Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

## **Põhimõisted:**

pinnavorm, künkas, org, nõgu, pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, kõrgustik, madalik, alamik.

## **Praktilised tööd:**

1) Künka mudeli valmistamine ja selle põhjal samajoontega kaardi koostamine.

2) Koduümbruse ja/või Eesti mõne piirkonna pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuju iseloomustamine).

## **Digipädevuste arendamine:**

Arutleb ja toob videote või piltide põhjal näiteid pinnamoe mõju kohta inimtegevusele ja inimtegevuse mõju kohta pinnamoele.

Otsib teabeallikatest pinnavormide kohta infot, tõlgendab seda ja esitleb kaasõpilastele.

## **Tagasisidestamine, hindamine:**

Pinnavormide nimesid ja paiknemist on soovitatav õppida arvutimängude ja testide abil (Seterra, Learning Apps).

Õpilastele agasisidestatakse künka mudeli ja plaani koostamist.

Hinnatakse atlase või jooniste järgi mõne piirkonna pinnamoe iseloomustamist ja seal toimuvate protsesside analüüsimist ning inimtegevusega seostamist.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

## **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.





**AINEVALDKOND: LOODUSAINED**  
**ÕPPEAINE: GEOGRAAFIA**  
**KLASS: 8. klass**  
**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 70 tundi**

**Teema: Ilm ja kliima.**

**Õpitulemused:**

- 1) kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma;
- 2) selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest;
- 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale;
- 4) iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul
- 5) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
- 6) leiab kaardilt kliimavöötmed;
- 7) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi

**Õppesisu:**

Ilma ja kliima uurimise olulisus.

Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel.

Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega.

Kliimat kujundavad tegurid.

Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine.

Üldine õhuringlus.

Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale.

Pinnamoe mõju kliimale.

Kliimavöötmed.

Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.

**Põhimõisted:**

Ilm, kliima, kliimakaart, kliimadiagramm, üldine õhuringlus, õhumass, passaadid, läänetuuled, mussoonid, mandriline ja mereline kliima, soe ja külm hoovus, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, seniit, pöörirjoon, polaarjoon, polaaröö ja -päev, kliimavööde, põhi- ja vahekliimavööde; kasvahooneefekt, kliima muutumine.

**Praktilised tööd:**

- 1) Internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine.
- 2) kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.

3) Internetist info leidmine kliima muutumise tagajärgedest, infoallikate usaldusväärsuse hindamine.

### **Digipädevuste arendamine:**

Leiab internetist (nt ilmateenistuse kodulehelt) ilma ja kliima näitajaid ning lahendab probleemülesandeid, kus tuleb otsustada, millal kasutada ilma, millal kliima näitajaid.

Kasutab Ventusky kaardirakendust et jälgida kõrg- ja madalrõhualade paiknemist, õhumasside liikumist ehk tuuli, õhutemperatuuri erinevust jms, et paremini mõista ilma erinevusi Maal

Leiab teabeallikatest sh digitaalsetest infot etteantud koha kliima kohta, tõlgendab ja esitleb seda kaasõpilastele.

### **Tagasisidestamine ja hindamine:**

Hindamisobjektideks võivad olla:

- ette antud kliimadiagrammide ja/või kliimakaartide järgi koostatud ja vormistatud võrdlustabelid;
- praktilise töö töölehed (nt ilmakaardi järgi koostatud ilma kirjeldus, ette antud koha kliimat mõjutavate tegurite kliimale mõju kirjeldus ja analüüs);
- stendiettekannet, minutiloengut või rühmatöö esitlust hinnatakse vastavalt eelnevalt kokkulepitud nõuetele (sisu, maht, vormistamine või esitluse veenvus, väljendusoskus jm) kasutades hindamismaatriksit; sobib ka vastastikune ja enesehindamine;
- koostatud kliimadiagrammid, kliimat mõjutavate tegurite kirjeldus ja analüüs;
- digitaalseid või paberkandjal harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtavad tööd, kusjuures digitaalsed automaatkontrollitavad ülesanded ja testid sobivad hästi enesekontrolliks ja enesehindamiseks;  
nt <https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/2552> - Maailma kliimavõõtmed, EIS-is diagnostiline test 4284 <https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/28520-Ilm-ja-kliima-EIS-diagnostiline-test>
- projektitöö läbiviimine ja esitus, miniuurimus või loovtöö nt ilma ja kliima mõjuga inimtegevusele ning inimtegevuse mõjuga kliimale seotud teemal.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **Teema: Veestik**

### **Õpitulemused:**

- 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
- 2) võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;
- 3) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;
- 4) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;
- 5) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
- 6) Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.

### **Õppesisu:**

Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal.

Veeringe.

Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades.

Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises.

Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades.

Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele.

Jõgede veerežiim, mõju inimtegevusele. Üleujutuste seos kliima ja pinnamoega.

Järved ja veehoidlad.

Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.

### **Põhimõisted:**

veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, soe ja külm hoovus, lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, erosioon, jõeorg, salk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus.

### **Praktilised tööd:**

- 1) Teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine.
- 2) Probleemülesannete lahendamine jõgede veetaseme muutuste seostamiseks piirkonna kliima ja pinnamoega, samuti kliimamuutustega.

### **Digipädevuste arendamine:**

Võrdleb veebirakenduste põhjal mägi ja tasandikujõgesid, seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega.

### **Tagasisidestamine ja hindamine:**

Hindamisobjektideks võivad olla näiteks

- ette antud veekogu (mere, lahe, jõe, järve) kirjelduse või skeemi kujul koostatud iseloomustus;
- loodus- ja temaatiliste kaartide järgi koostatud ja vormistatud veekogude võrdlustabelid erinevuste ja sarnasuste põhjendamiseks;
- praktilise töö töölehed (nt kartide jm allikate järgi koostatud veekogu kirjeldus, ette antud veekogu toitumise ja veerežiimi kirjeldus hüdrograafi järgi ja selle analüüs);
- stendiettekanne, minutiloengut või rühmatöö esitlust hinnatakse vastavalt eelnevalt kokkulepitud nõuetele (sisu, maht, vormistamine või esitluse veenvus, väljendusoskus jm) kasutades hindamismaatriksit; sobib ka vastastikune ja enesehindamine;
- koostatud jõe hüdrograaf, sellele mõjutavate tegurite kirjeldus ja analüüs;
- digitaalseid või paber kandjal harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtavad tööd, kusjuures digitaalsed automaatkontrollitavad ülesanded ja testid sobivad hästi enesekontrolliks ja enesehindamiseks;
- projektitöö läbiviimine ja esitus, miniuurimus või loovtöö nt piirkonna kliima ja pinnamoe mõjuga üleujutustele või veekogude mõjuga inimtegevusele ning inimtegevuse mõjuga veekogudele või veekogude uurimisega või vee kaitse vajadusega seotud teemal.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Loodusvööndid**

#### **Õpitulemused:**

- 1) leiab kaardilt peamised loodusvööndid;
- 2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid;
- 3) iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes;
- 4) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme;
- 5) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot,

iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;

### **Õppesisu:**

Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused.

Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites.

Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets.

Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.

Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites

### **Põhimõisted:**

loodusvöönd, kõrgusvööndilisus, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oaas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahn, metsapiir

### **Praktilised tööd:**

- 1) Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.
- 2) Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.
- 3) Erinevates loodusvööndites reisi planeerimine.

### **Digipädevuste arendamine:**

Koostab teabeallikate põhjal mõne loodusvööndi või väiksema piirkonna iseloomustuse, kus on näidatud vastastikused seosed eri looduskomponentide vahel ning toodud näiteid inimtegevuse mõjust keskkonnale. Töö võib vormistada esitluse, plakati, reisikirjelduse jne vormis

Koostab teabeallikate põhjal mõne loodusvööndi või väiksema piirkonna iseloomustuse, kus on näidatud vastastikused seosed eri looduskomponentide vahel ning toodud näiteid inimtegevuse mõjust keskkonnale. Töö võib vormistada esitluse, plakati, reisikirjelduse jne vormis

Koostab veebikaardi piirkonna loodusolude ja inimtegevuse kirjeldamiseks.

Mängib geoguesserit ja püüab ära arvata, millises loodusvööndis ta on ning põhjendab mille põhjal ta otsustas.

