

Ainevaldkond: loodusained

LOODUSÕPETUS

I kooliaste

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Loodusõpetus
Koostaja	Algõpetuse õppetool
Klass	I kooliaste (1. klass, 2. klass, 3. klass)
Õppeaine maht	1. klass – 1 tund nädalas, 35 tundi aastas 2. klass – 1 tundi nädalas, 35 tundi aastas 3. klass – 2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
1. klass <ul style="list-style-type: none">• Inimese meeled ja avastamine<p>Teema suunab õpilasi märkama ja uurima ümbritsevat maailma, arendab õpilaste keskkonnatundlikkust. Kasutades erinevaid meeli (kuulmine, nägemine, kompimine, maitsmine, haistmine), õpitakse vaatlama, võrdlema ja rühmitama erinevaid elus- ja eluta looduse objekte, nende omadusi.</p>• Aastaajad<p>Aastaajaliste muutustega ja nende tekkepõhjustega tutvumine suunab õpilasi märkama ja uurima looduses toimuvaid protsesse, nende põhjusi ja tagajärgi ning mõju inimesele.</p>	
2. klass <ul style="list-style-type: none">• Organismid ja elupaigad<p>Erinevate elukeskkondade taimede ja loomadega ning nende peamiste eluavaldustega tutvumine õpetab mõistma organismide ja elukeskkonna seoseid ning märkama elurikkust ja kohastumusi.</p>• Inimene<p>Teema loob aluse inimese kui loodusteaduste uurimisobjekti ja keskkonna seoste mõistmisele. Tutvutakse inimese tervist mõjutavate teguritega ning tervisliku eluviisi tähenduse ja tähtsusega.</p>• Mõõtmine ja võrdlemine<p>Teema on oluline uurimuslikus õppes, luues aluse andmete korrektse kogumise, vormistamis- ja analüüsi oskuste kujundamisele.</p>• Ilm<p>Teema kujundab loodusvaatluste läbiviimise, andmete kogumise ja järelduste tegemise oskust. Teema näitab looduslike tingimuste otsest mõju inimtegevusele ja aitab seeläbi mõtestada inimese ja looduse seoseid.</p>	
3. klass <ul style="list-style-type: none">• Organismide rühmad ja kooselu<p>Teema loob aluse elurikkuse süstemaatiliseks tundmaõppimiseks. Saadakse ülevaade tähtsamatest organismirühmadest, nende tunnustest ja seostest elukoosluses. Teema aitab mõista elurikkuse tähtsust ja kaitse vajadusi.</p>• Liikumine<p>Teema seostub liiklemise turvalisusega.</p>• Elekter ja magnetism<p>Teema seostub turvalisusega elektriseadmete käsitlemisel.</p>• Plaan ja kaart<p>Teema annab ülevaate plaanist ja kaardist kui teatud maa-ala mudelist, mille koostamisel kasutatakse leppemärke. Õpitakse lugema infot koduümbruse plaanilt ja Eesti kaardilt ning seda vahendama. Luuakse alus edasisteks geograafiaõpinguteks.</p>	

ÕPPESISU

1. klass

1. poolaasta

Inimese meeled ja avastamine

- Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid.

Põhimõisted: omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisk, tahke, vedel.

- Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.

Põhimõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik, loomastik, taimestik.

- Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaaegadel.

2. poolaasta

- Aastaajad looduses. Aastaaegade vaheldumine.
- Taimed ja loomad talvel.
- Taimed ja loomad kevadel.
- Tuntumad taimed kooli- ja koduümbruses.
- Ilmavaatlus. Käitumine looduses.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses.
- Elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine.
- Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks.
- Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine.
- Looduslike ja tehismaterjalide/objektide rühmitamine.
- Õppekäigud aastaaegade erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus.

2. klass

1. poolaasta

Taimeriiik (Eestis kasvavad taimed)

- Maismaataimed. Taimede välisehitus. Puud. Põõsad. Marjapõõsad. Rohhtaimed. Teraviljad. Lilled. Umbrohud. Kõõgiviljad.
- Veetaimed ja nende erinevus maismaataimedest. Kaldataimed. Põhjataimed. Ujulehtedega taimed ja ujuvad taimed.
- Toataimed.
- Projekt „Taim“.

Loomariik (Eestis elavad loomad)

- Maismaaloomad. Loomade välisehitus. Loomade kasvamine ja toitumine.
- Metsloomad. Maod ja sisalikud. Kahepaiksed.
- Linnud. Veelinnud.
- Veeloomad ja nende erinevus maismaaloomadest.
- Kalad.
- Koduloomad.

2. poolaasta

Ilm

- Ilma tunnused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Pilvisus. Sademed. Tuul. Ilmastikunähtused.

Inimene

- Inimese välisehitus. Kere. Pea. Käsi. Jalg. Keha mõõtmed. Pikkuste võrdlemine ja mõõtmine.
- Toit ja toiduained. Kaalumine. Toidupakendid.
- Tervislik toitumine. Toidukorrad. Käitumine söögilauas.
- Pesemine. Puhkamine. Kehatemperatuuri mõõtmine.

- Inimese ja looduse seosed. Linnaelu ja maaelu erinevused.

Õppeaasta jooksul valmivad õpilastel projektid „Taim“, „Loom“ ja „Toit“.

3. klass

1. trimester

Organismide rühmad ja kooselu

- Taimed kui elusad organismid; nende osad ja kasvutingimused; taimede rühmitamine (rohttaimed, leht- ja okaspuud, põõsad, puhmad; veetaimed; samblad ja samblikud)
- Loomade klassid (selgrootud ja selgroogsed), rühmad (kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad) ja liigid, liigi tunnused
- Õpitud loomade eluviisid ja elupaigad, nende kirjeldamine
- Loomadega seotud ohud (mürgised ja ohtlikud loomad)
- Seente mitmekesisus ja eluks vajalikud tingimused ning elukeskkonnad
- Kübarseente osad ja tunnused; söödavad ja mürgised seened
- Seente mitmekesisus (kübarseened, hallitus- ja pärmseened, parasitseened); seentega seotud ohud ja nende vältimine
- Erinevate organismide liigid ja liikide tunnused
- Loodus kui tervik; elusorganismide omavaheline seos looduses (koht ja tähtsus ökosüsteemis)
- Toiduahelad ja nende koostamine õpitud organismide liikidest
- Loodushoid ja looduskaitse; kaitse all olevad liigid Eestis

2. trimester

Liikumine

- Liikumise tunnus: keha asukoha muutumine teiste kehade suhtes
- Liikumine ja paigalseis
- Teepikkuse läbimine pidurdamisel
- Liikumisega seotud ohuolukorrad
- Tänavate ja teede ohutu ületamine
- Sõidukite liikumissuuna, -kiiruse ja kauguse määramine
- Turvaline koht ja sobiv kiirus jalgrattaga, rulaga ja rulluisukudega liiklemisel
- Turvavahendite kasutamine liiklemisel

Elekter ja magnetism

- Elektrivool, vooluring ja vooluallikad
- Töötav ja mittetöötav vooluring
- Elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ja materjalid
- Elekter ja ohutustehnika koduste elektriseadmete kasutamisel
- Lihtsamad katsed elektrijuhtivuse määramiseks ning saadud teadmiste rakendamine igapäevaelus
- Elektri tootmine
- Elektri säästlik kasutamine, oskus käsitseda majapidamistehnikat ja olmeelektronikat