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hindamisobjektideks võivad olla:

- ette antud plaani järgi koostatud ja vormistatud mõne loodusvööndi või väiksema piirkonna iseloomustus kas mõistekaardi, esitluse, posterit või mõnes muus vormis;
- ette antud plaani järgi koostatud kahe loodusvööndi võrdlustabel;
- praktilise töö töölehed (nt kaartide, kliimadiagrammide ja antud või internetist leitud info järgi koostatud loodusvööndi kirjeldus; ette antud loodusvööndis mõjutavate tegurite kliimale, veestikule, mullale ning taimestikule ja loomustikule mõju kirjeldus ja analüüs);
- stendiettekanne, minutiloeng või rühmatöö esitus: hinnatakse vastavalt eelnevalt kokkulepitud nõuetele (sisu, maht, vormistamine või esitluse veenvus, väljendusoskus jm) kasutades hindamismaatriksit; sobib ka vastastikune ja enesehindamine;
- koostatud reisi ülevaade, loodustingimustele mõjutavate tegurite kirjeldus ja analüüs;
- digitaalseid või paberkandjal harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtvad tööd, kusjuures digitaalsed automaatkontrollitavad ülesanded ja testid sobivad hästi enesekontrolliks ja enesehindamiseks, nt [EIS-is diagnostiline test 4539](#) , töölehed e-koolikotis jne.
- projektitöö läbiviimine ja esitus, miniuurimus või loovtöö nt ilma ja kliima mõjuga inimtegevusele ning inimtegevuse mõjuga kliimale seotud teemal.

[Hindamismaatriks.pdf](#)

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **AINEVALDKOND: LOODUSAINED**

### **ÕPPEAINE: GEOGRAAFIA**

**KLASS: 9. klass**

**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 70 tundi**

**Teema: Eesti Euroopas**

#### **Õpitulemused:**

- 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;
- 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;
- 3) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;
- 4) oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit;
- 5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli

#### **Õppesisu:**

Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel.  
GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus.  
Maa-ameti geoportaali ja selle kasutamise võimalused.

#### **Põhimõisted:**

loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS

#### **Praktilised tööd:**

- 1) Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest.
- 2) Maa-ameti geoportaalis koduümbruse andmetega tutvumine.

#### **Digipädevuste arendamine:**

Lahendab atlase ja Maa-ameti geoportaali Eesti kaardirakenduse põhjal probleemülesandeid, mis on seotud kohtade leidmise, leppemärkide kasutamise, vahemaade mõõtmise, suundade ja geograafiliste koordinaatide ning ajavööndite määramisega, teejuhatuse koostamisega jms.

Iseloomustab kaartide põhjal mõne Euroopa riigi, Eesti või oma maakonna/koduasula geograafilist asendit, toob välja asendi eeliseid ja puudusi. Huvilised õpilased võivad võrrelda

kahe piirkonna (riigi, maakonna) geograafilist asendit. Geograafilise asendi iseloomustamist võib teha ka paaristööna.

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hinnatakse kaardiülesannete lahendamise oskust atlase kaartide ja Maa-ameti Eesti kaardirakenduse põhjal.

Tagasisidestatakse geograafilise asendi iseloomustust.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood**

#### **Õpitulemused:**

- 1) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust;
- 2) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;
- 3) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
- 4) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas;
- 5) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel Eesti näidetel;
- 6) orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;
- 7) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;
- 8) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.

#### **Õppesisu:**

Geoloogiliste uuringute vajalikkus.

Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tulevikumaavaradega, kaevandamise mõju



keskkonnale.

Eesti pinnavormid ja nende teke.

Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises.

Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele.

Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega.

### **Põhimõisted:**

geokronoloogiline ajaskaala, platvorm, kilp, aluspõhi, paljand, pinnakate, moreen, lausksmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voo, oos, karstivormid, luide, lähtekivim

### **Praktilised tööd:**

- 1) Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal.
- 2) Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega.
- 3) Kodumaakonna muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega Maa-ameti mullakaartide põhjal.

### **Digipädevuste arendamine:**

Tutvub Maa-ameti reljeefikaartidega ning kirjeldab nende põhjal oma koduasula või maakonna, aga ka Eesti pinnavorme sh eri tekkega pinnavorme, võrdleb, kuidas samu pinnavorme on kujutatud põhikaardil samajoontega.

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hindamise objektid võivad olla:

Digitaalsed või paber kandjal harjutusülesanded koduasula või maakonna pinnavormidega tutvumiseks Eesti kaardirakenduses.

Kaardi põhjal koostatud ühe Euroopa riigi pinnamoe iseloomustus või kahe riigi pinnamoe võrdlemine.

Õpilase koostatud/täidetud kontuurkaart Euroopa ja/või Eesti pinnavormidega.

Tagasisidestatakse, ei hinnata.

Digitaalsed või paber kandjal harjutusülesanded maavarade iseloomustamiseks ja võrdlemiseks, leiukohtadega seostamine ning kasutus.

Teemat kokkuvõtva tööga hinnatakse õpilase oskust kaartide või jooniste abil iseloomustada Eesti geoloogilist ehitust, pinnavorme ja nende kujunemist eri tegurite toimel, maavarade paiknemist ja kasutamise võimalusi. Õpilane seostab maavarade tekke Eesti geoloogilise ehitusega ja muldade kujunemise pinnamoe ning pinnakattega.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Eesti ja Euroopa kliima**

#### **Õpitulemused:**

- 1) Iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega;
- 2) iseloomustab /selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis;
- 3) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
- 4) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;
- 5) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

#### **Õppesisu:**

Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid.

Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas.

Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis.

Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil.

Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.

#### **Põhimõisted:**

samatemperatuurijoon ehk isotherm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külm front

#### **Praktilised tööd:**

Ilma ja kliimaandmete leidmine internetist sh ilnamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäevaelulise probleemi lahendamiseks

### **Digipädevuste arendamine:**

Iseloomustab Ventusky või mõne teise kaardirakenduse põhjal õhu liikumist tsüklonis ja antitsüklonis ning sooja ja külma frondiga kaasnevaid nähtusi: õhutemperatuuri muutust ja sademeid

Leiab ja hindab kriitiliselt kliimamuutustega seotud teavet, analüüsib neid ja toob näiteid kliimamuutuste põhjustest ja võimalikest tagajärgedest. Pakub lahendusi kliimamuutustega kohanemiseks ning osaleb kliimamuutusi puudutavates aruteludes. Teeb isiklikul tasandil keskkonda säästvaid otsuseid.

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hindamise objektid/meetodid võivad olla:

Tagasiside (suuline või kirjalik) iseseisvale tööle Ventusky kaardirakendusega tsüklonite ja antitsüklonite uurimisel.

Hinnangu andmine kliimamuutuste alases arutelus osalemise aktiivsuse kohta ning kliimamuutuste kohta leitud info analüüsi ja tõlgendamise oskuste kohta.

Teema kokkuvõttena hinnatakse kliimadiagrammi ja kliimakaartide põhjal koostatud ühe Euroopa koha kliima kirjeldust ja selle seostamise oskust kliimat kujundavate teguritega; Eesti siseste kliimaerinevuste võrdlust ja põhjendamist; ilmakaardi põhjal ilma kirjeldamist tsüklonis ja antitsüklonis.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Eesti ja Euroopa veestik**

#### **Õpitulemused:**

- 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
- 2) iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme;

- 3) orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud;
- 4) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
- 6) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis;

### **Õppesisu:**

Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus.

Läänemere eripära, selle põhjused.

Läänemere eriilmelised rannikud.

Läänemere keskkonnaprobleemid.

Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele.

Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis.

### **Põhimõisted:**

valgla e valgala, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.

### **Praktilised tööd:**

- Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms)
- Erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine.
- Kodukoha joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine.

### **Digipädevuste arendamine:**

Koostab kaardirakenduste ja teabeallikate põhjal ülevaate ühest Läänemere rannikulõigust

### **Tagasisidestamine , hindamine:**

Hindamise objektid/meetodid võivad olla:

- Tagasisidestatakse õpilase koostatud ülevaadet ühest rannalõigust ja õpilaste rühmatööna koostatud ülevaadet mõnest Läänemere keskkonnaprobleemist.
- Teema kokkuvõtteks hinnatakse jõgede veetaseme muutuste kirjeldust hüdrograafi põhjal, üleujutused ulatuse seostamist piirkonna kliima ning pinnamoega; Läänemere eri osade

temperatuuri, soolsuse ja jäätumise erinevuste võrdlemist Eesti atlase kaartide järgi ning erinevuste põhjendamist; jooniste põhjal põhjavee kujunemise kirjeldust.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Eesti ja Euroopa rahvastik**

#### **Õpitulemused:**

- 1) analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;
- 2) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;
- 3) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;
- 4) Arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.

#### **Õppesisu:**

Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus.

Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine.

Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis.

Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid.

Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed.

Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine.

Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.

#### **Põhimõisted:**

rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne, sisseränne, väljaränne, riigisisene ränne, pendelränne, pagulased, rahvuslik koosseis

### **Praktilised tööd:**

1) Teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis).

2) Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine oma koduvallas/maakonnas/Eestis või mõnes Euroopa riigis

### **Digipädevuste arendamine:**

Tutvub rahvastikuandmete kogumise ja vastavate portaalidega ning arutleb andmekogumise olulisuse üle, mõistab andmete rolli rahvastiku alastes uuringutes.

Kasutab Statistikaameti piirkondlikku statistikat ja koostab rühmatööna ülevaate oma kodumaakonna/linna rahvastikust ja rahvastikusündmustest ning võimalusel esitleb seda kaasõpilastele.

Kasutab Statistikaameti interaktiivset Eesti rahvastikupüramiidi ja võrdleb eri aegade rahvastikupüramiidide, arutleb püramiidide erinevuste üle ja seostab need sündimuse, suremuse ja rände mõjudega. Või võrdleb Eesti rahvastikupüramiidi oma maakonna/linna omaga, leiab erinevusi ja sarnasusi ning põhjendab neid.

Leiab infot rändevoogudest Euroopas, rännete põhjustest ja tagajärgedest ning koostab esitluse, postri vms ühe riigi näitel

Leiab usaldusväärsetest allikatest rahvastikuandmed mõne Eesti piirkonna või Euroopa riigi kohta, hindab allika usaldusväärsust. Koostab ise graafiku rahvaarvu muutmisest ja analüüsib seda, arvutab sündimuse ja suremuse andmete põhjal loomuliku iibe või sisse- ja väljarände andmete põhjal rändesaldo vms.

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hindamise objektid/meetodid võivad olla:

- Tagasisidestatakse õpilase koostatud maakonna/linna rahvastiku analüüs.
- Teema kokkuvõttena hinnatakse õpilase rahvastikupüramiidi analüüsi või püramiidide võrdlemist, kus on välja toodud ka põhjused, miks soo- ja vanuserühmade arvukus erineb; etteantud andmete põhjal riigi rände suundade, nende põhjuste ja tagajärgede analüüsi; arutlust rahvastikupoliitika võimalustest.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Eesti ja Euroopa asustus**

#### **Õpitulemused:**

- 1) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;
- 2) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;
- 3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;
- 4) orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.

#### **Õppesisu:**

Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid.

Linnastumine ning selle etapid Eestis.

Eesti asulad.

Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.

#### **Põhimõisted:**

rahvastiku keskmine tihedus, linnastumine, linnastu, eeslinnastumine, valglinnastumine, vastulinnastumine, taaslinnastumine, eeslinn.

#### **Praktilised tööd:**

Analüüsib teabeallikate põhjal koduasula või mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks.

## **Digipädevuste arendamine:**

Leiab veebist andmeid valitud riigi linnastumise kohta ja analüüsib seda;

## **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hindamise objektid/meetodid võivad olla:

- Tagasisidestatakse oma koduasula elukeskkonna analüüs.
- Teema kokkuvõtena hinnatakse mõne riigi rahvastiku paiknemise ja tiheduse analüüsi, kus see on seostatud rahvastiku tihedust mõjutavate teguritega (pinnamood, veekogud, kliima jne). Soovitav on hinnata Euroopa ja Eesti rahvastikku ja asutust ühe ja sama kirjaliku tööga.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

## **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **Teema: Sissejuhatus majandusse**

### **Õpitulemused:**

- 1) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele;
- 2) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;
- 3) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;
- 4) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;
- 5) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.

### **Õppesisu:**

Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele.

Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus.



Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses.  
Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.

### **Põhimõisted:**

majandusgeograafiline asend, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, hõive, üleilmastumine, rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus.

### **Praktilised tööd:**

- 1) Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs.
- 2) Ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldus internetist leitud info põhjal (posteri koostamine).

### **Digipädevuste arendamine:**

Koostab teabeallikatest leitud info põhjal ülevaate ühest Eestis tegutsevast rahvusvahelisest firmast ning esitleb oma tööd klassile

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hindamise objektid/meetodid võivad olla:

- Tagasisidestada võib õpilaste koostatud ühe toote tootmisahela näite.
- Ülevaade (posteri, esitluse vm vormis) ühest Eestis tegutsevast rahvusvahelisest firmast.
- Teema kokkuvõttena hinnatakse Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüsi.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Eesti põllumajandus**

## **Õpitulemused:**

- 1) mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;
- 2) iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;
- 3) iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;
- 4) võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;
- 5) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.

## **Õppesisu:**

Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine. Maakasutus ja selle muutused.

Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus.

Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine.

Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.

## **Põhimõisted:**

põllumajanduse spetsialiseerumine, taimekasvatuse ja loomakasvatuse, maakasutus, taimekasvuperiood, kestlik põllumajandus

## **Praktilised tööd:**

- 1) Toidukaupade päritolu uurimine, kaardi koostamine.
- 2) Iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist.

## **Digipädevuste arendamine:**

Koostab infoallikate põhjal ülevaate ühe kultuurtaime kasvatamisest (kasvutingimused, viljelemine, kasutamine).

## **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hindamisobjektideks võivad olla:

- toidukaupade päritolu uuring,
- ühe põllumajandustoote tooteahela skeem ja kirjeldus,

- lühiülevaade ühest kultuurtaimest,
- ühe Euroopa riigi loodusolude iseloomustamine ja nende seostamine põllumajandustegevuse ja spetsialiseerumisega.

Kõiki neid töid tagasisidestatakse.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Eesti metsamajandus ja -tööstus**

#### **Õpitulemused:**

- 1) teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi;
- 2) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses.

#### **Õppesisu:**

Metsa erinevad funktsioonid.

Eesti metsamajandus ja -tööstus.

Metsade hävimine ja selle põhjused. Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.

#### **Põhimõisted:**

metsasus, puiduvaru, metsamajandus, metsatööstus, kestlik metsamajandus

#### **Praktilised tööd:**

- 1) Koostab metsamajanduse või metsatööstuse mõistekaardi.
- 2) Koostab puidu väärimise tootmisahela.

#### **Digipädevuste arendamine:**

Leiab infot ette antud/valitud riigi/ Eesti metsatööstusest ning selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärindamise rolli Eesti majanduses;

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hindamise objektideks võivad olla:

- metsatööstuse mõistekaart;
- metsatööstusfirmade töö ettekanne,

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Eesti energiamajandus**

#### **Õpitulemused:**

- 1) analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;
- 2) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale;
- 3) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.

#### **Õppesisu:**

Energiamajandus ja selle olulisus.

Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid.

Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega.

#### **Põhimõisted:**

energiamajandus, taastuvad ja taastumatud energiaallikad, fossiilkütused, soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia, säästlik energia tarbimine

### **Praktilised tööd:**

- 1) Perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikuks energia tarbimiseks.
- 2) Ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel.

### **Digipädevuste arendamine:**

Leiab Statistikaameti kodulehelt andmed elektrienergia tootmisest Eestis ning analüüsib energiakandjate osatähtsuste erinevusi aja jooksul ning kaasaegseid trende.

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hindamise objektideks/meetoditeks võivad olla:

- esitlus, poster või miniloeng, millele õpilane saab tagasisidet;
- teema kokkuvõttena hinnatakse etteantud andmete ning kaartide põhjal koostatud energiakandjate kasutamise ja elektrienergia tootmisviiside eeliste ja puuduste analüüsi.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks

### **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

### **Teema: Teenindus**

#### **Õpitulemused:**

- 1) analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;
- 2) iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;
- 3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju

inimeste igapäevaelule;

4) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale.

### **Õppesisu:**

Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates.

Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud.

Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad.

Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid.

### **Põhimõisted:**

teenused, turism, transpordi liigid, transpordigeograafiline asend.

### **Praktilised tööd:**

1) Teabeallikate põhjal kodukoha ja/või mõne asula transpordigeograafilise asendi sh ühistranspordi kättesaadavuse võrdlemine (ajaline kaugus pealinnast ja maakonna keskusest, ühistranspordi eri liikide kasutamisevõimalused jms);

2) Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest;

### **Digipädevuste arendamine:**

Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale

### **Tagasisidestamine, hindamine:**

Hindamise objektideks/meetoditeks võivad olla:

- transpordiliikide eeliste ja puuduste ning keskkonnamõjude analüüs;
- õpilaste poolt koostatud plakat või esitlus, mis sisaldab Tallinna või mõne teise suure linna (Tartu, Narva, Pärnu) või oma koduasula vaatamisväärsuste tutvustamist ja sinna ekskursiooni planeerimist,

millele õpilane saab suulist tagasisidet.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

## **Õppe kohandamise võimalused: -**

Arvestatakse õpilase individuaalseid võimeid ja keelelisi oskusi, õpilane saab tundides kasutada erinevaid õpiallikaid, saab lisaselgitusi, harjutada töödeks. Õpilane töötab tunnis vastavalt oma tempole ja õpivalmidusele.