3. trimester

Elekter ja magnetism

- Magneti kaks poolust – põhjapoolus ja lõunapoolus
- Magneti erinimelised ja samanimelised poolused, pooluste tõmbumine ja tõukumine
- Kompas
- Põhi- ja vaheilmakaared ning nende määramine kompassiga
- Ilmakaarte määramise ja kompassi kasutamise oskuse vajalikkus

Plaan ja kaart

- Plaan kui väikese maa-ala kujutis
- Esemete kuju, mõõtmed ja asend plaanil
- Leppemärgid plaanil

<ul style="list-style-type: none"> • Kaart – suurema maa-ala kujutis; kaart ja legend • Värvused ja leppemärkide tähendused kaardi legendil; kaardi legendi lugemine • Oma kodupaiga ümbruse kaardi lugemine, tuttavate objektide leidmine kaardilt • Tutvumine Eesti kaardiga ja selle tundma õppimine • Tähtsamad Eestimaa jõed, järved, saared, poolsaared ja lahed; nende leppemärgid • Kõrgustikud, madalikud, tasandikud ja linnad Eesti kaardil; nende leppemärgid 	
LÕIMING ja ÜLDPÄDEVUSED	
<p>Igas õppetunnis ilmnevad kõik üldpädevused rohkemal või vähemal määral. Lisaks on igas õppetunnis või õppetsüklis üks või mitu pädevust (aine-, valdkonna-, üldpädevus) fookuses. Suund on pädevuste osakaalu suurendamisele võrreldes varasema teemakeskse õpetusega. Algõpetuses kasutatakse kõiki viit lõimingu võimalust (ainetevahelised seosed, ajaline kooskõla, ainete kombineerimine, teemakeskne ehk multidistsiplinaarne, interdistsiplinaarne), et toetada õpilasel tervikliku maailmapildi tekkimist. Õpetuses kasutatakse üldõpetuse elemente, mida toetab ainetevaheline lõiming. Suund on metateemade käsitlemisele, milleks võivad olla väärtused, pädevused, mõisted.</p>	
Eesti keel	Uut liiki tekstide kasutamine ja mõistmine, terminid ja mõisted. Funktsionaalset lugemisoskust kujundab teabeallikate abil töötamine, mis rikastab õpilaste sõnavara. Oma töö esitlemine ja valikute põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust.
Matemaatika	Loodusnähtuste seoste uurimisel rakendatakse matemaatilisi mudeleid
Inimeseõpetus	Inimese elukeskkond ja roll tänapäeva maailmas.
Tööõpetus	Ideede praktiline realiseerimine.
Kunstiõpetus	Kunstiõpetusega lõimumist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms
Kehaline kasvatus	praktiliste tegevuste ja ülesannete kaudu kinnistub terviseteadlik käitumine ning tervisliku toitumise ja sportliku eluviisi koostoimimise väärtustamine.
Kultuuri – ja väärtuspädevus	Elukeskkonda väärtustava hoiaku omaksvõtmine soodustab õpilase kujunemist aktiivseks vastutustundlikuks kodanikuks.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Keelekasutus, õpilaste ühised tegevused, praktilised tööd ja rühmatööd, ühiselt õpitakse järgima käitumisreegleid, teistega arvestama ja oma arvamust kaitsma.
Enesemääratluspädevus	Usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamisel.
Õpipädevus	Loodusobjektide uurimine, kirjeldamine ja vaatlemine.
Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus	Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoste uurimisel rakendatakse matemaatilisi mudeleid.
Suhtluspädevus	Suudab ennast selgelt ja viisakalt väljendada, arvestades erinevaid olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust.
Digipädevus	Suudab kasutada uuenevat digitehnoloogiat õppimisel ja leida digivahendite abil vajalikku infot. Teab digikeskkonna ohtudest ning oskab kaitsta oma privaatsust.
Ettevõtlikkuspädevus	Uurimistööde tegemine, kus püstitatakse uusi probleeme (hüpoteese), mis veenvalt ära põhjendatakse või ümber lükatakse.
LÄBIVAD TEEMAD	
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu, täitma erinevaid rolle muutuvast õpi-, elu- ja töökeskkonnas ning kujundama oma elu teadlike otsuste kaudu, sealhulgas tegema mõistlikke

	<p>kutsevalikuid.</p>
Keskkond ja jätkusuutlik areng	<p>Taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele.</p>
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	<p>Taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust, tunneb end ühiskonnaliikmena ning toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundadele.</p>
Kultuuriline identiteet	<p>Taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumisladi kujundajana ning kultuuride muutumist ajaloo vältel, kellel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest ja kultuuriga määratud elupraktikate eripärast ning kes väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust ning on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis.</p>
Teabekeskond	<p>Taotletakse õpilase kujunemist teabeteadlikuks inimeseks, kes tajub ja teadvustab ümbritsevat teabekeskonda, suudab seda kriitiliselt analüüsida ning toimida selles oma eesmärkide ja ühiskonnas omaks võetud kommunikatsioonieetika järgi.</p>
Tehnoloogia ja innovatsioon	<p>Taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvus tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas.</p>
Tervis ja ohutus	<p>Taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ning kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele.</p>
Väärtused ja kõlblus	<p>Taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires.</p>
ÕPPETEGEVUSED	
<p>Õppetegevust kavandades ja korraldades:</p> <ul style="list-style-type: none"> võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks; kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlemist ning suurendavad õpimotivatsiooni; rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid; laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbrus, looduskeskkond, muuseumid, näitused jne; toetab avar õppemetoodiline valik aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine, kirjeldamine ning järelduste tegemine), referaadi koostamine jne. 	
ÕPITULEMUSED	
<p>Inimese meeled ja avastamine</p> <p><i>1. klassi lõpetaja:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> teab erinevaid omadusi; oskab oma meelte abil omadusi määrata; teab, et taimed, loomad ja seened on elusolendid; teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi; viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi; eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid; oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult; teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid; 	

- kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
- sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
- eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes;
- eristab inimese valmistatud looduslikust;
- tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
- väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu;
- tunneb rõõmu looduses viibimisest;
- väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt;
- väärtustab enda ja teiste tööd.

Aastaajad

1. klassi lõpetaja:

- teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaegadest ning valgusest ja soojusest;
- märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades);
- toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus;
- teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest;
- teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused;
- oskab ennast kaitsta päikese põletuse eest;
- teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaegadest;
- toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel;
- oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;
- tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi;
- vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;
- oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte;
- oskab käituda veekogudel;
- teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi;
- mõistab, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu;
- tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;
- liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegutsemise reegleid;
- tunneb huvi oma kodukoha, inimeste/ajaloo/looduse vastu;
- hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.

Organismid ja elupaigad

2. klassi lõpetaja:

- teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte;
- oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
- kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;
- kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;
- oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi;
- teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb;
- kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga;
- eristab mets- ja koduloomi;
- teab, miks peetakse koduloomi, oskab nimetada nende vajadusi ja teab koduloomadega seotud ohtusid;
- oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut;
- teab õpitud veetaimi ja -loomi;

- teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale;
- teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi;
- vaatleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;
- suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;
- väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;
- suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta;
- väärtustab uurimuslikku tegevust.

Inimene

2. klassi lõpetaja:

- teab, näitab ja nimetab olulisi kehaosi;
- kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;
- teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt
- oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid;
- oskab leida toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet;
- teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid;
- teab, kelle poole tervisemurega pöörduda;
- järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest;
- oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi;
- teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades;
- toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust;
- teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada;
- tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;
- võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
- väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust;
- väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.

Mõõtmine ja võrdlemine

2. klassi lõpetaja:

- teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga;
- viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;
- kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;
- mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.

Ilm

2. klassi lõpetaja:

- teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;
- teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;
- tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.

Organismide rühmad ja kooselu

3. klassi lõpetaja:

- teab, et taimed on elusad organismid;
- teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku;
- nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada;
- eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
- teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad;
- teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused;
- teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud;
- eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
- kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses;

- väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);
- teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides;
- teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses;
- eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni;
- oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid;
- eristab seeni taimedest ja loomadest;
- tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses;
- teab, et igal liigil on nimi;
- teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- teab, et looduses on kõik omavahel seotud
- koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
- mõistab, et iga organism on looduses tähtis ja neid peab kaitsma;

Liikumine

3. klassi lõpetaja:

- teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes;
- eristab liikumist ja paigalseisu;
- teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada;
- teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse;
- oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi,
- oskab tänavat (teed) ohutult ületada;
- oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust;
- oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluiskeudega sõitmiseks turvalise koha ja sobiva kiiruse;
- oskab kasutada turvavahendeid;
- suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.

Elekter ja magnetism

3. klassi lõpetaja:

- teab lüliti osa vooluringis;
- teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi;
- teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik;
- oskab pistikut pistikupesast õigesti välja tõmmata;
- eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi;
- teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;
- kasutab elektrit säästlikult; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektroonikaseadmeid;
- saab aru elektri säästmise vajalikkusest;
- saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida.

Plaan ja kaart

3. klassi lõpetaja:

- teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid;
- saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
- kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud;
- mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida;
- teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari;
- teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukoha asukohta kaardil;
- kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari;
- määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;
- näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;
- saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik;
- mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda;

- mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev;
- saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikult parem tundma õppida.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

Kasutatakse sõnalisi hinnanguid. Õpilasi teavitatakse õppe- ja kasvatusesmärkidest ning eeldatavatest õpitulemustest õppeperioodi alguses. Õpilast hinnatakse vastavalt vajadusele, lähtudes õppeprotsessist ja tuginedes tema arengule. Õppimist toetava hindamise põhimõttest lähtuvalt hinnatakse seda, milles ollakse eelnevalt õpilasega kokku lepitud. Õppeprotsessi vältel toimub vahetu suuline ja kirjalik edasi- ja tagasisidestamine, milles osaleb aktiivselt ka õpilane (enese- ja vastastikhindamise kaudu). Lapsevanem saab tagasisidet õpilase arengu kohta õpilaspäevikust, arenguvestluste kaudu, Studiumist, vestlustest lapsega ja oma lapse töödelt (sh õpimapist). 1. ja 2. klassi loodusõpetust hinnatakse poolaastate kaupa, 3. klassis iga trimestri lõpus.

KASUTATUD KIRJANDUS

Brügge, B., Glantz, M., Sandell, K. (2008), Õuesõpe, Ilo.
 Dahlgren, L., Szczepanski, A. (2006), Õuesõppe pedagoogika. Raamatuharidus ja meeleline kogemus. Katse määratleda õuesõpet, Ilo.
 Kalamees, K., Kont, H. (2006), Aastaajad õpperajal. Juhendid looduse vaatlemiseks.
 Kikas, E. (toim) (2010), Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes (vt Loodusained), EDUKO, kättesaadav internetis <http://eduko.archimedes.ee/files/EDUKOraamatkaanega.pdf>.
 Kägu. Õuesõppe eri (2006), Eesti Bioloogia ja Geograafia Õpetajate Liidu toimetised, nr 14
 Läbi lodu rabast randa (2010), Õppemapp, Tartu Keskkonnahariduse Keskus, Muraste Looduskool.
 Masing, V., Rebane, H., Pae, T. (2001), Õppekäigud linnarohelusse, Koolibri.
 Matemaatika õppimine looduses, tõlgitud ajakirjast Bladet 3/2004.
 Nyman, I. (2004), Õue meisterdama, Sinisukk.
 Raadik, S. (2009), Õpime õues mängides, Ilo.
 Tuusti, A., Lotman, K., Loide, M. (2005), Keskkonnamängude kogumik II, Eesti Loodushariduse Selts ja Keskkonnainvesteeringute Keskus (KIK).
 Õues oled vaba (2009), Melliste lasteaed-alkkooli väljaanne KIK projekti raames.
 Õuesõppe õppematerjalide kogumik (2009), Vapramäe-Vellavere-Vitipalu sihtasutus.
 Alla, K. (2005), Muinasjutt õppemeetodina, Haridus, 3, 11–14.
 Buehl, D. (2001), Interaktiivõppe strateegiad klassiruumis, 2. väljaanne, SA Omanäolise Kooli Arenduskeskus, Tartu, Sulemees.
 Fisher, R. (2004), Õpetame lapsi õppima, Tartu, AS Atlex.
 Fisher, R. (2005), Õpetame lapsi mõtlema, Tartu, AS Atlex.
 Fisher, R. (2006), Mõtlemismängud, Tartu, AS Atlex.
 Karik, H., Saar, A. & Sirel, K. (2001), Ilmavaatlused, Loodusõpetus I klassis, Õpetajaraamat, 1. osa, lk 15–18, Tallinn, Koolibri.
 Käis, J. (1992), Isetegevus ja individuaalne tööviis, (2. trükk), Tallinn, Koolibri.
 Olbrei, M., Pärtel, E. & Teller, M. (2010), Loodusained, avaldatud: E. Kikas (toim), Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes (lk 297–318), Tartu, Haridus- ja Teadusministeerium.
 Marandi, T., Pedaste, M. & Sarapuu, T. (2005), Eesti taimed, <http://bio.edu.ee/taimed/general/oistaim.html>, Tartu Ülikooli MRI loodusteaduste didaktika lektoraat.
 Masing, M. & Rebane, H. (1996), Kase aasta, Tallinn, Avita.
 Mängude tund: vaimseid võimeid arendavad mängud (2006), Tallinn, Audentese Erakool.
 Steele, J. L., Meredith, K. S., Temple, C. & Walter, S. (1998), Lugemine ja kirjutamine iseseisva mõtleja kujunemiseks, I–II käsiraamat, OK Arenduskeskus.
 Steele, J. L., Meredith, K. S., Temple, C. & Walter, S. (1999), Lugemine ja kirjutamine iseseisva mõtleja kujunemiseks, III–VIII käsiraamat, OK Arenduskeskus.
 Tree Journal (1997), Science Activity, Houghton Mifflin Company, http://www.eduplace.com/rdg/gen_act/nature/tree.html.
 Voltein, E. (1998), Mida teha pildiga?, avaldatud: M. Reidolv (toim), Kuma I: artiklite kogumik (lk 62–65), Tartu Õpetajate Seminar.