## **AINEVALDKOND: LOODUSAINED**

### **ÕPPEAINE: FÜÜSIKA**

**KLASS: 8. klass**

**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 70 tundi**

#### **I Valgusõpetus**

##### **Tema nr 1. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine**

###### **Õpitulemused:**

Õpilane: 1) selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid; 2) selgitab mõistete valgusallikas, valgusallikate liigid ja liitvalgus olulisi tunnuseid; 3) teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.

###### **Õppesisu:**

Valgusallikas. Valgus kui liitvalgus. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine.

##### **Teema nr. 2 Valguse peegeldumine**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; 2) nimetab mõistete langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid; 3) selgitab peegeldumisseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas; 4) toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.

**Õppesisu:** Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.

##### **Teema nr. 3 Valguse murdumine**

**Õpitulemused:** Õpilane: 1) kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades; 2) kirjeldab mõistete murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis olulisi tunnuseid; 3) selgitab fookuskauguse ja läätse



optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut; 4) selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose  $D=1/f$  tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades; 5) kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid; 6) teeb eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätses esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, lääts ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.

**Õppesisu** Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.

**Põhimõisted:** täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.

**Praktilised tööd:** 1) läätsede ja kujutiste uurimine; 2) läätsede optilise tugevuse määramine; 3) täis- ja poolvarju uurimine; 4) valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine; 5) värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega.

## II Mehaanika

### Teema nr 4 Liikumine ja jõud

**Õpitulemused:** Õpilane: 1) kirjeldab nähtuse liikumine olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; 2) selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 3) teab seose  $V=S/t$  tähendust ja kasutab seost probleeme lahendades; 4) kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks; 5) teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass; 6) teab seose  $\rho=m/V$  tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades; 7) selgitab mõõteriistade mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas; 8) korraldab eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb tabeliandmete põhjal järelduse proovikeha materjali kohta; 9) teab, et kui kehale mõjuvad jõud

tasakaalustavad üksteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; 10) teab jõudude tasakaalu kehade ühtlase liikumise korral.

**Õppesisu** Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.

### **Teema nr 5 Kehade vastastikmõju**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) kirjeldab nähtuste vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine ja deformatsioon tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleeme lahendades; 2) selgitab Päikesesüsteemi ehitust; 3) nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud ja elastsusjõud olulisi tunnuseid; 4) teab seose  $F = m \cdot g$  tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades; 5) selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõude mõõtes; 6) korraldab eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumise korral, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; 7) toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

**Õppesisu** Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.

**Praktilised tööd:** Kivimite tiheduse määramine, kivimite paiknemine ( erinevate kivimite paiknemine eriti Eestis ) Projektülesanne , võimalusel klassiekskursioon Paidesse paemusiumisse ( või selle muuseumi tutvustus klassis )

### **Teema nr 6. Rõhumisjõud looduses ja tehnikas**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) nimetab nähtuse ujumine olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; 2) selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; 3) kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; 4) sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga; 5) selgitab seoste  $P = F/S$ ;  $p = h \cdot g \cdot \rho$ ;  $F_{\text{ü}} = pVg$  tähendust ja kasutab neid

probleeme lahendades; 6) selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; 7) teeb eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuvat üleslükkejõudu.

**Õppesisu** Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.

**Praktilised tööd:** Õpilane viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu.

### **Teema nr 7 Mehaaniline töö ja energia**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 2) selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur; 3) selgitab seoseid, et: a) keha saab tööd teha ainult siis, kui tal on energiat; b) tehtud töö on võrdne energia muutusega; c) keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib ainult muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); d) kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; e) ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral); 4) selgitab seoste  $A=F*s$ ;  $N=A/t$  tähendust ning kasutab neid probleeme lahendades; 5) selgitab lihtmehhanismide kang, kaldpind, pöör ja hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.

**Õppesisu** Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.

### **Teema 8 Võnkumine ja laine**

**Õpitulemused** Õpilane 1) kirjeldab nähtuste võnkumine, heli ja laine olulisi tunnuseid ning seost teiste nähtustega; 2) selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 3) nimetab mõistete võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus ja heli kiirus olulisi tunnuseid; 4) korraldab eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja

võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.

**Õppesisu** Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.

**Põhimõisted:** tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.

**Praktilised tööd** 1) keha ainelise koostise uurimine (tuntud ainete tiheduse määramine); 2) raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga; 3) üleslükkejõu uurimine; 4) pendli võnkumise uurimine.

**Digipädevused: Info otsimine ja töötlemine:** oskab kasutada info hankimiseks erinevaid teabeallikaid, otsingumootoreid oskab teavet kriitiliselt hinnata, hindab teabe asjakohasust, usaldusväärsust ja terviklikkust, teeb vahet faktil ja arvamusel oskab infot nõuetekohaselt viidata, teab, mis on plagiaat ja hoidub sellest Info vormistamine: oskab kasutada Wordi, vormistab loovtöö nõutud juhiste järgi oskab teha lühiesitlust PowerPoint keskkonnas □ oskab koostada tulp- või sektordiagrammi, omab e-mail aadressi, teab kirjasaatmise viisakusreegleid, oskab lisada kirjale manust, oskab koostada videot ja seda veebipõhiselt üles laadida, oskab omaloodud materjale avaldada virtuaalsetes võrgustikes ja arvestab, et need oleksid kooskõlas intellektuaalomandi kaitse hea tavaga

**Suhtlus internetis, interneti turvalisus:** kasutab digisuhtluses eetilisi põhimõtteid: ei laima, avalda ebaviisakaid kommentaare, arvestab digisuhtluses turvalisuse printsiipe: ei avalikusta enda ja teiste kohta delikaatset teavet kasutab digisuhtluses üldkehtivaid käitumisnorme, lähtub üldkehtivatest kõlblus- ja viisakusnormidest, teab, et vastutab seaduse ees internetikeskkonda laetud materjalide avaldamise, teab, et paroolid ei tohi teistega jagada, loob tugevad ja turvalised paroolid, mõistab kultuuride mitmekesisust digisuhtluses ning arvestab seda Keskkonna ja Tervis, teadvustab interneti sõltuvusest põhjustatud tervisekahjustusi, analüüsib tehnoloogia mõju igapäevaelule ja keskkonnale.

**Hindamine:** Numbrilisel hindamisel hinnatakse õpilase teadmisi, oskusi ja vilumusi viiepallisüsteemis järgmiselt: 1) hindegaga „5” ehk „väga hea” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele täiel määral ja ületavad neid; 2) hindegaga „4” ehk „hea” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad üldiselt õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele; 3) hindegaga „3” ehk „rahuldav” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused võimaldavad õpilasel edasi õppida või kooli lõpetada ilma, et tal tekiks olulisi raskusi hakkamasaamisel edasises õppimisel või edasises elus, hindegaga „3D” ehk „diferentseeritud rahuldav” hinnatakse õpilase vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika teatud perioodi või teema õppetulemusi, mille saavutamiseks on vajalik rakendada õpilase võimetele sobivat ning arengut toetavat individuaalset õppekava ja tugimeetmeid; 4) hindegaga „2” ehk „puudulik” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui õpilase areng nende õpitulemuste osas on toimunud, aga ei võimalda oluliste raskusteta hakkamasaamist edasises õppimisel või edasises elus; 5) hindegaga „1” ehk „nõrk” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused ei võimalda oluliste raskusteta hakkamasaamist edasises õppimisel või edasises elus ning kui õpilase areng nende õpitulemuste osas puudub ja ka juhtudel, kui hindamisel tuvastatakse kõrvalise abi kasutamine või mahakirjutamine. 5. Kui kirjalike tööde koostamisel ja hindamisel lähtutakse punktiarvestuse kasutamise põhimõttest, siis viie palli süsteemis hinnatakse hindegaga „5” õpilast, kes on saavutanud 90–100% maksimaalsest võimalikust punktide arvust, hindegaga „4” 75–89%, hindegaga „3” 50–74%, hindegaga „2” 20–49% ning hindegaga „1” 0–19% maksimaalsest võimalikust punktide arvust.