LOODUSÕPETUS

II kooliaste

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Loodusõpetus
Koostaja	Algõpetuse õppetool
Klass	4. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
Kogu õpetus lähtub konstruktiivsest sidususest (õppija eeldused, õppekava, õppesisu, õppetegevused, õpitulemused, keskkond, hindamine moodustavad ühtse terviku).	
ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID	
Loodusõpetusega taotletakse, et õpilane: <ul style="list-style-type: none">• tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;• oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;• rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;• omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;• mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite suhtes;• oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;• rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;• väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.	
Maailmaruum <p>Teema on õpilastele eriliselt huvipakkuv. Ainus kord põhikooli jooksul tutvutakse maailmaruumi ehitusega, tähtedega, Päikesesüsteemiga ja Maa liikumisega Päikesesüsteemis. Põhikoolis tutvutakse antud teemaga vaid 4.klassis, seega on oluline, et lapsed saaksid õiged teadmised maailmaruumi ehitusest, et neil tekiks huvi astronoomia vastu ja edaspidi soov ise erinevatest allikatest teema kohta lisateavet otsida.</p>	
Planeet Maa <p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Õpitakse infot hankima, kasutades erinevaid kaarte ja atlast, täitma kontuurkaarti. Tutvutakse planeet Maa mitmepalgelisusega looduskatastroofide kontekstis.</p>	
Elu mitmekesisus Maal <p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Tutvutakse ühe- ja hulkraksete organismidega ning nende eluavaldustega. Omandatakse üldised teadmised hulkrakse taime- ja loomorganismi terviklikkusest ja eluavalduste üldistest põhimõtetest ning erinevatest keskkonnatingimustest Maal. Omandatakse ettekujutus elu arengust Maal. Õpitakse kasutama mikroskoopi. Tutvutakse Maa erinevate piirkondade (kõrb, vihmamets, polaaralad, kõrgmäestikud) looduslike tingimustega (põhiliselt temperatuuri ja sademete erinevus Eestiga võrreldes) ja elustikuga mõnede näidete varal.</p>	
Inimene <p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Omandatakse ülevaade inimese välis- ja siseehitusest võrdluses imetajate loomadega. Omandatakse ettekujutus inimese arengust Maal.</p>	
ÕPPESISU	
1. trimester	
Maailmaruum <ul style="list-style-type: none">• Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia. <p>Põhimõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mudeli valmistamine Päikese ja planeetide suuruse ning omavahelise kauguse kujutamiseks.• Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine.	

- Maa tiirlemise mudeldamine.
- Tähistaeva vaatlused. Põhjanaanala leidmine tähistaevas.
- Nõuetekohase referaadi koostamine arvuti abil.

Soovitus: õppekäik Tartu Tähetorni

Planeet Maa

- Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas.

Põhimõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine.
- Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.

2. trimester

Planeet Maa

- Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.
- Põhimõisted: vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine:
- Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.

Elu mitmekesisus Maal

- Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.

Põhimõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine.
- Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil.
- Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes.
- Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes.
- Organismide eluavalduste uurimine looduses.

Soovitus: õppekäik Jääaja Keskusesse, TÜ muuseumis muuseumitunnid

Inimene

- Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded.

Põhimõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine.
- Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

Soovitus: TÜ muuseumi haridusprogrammid

3. trimester

Inimene

- Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seemned ja mikroorganismid inimese kasutuses.

Põhimõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, päarak, meeleeelundid, närvid, peaaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Inimese siseehituse mudeldamine.
- Katsed ja laboritööd inimese elundite talitluse uurimiseks.

- Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga. Soovitus: TÜ muuseumi haridusprogrammid, poiste ja tüdrukute vestlused kooli meditsiiniõega.

LÕIMING

Igas õppetunnis ilmnevad kõik üldpädevused ja õppetunnis või õppetsükliks on tähelepanu keskmesse võetud üks või mitu pädevust (aine-, valdkonna-, üldpädevus) fookuses. Suund on pädevuste osakaalu suurendamisele võrreldes varasema teemakeskse õpetusega.

Algõpetuses kasutatakse kõiki viit lõimingu võimalust (ainetevahelised seosed, ajaline kooskõla, ainete kombineerimine, teemakeskne ehk multidistsiplinaarne, interdistsiplinaarne), et toetada õpilasel tervikliku maailmapildi tekkimist. Õpetuses kasutatakse üldõpetuse elemente, mida toetab ainetevaheline lõiming. Suund on metateemade käsitlemisele, milleks võivad olla väärtused, pädevused, mõisted.

Eesti keel	Kasutades loodusteaduslikke tekste ja tekstiloomet, saab arendada peamisi eesti keele oskusi – lugemist, kirjutamist ja loetust aru saamist, oskust ennast suuliselt väljendada (tööde või kokkuvõtete esitlemine).
Võõrkeel	Terminite keeleline päritolu ja tähendused
Matemaatika	Matemaatika seostub loodusõpetuses eelkõige uurimusliku õppega loodusõpetuses, kus õpilased esitavad katse- või vaatlusandmeid; loendavad objekte, võrdlevad neid ja seostavad omavahel, mõõdistavad vahemaid.
Inimeseõpetus	Loodusõpetus pakub elulisi situatsioone, mis võimaldab elulähedast ainekäsitlust, nagu arutelusid, juhtumi analüüsi jm hoiakuid kujundavaid õpitegevusi. Loodusõpetuses toimub õppimine aktiivse tegevuse kaudu. Õpilased teevad koostööd, õpivad käitumisreegleid, sh ohutu käitumise reegleid, hoolivust, ausust, õiglust ja vastutustunnet kõige elava suhtes. Õppimine toimub sageli väljaspool klassiruumi, mistõttu on õpilastel palju omavahelist suhtlemist, mis mõnikordki väljub õpetaja vaateväljast. See pakub reaalseid olukordi, et arutleda õpilaste omavaheliste suhete üle.
Kunstiõpetus	Siin saab ühendada loodusteadusliku täpsuse ja kunstilise kujutamise võtteid. Vaadeldavate objektide kirjeldamisel õpitakse valima ümbritsevate objektide iseloomulikumaid jooni ja võtteid nende kujutamiseks, olulise esiletoomiseks, kujutatavale sisult ja vormilt sobiva tausta loomiseks. Õuesõppes suunab õpetaja märkama looduse ilu ja suunab seda kunstiliselt kujutama.
Muusika	Muusikas saab õpitavaid muusikapalu valida loodusnähtustega kooskõlas;
Tööõpetus	Loodusõpetuse ja tehnoloogiaõpetuse üheks ühistahuks on uurimusliku õppe ja praktilise tegevuse kaudu peenmotoorika arendamine (mudelite valmistamine, katsete ettevalmistamine ja läbiviimine).

ÜLDPÄDEVUSED

Kultuuri – ja väärtuspädevus	Peamiseks väärtuseks, mida loodusõpetuses kujundatakse, on looduse tundmaõppimine ja säästmine, elukeskkonda väärtustavate hoiakute kujundamine. Tähtis on kujundada hoolimist elusolenditest ja nende vajadustest. Oluline väärtus on ka looduse mitmekesisus ja ilu märkamine. Õppekäikudel jälgitakse turvalist liikumist looduses, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast. Väärtuste kujundamine toimub arutelude kaudu. Inimeste loodust kahjustavale mõjule järgnegu hinnang. Õppeprotsessis peetakse silmas ka inimlikke väärtusi, nagu õiglust, ausust, hoolivust, sallivust, inimväärikust, lugupidamist enda ja teiste vastu, lubaduste pidamist ja rahvuslikkust.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Keelekasutus, õpilaste ühised tegevused, praktilised tööd ja rühmatööd, ühiselt õpitakse järgima käitumisreegleid, teistega arvestama ja oma arvamust kaitsma.
Enesemääratluspädevus	Usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada

	loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäeva elu probleemide lahendamisel.
Õpipädevus	Tähelepanu all on positiivne hoiak loodusõpetuse õppimise suhtes. Loodusega seotud elukutsete soosimine toimub looduse vastu huvi tundmise kaudu. Õppimises tuginetakse õpilase kogemustele, igapäeva elu nähtustele ning looduse vahetule kogemisele.
Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus	Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoste uurimisel rakendatakse matemaatilisi mudeleid
Ettevõtlikkuspädevus	Uurimistööde tegemine, kus püstitatakse uusi probleeme (hüpoteese), mis veenvalt ära põhjendatakse või ümber lükatakse.
Suhtluspädevus	Suudab ennast selgelt ja viisakalt väljendada, arvestades erinevaid olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust.
Digipädevus	Suudab kasutada uuenevat digitehnoloogiat õppimisel ja leida digivahendite abil vajalikku infot ning koostada referaati. Teab digikeskkonna ohtudest ning oskab kaitsta oma privaatsust.
LÄBIVAD TEEMAD	
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu, täitma erinevaid rolle muutuvast õpi-, elu- ja töökeskkonnas ning kujundama oma elu teadlike otsuste kaudu, sealhulgas tegema mõistlikke kutsevalikuid.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust, tunneb end ühiskonnaliikmena ning toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundadele.
Kultuuriline identiteet	Taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumislaidi kujundajana ning kultuuride muutumist ajaloo vältel, kellel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest ja kultuuriga määratud elupraktikate eripärast ning kes väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust ning on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis.
Teabekeskond	Taotletakse õpilase kujunemist teabeteadlikuks inimeseks, kes tajub ja teadvustab ümbritsevat teabekeskonda, suudab seda kriitiliselt analüüsida ning toimida selles oma eesmärkide ja ühiskonnas omaks võetud kommunikatsioonieetika järgi.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas.
Tervis ja ohutus	Taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ning kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele.
Väärtused ja kõlblus	Taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires.

ÕPPETEGEVUS

Teises kooliastmes tuginetakse esimesel kooliastmel saavutatud õpitulemustele. Õppetegevuste planeerimisel on tähtis toetada õpilaste õpimotivatsiooni ja kujundada huvi loodusteaduste õppimise ning loodusteadustega seotud elukutsete vastu. Kujundatakse arusaamu loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsusest meie igapäevaelus. Õpikeskkond peab võimaldama olla õpilastel loov ja õpetus peab olema õpilase jaoks relevantne (oluline).

Oluline on planeerida (õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvad uurimuslikud õppeülesanded). Uurimisoskuste arendamisel pööratakse eraldi tähelepanu uuringute planeerimisele, läbiviimisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele. Rakendatakse erinevaid õppemeetodeid, sh rollimänge hoiakuliste pädevuste kujundamiseks.

Peamised praktilised tegevused, mis kindlustavad kooliastme õpitulemuste saavutamise:

- uurimuslikud tööd;
- loodusvaatlused;
- objektide vaatlus, mõõtmine, katsete läbiviimine;
- õpimapi koostamine;
- kollektiooni koostamine;
- töö arvutipõhiste õpikeskkondadega;
- töö veebimaterjalidega;
- õpilasprogrammides osalemine
- referaadi koostamine.

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ja jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbrus, looduskeskkond, muuseumid, näitused jne;
- toetab avar õppemetoodiline valik aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine, kirjeldamine ning järelduste tegemine) jne.

ÕPITULEMUSED

Maailmaruum

4. klassi lõpetaja:

- tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu;
- märkab tähistäeva ilu;
- nimetab Päikesesüsteemi planeedid;
- kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
- kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusi ja omavahelisi kaugusi;
- mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa;
- mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese;
- mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab gloobuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal;
- kirjeldab tähtede asetust galaktikas;
- teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee;
- jutustab müüti Suurest Vankrist;
- leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjánaela ning määrab põhjasuuna;
- teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi;
- eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist;
- leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.

Planeet Maa

4. klassi lõpetaja:

- huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest;
- kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus;
- teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“;
- nimetab riigi geograafilise asendi tunnused;
- iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha;
- kirjeldab vulkaanipurset (tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad.
- toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.

Elu mitmekesisus Maal

4. klassi lõpetaja:

- tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
- märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust;
- märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus;
- oskab kasutada valgusmikroskoopi;
- selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
- võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;
- toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;
- teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
- teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal;
- nimetab organismide eluavaldused.

Inimene

4. klassi lõpetaja:

- väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise;
- mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest;
- toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;
- kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;
- seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
- võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
- analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust;
- toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;
- põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü;
- nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid;
- teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
- teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni;
- teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

Kasutatakse sõnalisi hinnanguid.

Õpilasi teavitatakse õppe- ja kasvatusesmärkidest ning eeldatavatest õpitulemustest õppeperioodi alguses. Õpilast hinnatakse vastavalt vajadusele, lähtudes õppeprotsessist ja tuginedes tema arengule. Õppimist toetava hindamise põhimõttest lähtuvalt hinnatakse seda, milles ollakse eelnevalt õpilasega kokku lepitud. Õppeprotsessi vältel toimub vahetu suuline ja kirjalik edasi- ja tagasisidestamine, milles osaleb aktiivselt ka õpilane (enese- ja vastastikhindamise kaudu).

Lapsevanem saab tagasisidet õpilase arengu kohta õpilaspäevikust, arenguvestluste kaudu, Studiumist, trimestri tunnistuselt, vestlustest lapsega ja oma lapse töödelt (sh õpimapist).

KASUTATUD KIRJANDUS

<http://www.oppekava.ee/index.php/Loodus%C3%B5petus>

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Loodusõpetus
Koostaja	Aive Hoppenstiel
Klass	5. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
Loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:	
<ul style="list-style-type: none"> tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest; oskab vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi; omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest; mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid; oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti; väärtustab elurikkust ja säästvat arengut. 	
ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED	
I TRIMESTER (september-november, u. 24 tundi)	
Vesi kui aine, vee kasutamine (u. 12 tundi)	
Õppesisu: Vee jaotus maakeral. Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Aine olekute omadused. Vee soojuspaisumine. Pindpinevus, märgumine ja kapillaarsus. Põhjavesi ja joogivesi. Vee kasutamine, reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.	
Põhimõisted: Aine, segu, aatom, molekul, lahus, lahusti, tahkis, vedelik, gaas, aurustumine, veeldumine, tahkumine, kondenseerumine, lenduvus, voolavus, soojuspaisumine, pindpinevus, märgumine, kapillaarsus, põhjavesi, allikas, veeringe, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine, reovesi.	
Praktilised tööd:	
<ul style="list-style-type: none"> Vee omaduste uurimine. Vee puhastamine erinevatel viisidel. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis. 	
Õpitulemused: Õpilane:	
<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri; teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid; selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katsega erinevate pinnaste vee läbilaskvust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust; toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele. 	
Jõgi ja järv (u. 12 tundi)	
Õppesisu: Veekogu kui uurimisobjekt. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine ja veetaseme kõikumine jões. Eesti jõed. Eesti järved ja nende paiknemine. Järvevee omadused.	
Põhimõisted: Jõgi, jõesäng, lähe, suue, lisajõgi, jõestik, suurvesi, madalvesi, jõe langus, voolukiirus, juga, karestik, järv, tehisjärv, läbivoolu järv, lähtejärv, umbjärv.	
Praktilised tööd:	
<ul style="list-style-type: none"> Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi seadmine ja uurimisküsimuse esitamine, andmete kogumine, analüüs ja tulemuste üldistamine ning esitamine. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi. 	
Õpitulemused: Õpilane:	
<ul style="list-style-type: none"> Oskab kasutada loodusteaduslikku meetodit veekogu uurimisel; nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi; iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid ja järvi. 	
II TRIMESTER (detsember-veebruar, u. 22 tundi)	
Vesi kui elukeskkond (u. 12 tundi)	
Õppesisu: Taimede ja loomade kohastumused eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustamine. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse.	
Põhimõisted: Tootja, tarbija, lagundaja, toiduahel, toiduvõrk, hõljum, veetaim, lepiskala, röövkala.	