## **AINEVALDKOND: LOODUSAINED**

### **ÕPPEAINE: FÜÜSIKA**

**KLASS: 8. klass**

**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 70 tundi**

#### **I Elektri ja magnetnähtused**

**Teema nr 1** Elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju.

**Õpitulemused:** kirjeldab nähtuste kehade elektriseerimine ja elektriline tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; 2) loetleb mõistete elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng ja elektriväli olulisi tunnuseid; 3) selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katset; 4) korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nendevahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.

**Õppesisu** Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.

**Ainete lõiming:** KEEMIA – Aatomiehitus. Perioodilisustabel. Ainete koostised: aatomi koostisosad (8) BIOLOOGIA – Talituse regulatsioon: närv, närviimpulss (9)

#### **Teema nr. 2 Elektrivool**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) loetleb mõistete elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator olulisi tunnuseid; 2) nimetab nähtuste elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; 3) selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; 4) selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet, ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.

**Õppesisu:** Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.

### **Teema nr. 3 Vooluring**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistus ja eritakistus tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 2) selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid; 3) selgitab seoseid, et: a) voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus)  $I = U/R$ ; b) jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune  $I = I_1 = I_2 = \dots$  ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa c) rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinged ühesuurused  $U = U_1 = U_2 = \dots$  ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa  $I = i_1 + i_2 + i_3$ ; d) juhi takistus  $R = \rho \cdot l/S$ ; 4) kasutab eelnimetatud seoseid probleeme lahendades; 5) selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; 6) selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta; 7) selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvite kasutamise kohta; 8) leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinged, voolutugevuse ning takistuse; 9) korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinged vahelise seose kohta.

**Õppesisu** Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.

### **Teema nr. 4 Elektrivoolu töö ja võimsus**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 2) loetleb mõistete elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus olulisi tunnuseid; 3) selgitab valemite  $A = I \cdot U \cdot t$ ,  $N = I \cdot U$  ja  $t = N/A$  tähendust ja seost vastavate nähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades; 4) kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid; 5) leiab kasutatavate elektritarvite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.

**Õppesisu** Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

**Ainete lõiming:** BIOLOOGIA – Talituse regulatsioon: närv, närviimpulss (9)

KEEMIA – Aatomiehitus, Perioodilisustabel. Ainete koostised: metallide elektronstruktuur, ioonid (8) Tuntumad liht- ja liitained: metallide elektrijuhtivus, metalliline side (8)

KEEMIA – Tuntumad liht- ja liitained: metallide reaktsioonid (8)

Matemaatika – Võrdeline, pöördvõrdeline sõltuvus. Graafikud

GEOGRAAFIA - Tööstus ja energiamajandus: energia säästlik tarbimine (9)

## **Teema nr. 5 Magnetnähtused**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid; 2) selgitab nähtusi Maa magnetväli ja magnetpoolused; 3) teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed, ning selgitab nende seoste tähtsust praktikas, kirjeldades või kasutades sobivaid nähtusi; 4) selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid neid seadmeid kasutades; 5) korraldab eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.

**Õppesisu** Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

**Põhimõisted:** elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrenergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.

### **Praktilised tööd :**

- 1) kehade elektriseerimise nähtuse uurimine; 2) juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine; 3) voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine; 4) elektromagneti valmistamine ja uurimine.



**Ainete lõimingud:** KEEMIA - Tuntumad liht- ja liitained: metallide magnetilised omadused (8)

Geograafia – Maaehitus, maa magnetpoolused; geograafilised poolused, Geograafilised koordinaadid.

## **II Soojusõpetus. Tuumaenergia**

### **Teema nr. 6 Aine ehituse mudel. Soojusliikumine**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid; 2) kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; 3) kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; 4) selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; 5) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

**Õppesisu** Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.

### **Teema nr. 7 Soojusülekanne**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas; 2) selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi ning teab kasutatavaid mõõtühikuid; 3) selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; 4) nimetab mõistete siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus tähtsaid tunnuseid; 5) sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtusi selgitades: a) soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; b) keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel; c) kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia; d) mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab; e) mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab; 6) selgitab seose  $Q=cmt$  7) selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; 8) korraldab eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.

**Õppesisu** Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

## **Teema nr. 8 Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; 2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab kasutatavaid mõõtühikuid; 3) selgitab seoste  $Q = \lambda \cdot m$ ,  $Q = L \cdot m$  ja  $Q = r \cdot m$   $Q$  tähendust, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades; 4) lahendab rakendussisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.

**Õppesisu** Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.

**Praktilised tööd:** kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine; soojusbilansi võrrand.

**Ainete lõiming:** Keemia: aine hulk; geograafia: Euroopa ja Eesti kliima ja veestik, päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled.

Keemia: energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena.

## **Teema nr 9: Tuumaenergia**

**Õpitulemused** Õpilane: 1) nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; 2) selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; 3) iseloomustab  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; 4) selgitab

tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; 5) selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

**Õppesisu** Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.

**Põhimõisted:** soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine,  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgus, tuumareaktsioon.

**Ainete lõiming:** Keemia: aatomiehitus, perioodilisustabel; geograafia: erinevate elektriijaamade eelisedpuudused.

### **Digipädevused:**

**Info otsimine ja töötlemine:** oskab kasutada info hankimiseks erinevaid teabeallikaid, otsingumootoreid oskab teavet kriitiliselt hinnata, hindab teabe asjakohasust, usaldusväärsust ja terviklikkust, teeb vahet faktil ja arvamusel oskab infot nõuetekohaselt viidata, teab, mis on plagiaat ja hoidub sellest Info vormistamine: oskab kasutada Wordi, vormistab loovtöö nõutud juhiste järgi oskab teha lühiesitlust PowerPoint keskkonnas, oskab koostada tulp- või sektordiagrammi, omab e-mail aadressi, teab kirjasaatmise viisakusreegleid, oskab lisada kirjale manust, oskab koostada videot ja seda veebipõhiselt üles laadida, oskab omaloodud materjale avaldada virtuaalsetes võrgustikes ja arvestab, et need oleksid kooskõlas intellektuaalomandi kaitse hea tavaga

**Suhtlus internetis, interneti turvalisus:** kasutab digisuhtluses eetilisi põhimõtteid: ei laima, avalda ebaviisakaid kommentaare, arvestab digisuhtluses turvalisuse printsiipe: ei avalikusta enda ja teiste kohta delikaatset teavet kasutab digisuhtluses üldkehtivaid käitumisnorme, lähtub üldkehtivatest kõlblus- ja viisakusnormidest, teab, et vastutab seaduse ees internetikeskkonda laetud materjalide avaldamise, teab, et paroole ei tohi teistega jagada, loob tugevad ja turvalised paroolid, mõistab kultuuride mitmekesisust digisuhtluses ning arvestab seda Keskkonna ja

Tervis, teadvustab interneti sõltuvusest põhjustatuid tervisekahjustusi, analüüsib tehnoloogia mõju igapäevaelule ja keskkonnale.

**Hindamine:** Numbrilisel hindamisel hinnatakse õpilase teadmisi, oskusi ja vilumusi viiepallisüsteemis järgmiselt: 1) hindegaga „5” ehk „väga hea” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele täiel määral ja ületavad neid; 2) hindegaga „4” ehk „hea” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad üldiselt õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele; 3) hindegaga „3” ehk „rahuldav” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused võimaldavad õpilasel edasi õppida või kooli lõpetada ilma, et tal tekiks olulisi raskusi hakkamasaamisel edasisel õppimisel või edasises elus, hindegaga „3D” ehk „diferentseeritud rahuldav” hinnatakse õpilase vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika teatud perioodi või teema õppetulemusi, mille saavutamiseks on vajalik rakendada õpilase võimetele sobivat ning arengut toetavat individuaalset õppekava ja tugimeetmeid; 4) hindegaga „2” ehk „puudulik” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui õpilase areng nende õpitulemuste osas on toimunud, aga ei võimalda oluliste raskusteta hakkamasaamist edasisel õppimisel või edasises elus; 5) hindegaga „1” ehk „nõrk” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused ei võimalda oluliste raskusteta hakkamasaamist edasisel õppimisel või edasises elus ning kui õpilase areng nende õpitulemuste osas puudub ja ka juhtudel, kui hindamisel tuvastatakse kõrvalise abi kasutamine või mahakirjutamine. 5. Kui kirjalike tööde koostamisel ja hindamisel lähtutakse punktiarvestuse kasutamise põhimõttest, siis viie palli süsteemis hinnatakse hindegaga „5” õpilast, kes on saavutanud 90–100% maksimaalsest võimalikust punktide arvust, hindegaga „4” 75–89%, hindegaga „3” 50–74%, hindegaga „2” 20–49% ning hindegaga „1” 0–19% maksimaalsest võimalikust punktide arvust.