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Veeorganismide määramine lihtsamete määramistabelite põhjal.

Õpitulemused: Õpilane:

- Iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
- kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõe ja järve tüüpilisemaid liike;
- toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohata eluks vees;
- koostab veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke.

Õhk (u. 10 tundi)

Õppesisu: Õhu koostis ja omadused. Õhu liikumine ja tuul. Hapniku tähtsus looduslikes protsessides. Organismide kohastumine õhkeskkonnaga. Õhu saastumine ja kaitse.

Põhimõisted: Õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Õhu omaduste ja koostise uurimine.

Õpitulemused: Õpilane:

- Teab õhu koostist ja omadusi;
- Iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning võrdleb elutingimusi õhus ja vees;
- selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja hingamisel;
- teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, lagunemisel ja hingamisel;
- nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist.

III TRIMESTER (märts-mai, u. 24 tundi)**Õhk (u. 12 tundi)**

Õppesisu: Ilm ja ilmastik. Ilmaelemendid (õhutemperatuur, tuule suund ja kiirus, pilved, sademed).

Põhimõisted: Tuul, tuule kiirus, tuule suund, pilved, sademed, ilm, ilmastik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Ilmavaatluste tegemine.
- Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine riigi ilmateenistuse kodulehe ilmakaartide järgi.

Õpitulemused: Õpilane:

- Mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust, määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- võrdleb ilmakaardi järgi ilma Eesti erinevates osades;
- iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi järgi valdavaid tuuli.

Läänemeri elukeskkonnana (u. 12 tundi)

Õppesisu: Läänemere asend ja ümbritsevad riigid. Vesi Läänemeres (merevee omadused). Läänemere mõju ilmastikule ja inimtegevusele. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik. Läänemere reostus ja kaitse.

Põhimõisted: Vee soolsus, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Läänemerd ümbritsevate riikide, lahtede, väinade, saarte kandmine kontuurkaardile.
- Soolalahuste valmistamine.
- Läänemere elustiku kirjeldamine erinevate teabeallikate järgi.
- Läänemere probleemide analüüsimine tuginedes erinevatele allikatele.

Õpitulemused: Õpilane:

- Näitab kaardil Läänemere-äärseid riike, suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;
- selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;
- iseloomustab Läänemerd kui elukooslust ning teab missugune elustik seal elab;
- selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED	
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektselle vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.
Matemaatika	Uurimusliku õppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid, tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena.
Sotsiaalsained	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
Kunstiained	Uurimustulemuste vormistamine ja esitluste tegemine kaudu toetatakse kunstipädevuse kujunemist.
Tehnoloogia	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
Kehaline kasvatus	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
Loodusained	Vee ja õhu omaduste, ka ilmaelementide õppimisel tutvustatakse, mida hakatakse õppima keemias (aatom, molekul, lahus, lahusti, keemiline element) ja füüsikas (aine olekud ja nende muutumine, füüsikalised suurused, mõõteriistad). Vee-elustiku õppimisel kirjeldatakse bioloogilist mitmekesisust, sh elustiku välistunnuste seost elukeskkonnaga ja kohastumusi. Tehakse tutvust energiavahetuse põhiprotsessidega (hingamine, põlemine, lagunemine). Geograafia valdkonnas õpitakse tundma Eesti jõgede-järvede paiknemist, loetakse kliimakaarte, arutletakse erinevate keskkonnaprobleemide ja merede mõju üle meie kliimale.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Kujundatakse positiivne hoiak elava ja ümbritseva suhtes. Arendatakse huvi loodusteaduste suhtes, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. Väärtustatakse vastutustundlikku eluviisi.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Hinnatakse inimtegevuse mõju keskkonnale. Teadvustatakse kohalikke keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Rakendatakse aktiivõpet.
Enesemääratluspädevus	Suunatakse oskust analüüsida ja hinnata enda tegevust, omadusi, mõtteid, tugevaid ja nõrku külgi.
Õpipädevus	Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust. IKT-põhiste keskkondade kaudu rakendatakse erinevaid õpistrateegiaid.
Suhtluspädevus	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtteid esitatakse kirjalikult ja suuliselt.
Matemaatika- ja loodusteaduste- ja tehnoloogialane pädevus	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.
Ettevõtlikkuspädevus	Saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest (hüdroloog, meteoroloog, sünoptik) ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja otsuste tegemine.
Digipädevus	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse moraali- ja väärtuspõhimõtteid.
LÄBIVAD TEEMAD	
<ul style="list-style-type: none"> • Keskkond ja jätkusuutlik areng. Teemade „Vee kasutamine“, „Õhu saastamine ja kaitse“, „Läänemere 	

reostus ja kaitse“ abil suunatakse õpilast aru saama loodusest kui terviksüsteemist, samuti inimese ja keskkonna vahelistest seostest ning inimese sõltuvusest loodusressurssidest. Arutletakse keskkonnaprobleemide üle, mille tulemusel saab õpilane aru inimtegevusega kaasnevatest mõjudest loodusele.

- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisoskusi. Kasvab teadlikus keskkonnakaitsega seotud aladel.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.
- **Kultuuriline identiteet.** Loodusõpetus on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.
- **Teabekeskond.** Loodusõpetust õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitiliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Loodusõpetuses kasutatakse õppimisel IKT vahendeid.
- **Tervis ja ohutus.** Loodusõpetuses õppimine aitab õpilastel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu aredatakse oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlbus.** Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujundatakse väärtushinnangud elu ja elukeskkonna säilitamiseks.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

Õpilaste teadmiste ja oskuste hindamisel kasutatakse suulisi ja kirjalikke sõnalisi hinnanguid. Sõnaliste hinnangute kaudu hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut.

Hindamisel pööratakse tähelepanu õpilase uurimisoskustele, taustinfo kogumisele, küsimuste sõnastamisele, töövahendite käsitlemisele, katsete tegemisele, mõõtmistele, andmekogumistele, tabelite ja diagrammide analüüsimisele, järelduste tegemisele ja tulemuste esitamisele. Hinnatakse aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

Trimestri alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.

Õppetunni vältel saab õpilane tagasisidet õppeaine ja ainevaldkonda puudutavate teadmiste ja oskuste kohta.

Õpilane kaasatakse enese ja kaaslaste hindamisse, arendamaks oskust eesmärke seada, oma õppimist ja käitumist analüüsitakse.