## **AINEVALDKOND: LOODUSAINED**

### **ÕPPEAINE: KEEMIA**

**KLASS: 8. klass**

**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 70 tundi**

**TEEMA: Millega tegeleb keemia?**

**ALATEEMAD: Sissejuhatus keemiasse. Laborivahendid. Ainete füüsikalised omadused, ainete tihedus. Keemilise reaktsiooni tunnused. Keemilise reaktsiooni esilekutsumine. Lahused ja pihused. Lahuse massiprotsendilise koostise arvutamine.**

### **ÕPITULEMUSED**

1. Teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi;
2. järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid;
3. tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
4. eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus;
5. lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid.

### **ÕPPESISU**

Keemia meie ümber. Ohutusnõuded. Laborivahendite ja kemikaalide kasutamine laboritöodes. Ohumärgid ja argielu. Ainete füüsikalised ja keemilised omadused. Võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms. Tiheduse ülesanded. Põhjustab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi. Lahused ja pihused ning pihuste alaliigid. Lahuste protsendilise koostise arvutamine massi järgi.

### **PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD**

Laborivahendid: katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv, pintsetid, jaotuslehter, Laboratoorse töö võtted (nt vedeliku ruumala mõõtmine, põleti kasutamine, statiivi kasutamine)  
Füüsikalised ja keemilised omadused, nende erinevus. Tihedus, aine olekud, sulamis-keemistemperatuur, kõvadus, tugevus, ruumala.  
Keemiliste reaktsioonide tunnused: gaasi eraldumine, värvuse muutus, sademe teke.  
Keemilise reaktsiooni esilekutsumise võimalused  
Arvutused tihedusega, protsendiga. Lahus, lahustunu aine, lahusti. Pihus, pihustuskeskkond. Aerosool, vaht, suspensioon, emulsioon, tarre.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

Laborivahendite tundma õppimine. Ohutus keemiakatsetel.  
Keemia läbi elukutsete.  
Füüsikaliste omaduste määramine erinevatel ainetel.  
Keemilise reaktsiooni esilekutsumine ja tunnused: gaasi eraldumine, värvuse muutus, sademe teke.  
Pihuste saamine ja eristamine.

## DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE

Erinevate õppekeskkondade kasutamine: Quizziz, Quizlet, Learning Apps,

<https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine>

Digiturvalisus infootsingus.

Infootsing ja saadud info analüüsimine. Keemiaga seotud ametid.

Animatsioonide loomine – ohutus.

Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas paaristöödes.

Oskab valida digitehnoloogia vastavalt ülesandele.

## TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE

### Arvestuslikud tööd:

Sissejuhatus keemiasse- laborivahendid, ohutus, ohumärgid, füüsikalised-keemilised nähtused, tiheduse ülesanded, reaktsioonitunnused.

Lahused ja pihused – lahuste koostis, pihuste liigid, lahuse % koostise ülesanded.

**Hindamine** toimub jooksvalt ainetunnis või etteantud ülesannete eest. Jooksvalt ainetunnis hindamisel arvestatakse osalust arutelus, suulist või kirjaliku vastamist ja rühmatööd.

Etteantud ülesanded on: kontrolltööd, tunnikontrollid, rühmatöö/paaristöö esitlus, töövihik, töölehed-labori aruanded, mapp koos töölehtedega.

Hinde tähtsuse määrab õpetaja. Hindamisel kasutatakse hineskaalat 5-1, arvestatud (A) või mittearvestatud (MA).

“5” - 90%-100%

“4” - 89%-75%

“3” - 74%-50%

“2” - 49%-20%

“1” - 19%-0%

Esitamata tunnitöö (tööleht, labor vms) hinnatakse „T“, töö hiljem esitamisel parandatakse tunnitöö „A“ või „MA“ või hindegaga.

Kontrolltöö teemadele vastavaid tunnikontrollide hindeid peale kontrolltöö toimumist parandada ei saa.

Järelevastata tuleb 10 päeva jooksul alates hinde teada saamise päevast. Järelevastamine toimub eelneva kokkuleppe alusel. Järelevastamiseks on vaja õpetajal teha töö, mida õpilane saab vastata.

Trimestri jooksul saadud mitterahuldav hinne tuleb parandada, kui hinne on parandamata siis üle “rahuldava” trimestrihinnet ei saa.

Negatiivse trimestrihinne saamisel on õpilane kohustatud ilmuma järgmisel trimestril konsultatsioonidesse (vastavalt kokkuleppele).

Aastahinne kujuneb trimestrihinnetest ja aasta jooksul tehtud kontrolltööde hinnetest.

## ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED

Kogu õppeprotsessi vältel püüame anda andekamatele õpilastele diferentseeritud ülesandeid, lisalugemist ja osaleda õpilasvõistlustel. Võistlustel osalemiseks valmistame õpilasi ette tunnivälisel ajal.

Õpilastele, kellel on tekkinud aines raskusi:

abimaterjalide kasutamine õppeprotsessis ja tööde ajal,

kohandatud tööd ja diferentseeritud hindamine,

interaktiivsed meetodid (simulatsioonid, mängud jne)

täiendavad selgitused, visualiseerimine, laborid

- Saab aru, kuidas keemilisi reaktsioone esile kutsuda, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi;
- järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid;
- tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
- toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus;
- lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid näidisülesannete põhjal.

## **TEEMA: Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus.**

**ALATEEMAD: Aatomiehitus. Keemiliste elementide perioodilisustabel.**

**Perioodilisustabeli seos aatomi ehitusega. Metallilised ja mittemetallilised elemendid.**

**Liht- ja liitained. Aine valem. Kovalentne side. Iooniline side.**

### **ÕPITULEMUSED**

- 1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;
- 2) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi;
- 3) eristab liht- ja liitained ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- 4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
- 5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.

**ÕPPESISU:** Aatomi ehitus, keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omadused ja asetumine perioodilisustabelis. Tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv. Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused. Liht- ja liitained. Molekulid, ainete valemid. Ettekujutus keemilises sidemest. Ioonide teke ja laengud. Metallilise sideme ehitus. Aatomite ja ionide erinevus.

### **PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:**

Keemiline element. Aatomi ehitus. Aatomnumber (järjenumbr). Aatommass.

Molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektron, prooton, neutron. Keemiliste elementide sümbolite seos nimetusega. Periood. Rühm. Elektronkihtide arv. Väliskihi elektronide arv. Metall, mittemetall. Ainete tähistamine, kordajate ja indeksite tähendused aine valemis. Kovalentse, metallilise ja ioonilise sideme erinevused.

### **PRAKTILISED TÖÖD:**

Memo: sümbol-nimetus

Aatomiehitus: tuumas-prootonid ja neutronid, väljaspool tuuma elektronid.

Molekulmudelite koostamine.

Plakat: mittemetallid

Pärlimäng: liht-liitained ja molekulid-ioonid

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate õppekeskkondade kasutamine: Quizziz, Quizlet, Nearpod, Learning Apps,

<https://mudelid.5dvision.ee/>, <https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine>

Infootsing ja saadud info analüüsimine. Keemiliste elementide kohta info otsimine ja selle süstematiseerimine.

Ristsõnade koostamine veebipõhiselt.  
Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas paaristöodes.  
Digiturvalisus suhtlemisel.  
Oskab valida digitehnoloogia vastavalt ülesandele.

## **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

### **Arvestuslikud tööd:**

Aatomi ehitus ja perioodilisustabel: keemilised elemendid, perioodilisustabeli kasutamine elemendi iseloomustamisel.

Liht-liitained: liht- ja liitained, sidemete liigid, ioonid.

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Õpilastele, kellel on tekkinud aines raskusi:

- selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;
- teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi;
- eristab liht- ja liitaineid;
- Teab kuidas tekib aatomistioon;
- mõistab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.

## **TEEMA: Hapnik ja vesinik. Oksiidid.**

**ALATEEMAD: Hapnik. Oksüdatsioonaste. Oksiidid. Vesinik.**

## **ÕPITULEMUSED**

- 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- 2) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;
- 4) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsioonastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemeid ja valemite alusel nimetusi;
- 5) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;
- 6) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;
- 7) toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.