Iga õpilane saab trimestri alguses tagasiside lehe, kus on kirjas teemad, õpipädevused, õpitulemused. Õpilane ise kirjutab tagasiside lehele analüüsi tuginedes kokkulepetele, kriteeriumitele ja analüüsile. Igal õpilasel valmib trimestri lõpuks õpimapp.

KASUTATUD KIRJANDUS

Jankovski, K., Kuresoo, R., (2012), **Loodusõpetus. Õpik 5. klassile.** Kirjastus Avita.

Ruskule, A., jt (2009). **Läänemeri – meie ühine ja kordumatu aare.** Balti Keskkonnafoorum.

Õppematerjal Eesti selgroogsed, <http://bio.edu.ee/loomad/>

Õppematerjal Eesti taimed, <http://bio.edu.ee/taimed/>

Riigi ilmteenistus, <http://www.ilmateenistus.ee/>

Keskkonnahariduse õppematerjalid, <http://keskkonnaharidus.ee/oppematerjalid/>

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Loodusõpetus
Koostajad	Maigi Astok, Aive Hoppenstiel
Klass	6. klass
Õppeaine maht	3 tundi nädalas, 105 tundi aastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
Loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:	
Väärtused ja hoiakud:	
<ul style="list-style-type: none"> tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu; väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel; väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi; toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu; märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme. 	
Uurimisoskused:	
<ul style="list-style-type: none"> sõnastab uurimisküsimusi/probleeme ja kontrollib hüpoteese; kavandab ja viib läbi õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid; kasutab ohutusnõudeid, järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurigu tulemusi; leiab allikatest loodusteaduslikku teavet ja hindab selle usaldusväärsust; vastandab teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust. 	
Üldised loodusteadulikud teadmised:	
<ul style="list-style-type: none"> tunneb loodusteaduslikke teemasid, probleeme ja küsimusi; mõistab loodusteaduslikku teksti, tõlgendab ja rakendab õpitud teadusmõisteid, sümboleid, nähtusi, protsesse; tugineb loodusteaduslikele teadmistele, tehes tõendusmaterjalide põhjal järeldusi ja otsustusi; kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ning erinevusi; selgitab organismide kohastumusi erinevates elukeskkondades ning põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust; saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ning Eesti kontekstis. 	
ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED	
I TRIMESTER (september – november, u. 36 tundi)	
Pinnamood ja pinnavormid (u. 12 tundi)	
Õppesisu: Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujundamises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.	
Põhimõisted: Pinnavorm, kungas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.	
Praktilised tööd ja IKT rakendamine:	
<ul style="list-style-type: none"> Künkamudeli koostamine või künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega. Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe kujutamine. 	
Õpitulemused: Õpilane:	
<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust; kirjeldab samakõrgusjoonte järgi kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil; toob näiteid mandrijää kohta Eesti pinnamoe kujunemisele; selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele. 	
Muld elukeskkonnana (u. 12 tundi)	
Õppesisu: Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.	
Põhimõisted: Muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus,	

huumushorisont, liivmuld, savimuld.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Mullaproovide kirjeldamine ja võrdlemine.
- Vee ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas.
- Mulla ja turba võrdlemine.

Õpitulemused: Õpilane:

- Kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;
- põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;
- selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;
- kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes.

Aed ja põld elukeskkonnana (u. 12 tundi)

Õppesisu: Aed ja põld elukeskkonnana. Põldude areng. Mullaviljakus. Põllutaimed ja – loomad. Viljapuuaed, köögiviljaaed ja iluaed. Aialoomad. Umbrohud ja kahjurid.

Põhimõisted: kultuurtaim, umbrohi, kahjur, taimehaigus, alepõld, põlispõld, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, köögivilj, juurvili, puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed, suvik, püsik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.
- Aia- või põllukultuuride kirjeldamine ning võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid materjale.
- Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.

Õpitulemused: Õpilane:

- Toob esile aia- ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;
- tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;
- koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;
- võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;
- toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus.

II TRIMESTER (detsember – veebruar, u. 33 tundi)

Asula elukeskkonnana (u. 16 tundi)

Õppesisu: Asula kujutamine kaardil. Asustuse kujunemine. Linna areng. Elutingimused linnas. Taimed linnas. Linnaloomad. Park.

Põhimõisted: Kaart, plaan, asula, linn, tehiskooslus, prahitaim, parasiit, inimkaasleja loom, park.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Eestit või kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine.
- Kontuurkaardile Eesti maakondade ja suuremate linnade kandmine.

Õpitulemused: Õpilane:

- Näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;
- võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;
- kirjeldab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;
- teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas.

Mets elukeskkonnana (u. 17 tundi)

Õppesisu: Elutingimused metsas. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine.

Põhimõisted: Ökosüsteem, laguahel, loodusemets, majandusmets, põlismets, ürgmets, metsarinne, alustaimestik, metsatüüp, nõmmemets, palumets, laanemets, salumets, jahiuluk, sõraline, kisklus, konkurents, tippkiskja.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga.
- Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid materjale.

- Uurimus: mets igapäevaelus/metsaga seotud tarbeesemed.

Õpitulemused: Õpilane:

- Kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;
- võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;
- iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;
- võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;
- koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;
- selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid.

III TRIMESTER (märts – mai, u. 36 tundi)

Soo elukeskkonnana (u. 12 tundi)

Õppesisu: Elutingimused soos. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo, raba. Rabataimed. Raba loomastik. Soode tähtsus ja kasutamine. Sood ja sookaitsealad Eestis.

Põhimõisted: Turvas, soo, madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.
- Turbasamba omaduste uurimine.

Õpitulemused: Õpilane:

- Kirjeldab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;
- oskab põhjendada Eesti sooderohkust;
- selgitab soode kujunemist ja arengut;
- seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasamba ehituse ja omadustega;
- võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos, siirdesoo ja rabas;
- koostab soo koostlust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust.

Eesti loodusvarad (u. 10 tundi)

Õppesisu: Taastuvad ja taastumatud loodusvarad. Loodusvarad energiaallikana. Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Eesti maavarad.

Põhimõisted: loodusvara, taastuv ja taastumatu loodusvara, energia, soojusenergia, elektrienergia, taastuenergia, maavara, põlevkivi.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Setete ja kivimite kirjeldamine ning võrdlemine;
- Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.
- Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.

Õpitulemused: Õpilane:

- Nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid;
- oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;
- toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;
- selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed.

Loodus- ja keskkonnakaitse (u. 15 tundi)

Õppesisu: Inimese mõju keskkonnale. Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis. Eesti rahvusparkid. Niit. Pärandkooslused ja nende kaitse.

Põhimõisted: bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, jäätmed, ökomärgis, keskkonnakaitse, looduskaitse, kaitseala, rahvuspark, looduskaitseala, maastikukaitseala, kaitsealune üksikobjekt, niit, looduslik niit, kulturniit, puisniit, pärandkooslus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist.
- Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta.