**ÕPPESISU:** Hapnik, selle roll ja omadused. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Oksiidide teke. Oksüdatsioonaste. Oksiidide nimetused ja valemid. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate reaktsioonivõrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaaside kogumise võtteid. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi ja vee tähtsus.

## **PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD**

Atmosfäär, õhk, õhu koostisained, hapniku roll hingamisel, põlemisel, kõdunemisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees, saasteained õhus, vesinik kui tulevikukütus, selle



kasutamisega seotud probleemid, oksüdatsiooniastme määramine, oksiidide tekkimine, oksiidide nimetamine, õige keemilise valemi koostamine. Tähtsamad oksiidid igapäevaelus vesi, liiv, süsihappegaas, vingugaas,

## **PRAKTILISED TÖÖD**

Ainete süttimine ja põlemine.

Gaaside saamine ja kogumine. Gaaside tuvastamine.

Oksiidide saamine ja reageerimine veega.

Bingo: oksiidid

## **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate õppekeskkondade kasutamine: Quizziz, Quizlet, Nearpod, Learning Apps,

<https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine>

Digiturvalisus.

Infootsing ja saadud info analüüsimine.

Mõistekaardi koostamine veebipõhiselt.

Oskab valida digitehnoloogia vastavalt ülesandele.

## **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

### **Arvestuslikud tööd:**

Hapnik, vesinik ja vesi: ainete füüsikalised ja keemilised omadused

Oksiidid: oksiidide omadused, nimetamine, valemid ja tähtsamad esindajad

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Õpilastele, kellel on tekkinud aines raskusi:

- selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses;
- võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- kogub gaasi juhendi järgi;
- määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemiteid ja valemite alusel nimetusi kasutades abimaterjale;
- mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;
- koostab sõnalise juhendi abil reaktsioonivõrrandeid põlemise kohta;
- toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.

**TEEMA: Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained.**

**ALATEEMAD: Happed. Alused. Lahuse pH-skaala. Hapete ja aluste vaheline reaktsioon. Soolad.**

## **ÕPITULEMUSED**

- 1) eristab valemi põhjal okside, happeid, hüdroksiide ja soolaid;
- 2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemiteid ja vastupidi;
- 3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;
- 4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;
- 5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.

**ÕPPESISU:** Happed ja nende koostis, tähtsamad happed. Ohutusnõuded hapete ja aluste kasutamisel. Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH. Soolad nende koostis ja nimetused. Aluste ja soolade lahustuvustabel. Soolade, hapete, aluste kasutamine igapäevaelus.

## **PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD**

Hape, happe anioon, happe valem, looduslikud happelised ained, happesademed, seedimine ja maomahlas leiduv hape, hapete kasutamine, alus, aluste tunnus, aluste nimetamine, keemiliste valemite koostamine, leeliste kasutamine, happelisuus, aluselisuus, indikaatorid, lahuse keskkonna määramine indikaatorite abil, puhastusainete pH-tase ja otstarve, olmekeemia, omadused ja ohutus. Hapete ja aluste reageerimine – reaktsioonivõrrandid, tasakaalustamine, mulla hapestumine, neutraliseerimine, soolade koostis, soola valemi koostamine ja nimetamine, soolade tekkimine, soolade koostamine lahustuvustabeli abil, lubjakivi - paekivi kui Eesti rahvuskivi.

## **PRAKTILISED TÖÖD**

Hapete ja aluste määramine indikaatoritega.

Memo: happe nimetus ja valem.

Neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

Olmekeemia pH määramine.

Soolade saamine.

Pärlimäng; happed ja soolad.

## **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate õppekeskkondade kasutamine: Quizziz, Quizlet, Nearpod, Wizer me, Learning Apps, <https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine>

Infootsing ja saadud info analüüsimine.

Mängude koostamine veebikeskkondades, suhtlemine digikeskkonnas, turvalisus.

Plakati koostamine digivahenditega - Canva.

Oskab valida digitehnoloogia vastavalt ülesandele.

## **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

### **Arvestuslikud tööd:**

Happed: hapete omadused, nimetused, valemid ja tähtsamad esindajad

Alused, pH ja soolad: aluste omadused, nimetused, valemid, pH, aluste ja soolade tähtsamad esindajad

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Õpilastele, kellel on tekkinud aines raskusi:

- eristab valemi põhjal oksiidide, happeid, hüdroksiide ja soolasid;
- koostab hapete ja hüdroksiidide nimetuste alusel nende valemid ja vastupidi kasutades selleks abimaterjale;
- hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;
- mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone;
- toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.

## **TEEMA: Tuntumaid metalle**

**ALATEEMAD: Metallid, metalliline side. Metallide füüsikalised omadused. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega Metallide reageerimine hapetega. Metallide reageerimine hapetega. Keemilise reaktsiooni kiirus. Tähtsamad metallid ja nende sulamid. Metallide korrosioon.**

### **ÕPITULEMUSED**

- 1) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;
- 2) uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet;
- 3) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsioonastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;
- 4) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;
- 5) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega.

**ÕPPESISU:** Metallid, metallide omadused, metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide reageerimine lihtainete ja hapetega. Metallid, kui redutseerijad ja hapnik, kui oksüdeerija. Reaktsioonikiirus. Metallide aktiivsusrida. Tähtsamad metallid ja nende sulamid. Metallide korrosioon ja kaitse korrosiooni eest.

### **PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD**

metallide füüsikalised omadused: elektrijuhtivus ja magnetilised omadused, metallid perioodilisustabelis, metallimaagid, sulamid, redoksreaktsioon, oksüdeerija, redutseerija, metallide aktiivsuse pingerida, korrosiooni põhjustavad tegurid, korrosioonikaitse

### **PRAKTILISED TÖÖD**

Millised tegurid ja kuidas mõjutavad keemilise reaktsiooni kiirust.

Metallide aktiivsuse võrdlemine happelahusega.

Metallide füüsikalised ja keemilised omadused.

Hõbeda puhastamine.

Raud(III)ioonide tõestamine.

Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

Esitlus ühe metalli kohta.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate õppekeskkondade kasutamine: Quizziz, Quizlet, Nearpod, Wizer me, Learning Apps, <https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine>

Infootsing ja saadud info analüüsimine, digiturvalisus.

Esitluste ja filmide/animatsioonide loomine.

Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas paaristöodes.

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

#### **Arvestuslikud tööd:**

Metallid: metallide omadused ja tähtsamad kasutusala

Alumiinium ja raud: kasutamine, korrosioon

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Õpilastele, kellel on tekkinud aines raskusi:

- eristab aktiivseid ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;
- uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet;
- seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
- oskab tasakaalustada reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;
- hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega.

**AINEVALDKOND: LOODUSAINED**  
**ÕPPEAINE: KEEMIA**  
**KLASS: 9.klass**  
**TUNDIDE ARV ÕPPEAASTAS: 70 tundi**

**TEEMA: Anorgaaniliste ainete põhiklassid**

**ALATEEMAD: Oksiidid. Happed. Alused. Soolad. Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus.**

**ÕPITULEMUSED:**

- 1) Mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;
- 2) Uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;
- 3) Uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi ja koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid.
- 4) Selgitab temperatuuri mõju gaaside ning soolade lahustuvusele vees, kasutab aine lahustumise graafikuid ja lahustuvustabelit. (leiab infot, teeb arvutusi ja järeldusi.)
- 5) Selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus.
- 6) Teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjuseid, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

**ÕPPESISU :** Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused. Happed argielus. Aluste liigitamine ning keemilised omadused. Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Soolade saamine. Vesi kui lahusti. Ainete lahustuvus vees, selle sõltuvus temperatuurist. Lahuste % koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid, happevihmad, keskkonna saastumine raskemetallide ühenditega, veekogude saastumine.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD :** Happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, tugev alus(leelis), nõrk alus, vee karedus või kare vesi, lahustuvus.

**PRAKTILISED TÖÖD**

Praktikali lauamäng „nutikas keemik“,  
erinevate oksiidide ja vee vaheline reaktsioon,  
erinevate oksiidide, hapete, aluste reageerimise uurimine,  
erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine,  
soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel,  
soolalahuse pH uurimine.

**DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate õppekeskkondade kasutamine: Quizziz, Quizlet, Nearpod, Wizer me, Learning Apps, <https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine>  
Infootsing ja saadud info analüüsimine. Keskkonnateemalised plakatid.  
Oskab valida digitehnoloogia vastavalt ülesandele, esitluste koostamine.  
Digiturvalisus.  
Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas paaristöös.

**TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

## **Arvestuslikud tööd:**

Oksiidid

Happed

Alused

Soolad

**Hindamine** toimub jooksvalt ainetunnis või etteantud ülesannete eest. Jooksvalt ainetunnis hindamisel arvestatakse osalust arutelus, suulist või kirjaliku vastamist ja rühmatööd.

Etteantud ülesanded on: kontrolltööd, tunnikontrollid, rühmatöö/paaristöö esitlus, töövihik, töölehed-labori aruanded, mapp koos töölehtedega.

Hinde tähtsuse määrab õpetaja. Hindamisel kasutatakse hineskaalat 5-1, arvestatud (A) või mittearvestatud (MA).

“5” - 90%-100%

“4” - 89%-75%

“3” - 74%-50%

“2” - 49%-20%

“1” - 19%-0%

Esitamata tunnitöö (tööleht, labor vms) hinnatakse „T“, töö hiljem esitamisel parandatakse tunnitöö „A“ või „MA“ või hindegas.

Kontrolltöö teemadele vastavaid tunnikontrollide hindeid peale kontrolltöö toimumist parandada ei saa.

Järelevastata tuleb 10 päeva jooksul alates hinde teada saamise päevast. Järelevastamine toimub eelneva kokkuleppe alusel. Järelevastamiseks on vaja õpetajal teha töö, mida õpilane saab vastata.

Trimestri jooksul saadud mitterahuldav hinne tuleb parandada, kui hinne on parandamata siis üle “rahuldava” trimestrihinnet ei saa.

Negatiivse trimestrihinne saamisel on õpilane kohustatud ilmuma järgmisel trimestril konsultatsioonidesse (vastavalt kokkuleppele).

Aastahinne kujuneb trimestrihinnetest ja aasta jooksul tehtud kontrolltööde hinnetest.

## **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Kogu õppeprotsessi vältel püüame anda andekamatele õpilastele diferentseeritud ülesandeid, lisalugemist ja osaleda õpilasvõistlustel. Võistlustel osalemiseks valmistame õpilasi ette tunnivälisel ajal.

Õpilastele, kelle on tekkinud aines raskusi:

abimaterjalide kasutamine õppeprotsessis ja tööde ajal,

kohandatud tööd ja diferentseeritud hindamine,

interaktiivsed meetodid (simulatsioonid, mängud jne)

täiendavad selgitused, visualiseerimine, laborid

- Mõistab anorgaaniliste ainete omadusi ning ainetevahelisi seosteid;
- Uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;
- Uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi ja koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid näidiste abil.
- Selgitab temperatuuri mõju gaaside ning soolade lahustuvusele vees, kasutab aine lahustuvustabelit.
- Selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus.
- Teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjuseid, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

## **TEEMA: AINE HULK . MOLAARARVUTUSED.**

**ALATEEMAD: Aine hulk. Molaarmass. Ainekoguste ühikud.**

### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab vastavaid ühikuid, oskab teisendada ning põhjendab lahenduskäike;
- 2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat infot, mõistab aine massi jäävuse seadust.
- 3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes tasakaalustamisest, moolsuhetest, massist ja ruumalast.
- 4) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi.

**ÕPPESISU:** Mool, molaarmass, molaarruumala, aineühikud ja teisendamine. Aine massi jäävuse seadus, reaktsioonivõrrandite kordajad. Keemilise reaktsioonivõrrandis sisalduva info analüüs. Arvutusi reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (lähtudes massist ja ruumalast).

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSÕNAD:** ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaalingimused.

### **PRAKTILISED TÖÖD**

Aine hulga määramine (oad, herned, läätsed)  
Erinevat tüüpi ülesanded, jadaülesanded.  
Keemia teemaline postkaart.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate õppekeskkondade kasutamine: Quizziz, Quizlet, Wizer me,  
<https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine>  
Õppevideod antud teema kohta.

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

#### **Arvestuslikud tööd:**

Mool, molaarmass, molaarruumala  
Arvutused reaktsioonivõrrandite järgi

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Õpilastele, kelle on tekkinud aines raskusi:

- teeb abimaterjalidega arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab vastavaid ühikuid, oskab teisendada (teisendamise kalkulaatoriga);
- mõistab aine massi jäävuse seadust.
- lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid näidisülesannete abil.

### **TEEMA: SÜSINIK JA SÜSINIKUÜHENDID**

**ALATEEMAD: Süsinik ja süsinikuühendid. Süsivesinike paljususe. Alkoholid, karboksüülhapped.**

### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi;
- 2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;
- 3) koostab süsinikuühendite struktuurvalemeid ja molekulmudeleid, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;
- 4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks., oskab tuua näiteid igapäevaelust.
- 5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid.

- 6) Eristab struktuurvalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- 7) Koostab süsivesinike ja etanooli põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- 8) Uurib etaanhappe keemilisi omadusi;
- 9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.

**ÕPPESISU:** Süsinik lihtainena, süsinikuoksiidid, süsivesinikud, süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulmudeleid ja struktuurvalemeid. Ettekujutus polümeeridest.

Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala ning nende kasutamise võimalused.

Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.

Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, metaanhape, etaanhape) nende omadused ja tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

**PÕHIMÕISTED; MÄRKSONAD:** süsivesinik, polümeer, struktuurvalem, alkohol, karboksüülhape, mürgumine.

### **PRAKTILISED TÖÖD:**

CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel,

C põlemine hapnikus,

lihtsamate süsivesinike molekulmudelite koostamine,

süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, mürgumine veega),

etanooli ja parafiini põlemisreaktsioonide uurimine,

etaanhappe happeliste omaduste uurimine,

katsed toiduainetega.

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate õppekeskkondade kasutamine: Quizziz, Quizlet, Nearpod, Wizer me,

<https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine>

Õppevideod antud teema kohta.

Mõistekaardi koostamine. <https://www.mindmaster.io/>

Testide koostamine kasutades veebikeskkondi.

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

#### **Arvestuslikud tööd:**

Süsinik ja süsivesinikud

Alkoholid ja karboksüülhapped

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Õpilastele, kelle on tekkinud aines raskusi:

- võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi;
- teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;
- koostab süsinikuühendite struktuurvalemeid ja molekulmudeleid, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;
- liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks., oskab tuua näiteid igapäevaelust.
- kirjeldab lihtsamate süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid.
- Eristab struktuurvalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- Koostab süsivesinike põlemise reaktsioonivõrrandeid näidete abil;
- Uurib etaanhappe keemilisi omadusi;
- teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.



## **TEEMA: SÜSINIKUÜHENDITE ROLL LOODUSES; SÜSINIKUÜHENDID MATERJALIDENA.**

**ALATEEMAD: Keemilise reaktsiooni soojusefekt. Toitained ja toiduained. Kütused ja nendest tekitatud keskkonnaprobleemid. Tarbekeemia saadused ja materjalid.**

### **ÕPITULEMUSED:**

- 1) Selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;
- 2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi ja eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;
- 3) tunneb struktuurvalemite järgi polümeeri;
- 4) mõistab rasvade, valkude, sahhariidide rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;
- 5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende omadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;
- 6) mõistab elukeskkonna säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

**ÕPPESISU:** Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso-ja endotermilised reaktsioonid. Eluks olulised süsinikuühendid(sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Tarbekeemia saadused, plastid, kiudained. Polümeerid igapäevaelus.

**PÕHIMÕISTED, MÄRKSONAD:** eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt.

### **PRAKTILISED TÖÖD:**

rasva sulamine,  
rasvade lahustuvuse uurimine erinevates lahustites,  
ekso-ja endotermiliste reaktsioonide uurimine,  
toiduainete tähtsisesisalduse määramine,  
valkude püsivuse uurimine,

### **DIGIPÄDEVUSTE ARENDAMINE**

Erinevate õppekeskkondade kasutamine: Quizziz, Quizlet, Nearpod, Wizer me, <https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine>  
Infootsing ja saadud info analüüsimine. Tervisliku toitumise lehekülgede kasutamine. Õppevideod antud teema kohta.

### **TAGASISIDESTAMINE/HINDAMINE**

#### **Arvestuslikud tööd:**

Süsinikuühendid organismis - rühmatöö  
Süsinikuühendid materjalidena, keskkonnaprobleemid - rühmatöö

### **ÕPPE KOHANDAMISE VÕIMALUSED**

Õpilastele, kelle on tekkinud aines raskusi:

- uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;
- teab süsinikuühendite kasutusvõimalusi ja eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;
- tunneb struktuurvalemite järgi polümeeri;
- mõistab rasvade, valkude, sahhariidide rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;

- iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), teab nende omadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;
- mõistab elukeskkonna säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.