Õpitulemused: Õpilane:

	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta; • kirjeldab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas; • põhjendab niidu kui Eesti liigirikkama koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust; • selgitab keskkonnakaitse vajalikkust; • põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi; • analüüsib enda ja pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale; • toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi.
LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED	
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel. Tutvutakse rändrahnude ja pinnavormidega seotud lugude ja legendidega.
Matemaatika	Uurimusliku õppekaudu toetatakse matemaatika-pädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid. Tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Plaani ja tegeliku pikkuse alusel arvutatakse mõõtkava, leitakse seoseid pikkusühikute vahel.
Sotsiaalsed	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena. Räägitakse puu- ja juurviljade osa tervikus toitumises. Tutvustatakse toidupüramiidi ja maitsetaimede kasutusvõimalusi. Õpetatakse asustuse kujunemist Eestist.
Kunstiained	Uurimustulemuste vormistamise, esitluste tegemise, mõistekaartide ja plakatite koostamise kaudu toetatakse kunstipädevuse kujunemist.
Tehnoloogia	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
Kehaline kasvatus	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
Loodusained	Geograafia valdkonnas õpitakse tundma geograafilist kaarti, pinnavorme ja pinnamoodi ning nende kujutamist kaartidel, mandrijää osa pinnamoe kujunemises, kivimeid ja nende teket, maavarasid, põllu- ja metsamajandust. Bioloogia valdkonnas selgitatakse aineringe olemust, taimede ehitust ja kasvunõudeid, fotosünteesi toimumist, organismide omavahelisi suhteid, organismide kohastumusi, tutvustatakse bioloogilist mitmekesisust. Füüsika valdkonnas räägitakse kapillaarsusest, kütuste kütteväärtustest, soojustehnilistest rakendustest. Keemias tutvustatakse väetiste keemilist koostist.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Kujundatakse positiivne hoiak elava ja ümbritseva suhtes. Arendatakse huvi loodusteaduste suhtes, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. Väärtustatakse vastutustundlikku eluviisi.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Hinnatakse inimtegevuse mõju keskkonnale. Teadvustatakse kohalikke keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Rakendatakse aktiivõpet.
Enesemääratluspädevus	Analüüsitakse ja hinnatakse enda tegevust, omadusi, mõtteid, tugevaid ja nõrku külgi.
Õpipädevus	Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust. IKT-põhiste keskkondade kaudu rakendatakse erinevaid õpistrateegiaid.
Suhtluspädevus	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtteid esitatakse kirjalikult ja suuliselt.
Matemaatika- ja loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpitakse mõistma loodusteaduslike küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või

	vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.
Ettevõtlikkuspädevus	Saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemma lahendamine ja otsuste tegemine.
Digipädevus	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse moraali- ja väärtuspõhimõtteid.

LÄBIVAD TEEMAD

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** 6. klassi loodusõpetuse teemade kaudu suunatakse õpilast aru saama loodusest kui terviküsteemist, samuti inimese ja keskkonna vahelistest seostest ning inimese sõltuvust loodusressurssidest. Arutletakse keskkonnaprobleemide üle, mille tulemusel saab õpilane aru inimtegevusega kaasnevatest mõjudest loodusele. Õpilast suunatakse vastutust võtma jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid tegutsemisviise.
- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisoskusi. Kasvab teadlikus keskkonnakaitsega seotud aladel. Tutvustatakse erinevaid ameteid ja elukutseid. Õpitakse tundma kodukoha majanduskeskkonda.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.
- **Kultuuriline identiteet.** Loodusõpetus on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.
- **Teabe keskkond.** Loodusõpetust õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitiliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Loodusõpetuses kasutatakse õppimisel IKT vahendeid.
- **Tervis ja ohutus.** Loodusõpetuse õppimine aitab õpilasel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu arendatakse oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlbus.** Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujundatakse väärtushinnanguid elu ja elukeskkonna säilitamiseks.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

Õpilaste teadmiste ja oskuste hindamisel kasutatakse suulisi ja kirjalikke sõnalisi hinnanguid. Sõnaliste hinnangute kaudu hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut.

Hindamisel pööratakse tähelepanu õpilase uurimisoskustele, taustinfo kogumisele, küsimuste sõnastamisele, töövahendite käsitlemisele, katsete tegemisele, mõõtmistele, andmekogumistele, tabelite ja diagrammide analüüsimisele, järelduste tegemisele ja tulemuste esitamisele. Hinnatakse aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

Trimestri alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.

Õppetunni vältel saab õpilane tagasisidet õppeaine ja ainevaldkonda puudutavate teadmiste ja oskuste kohta.

Õpilane kaasatakse enese ja kaaslaste hindamisse, arendamaks oskust eesmärke seada, oma õppimist ja käitumist analüüsita.

Iga õpilane saab trimestri alguses tagasiside lehe, kus on kirjas teemad, õpipädevused, õpitulemused. Õpilane ise kirjutab tagasiside lehele analüüsi tuginedes kokkulepetele, kriteeriumitele ja analüüsile. Igal õpilasel valmib trimestri lõpuks õpimapp.

KASUTATUD KIRJANDUS

Jankovski, K., Kuresoo, R., (2013), **Loodusõpetus. Õpik 6. klassile. 1 ja 2 osa.** Kirjastus Avita.
 Kiik, H., (1989), **Maailma viljad.** Tallinn Valgus.
 Morris, R., (2000). **Imepärane ja mõistatuslik loodus.** Kirjastus Koolibri.

Õppemapp „Mets toidab“

Õppematerjal „Saagem tuttavaks. Soo“

Eesti maavarad <http://www.ut.ee/BGGM/maavara/>

Õppematerjal Eesti selgroogsed <http://bio.edu.ee/loomad/>

Õppematerjal Eesti taimed <http://bio.edu.ee/taimed/>

Ainevaldkond: loodusained
LOODUSÕPETUS
III kooliaste

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Loodusõpetus
Koostaja	Aive Hoppenstiel
Klass	7. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
Loodusõpetusega taotletakse, et õpilane: <ul style="list-style-type: none">• tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;• oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;• rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;• valdab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;• oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;• rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus.• väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.	
ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED	
I TRIMESTER	
Inimene uurib loodust (u. 16 tundi)	
Õppesisu: Loodusteadused ja tehnoloogia. Loodusteaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes (mõõteriistad, mõõtühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus). Andmete graafiline esitamine.	
Põhimõisted: Loodusteaduslik meetod, mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.	
Praktilised tööd ja IKT rakendamine: <ul style="list-style-type: none">• Mõõteriistadega tutvumine.• Keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine.• Plaani koostamine hoones või maastikul (objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine, suundade määramine).	
Õpitulemused: Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• Mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;• kirjeldab kehade omadusi kvalitatiivselt ja kvantitatiivselt;• mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala ja massi.	
I, II TRIMESTER	
Ainete ja kehade mitmekesisus (u. 20 tundi)	
Õppesisu: Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisustabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.	
Põhimõisted: Aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus, liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel.	
Praktilised tööd ja IKT rakendamine; <ul style="list-style-type: none">• Teabeallikatest info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta (kivimites, õhus, inimeses, kosmoses), selle info võrdlemine ja hindamine.• Erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs ning leitud seoste rakendamine.• Etteantud segu lahustamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist.• Arvutimudeliga aineolekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil.• Aine, materjali, keha tiheduse määramine.• Lihtsamatest vahenditest molekuli, raku või päikesesüsteemi mudelite koostamine.	

Õpitulemused: Õpilane:

- Teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest;
- teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemeid;
- oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustavate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;
- teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;
- mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.

II, III TRIMESTER**Loodusnähtused (u. 20 tundi)**

Õppesisu: Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia ja selle liigid. Energia ülekandmine ja muundumine. Soojusjuhtivus (head ja halvad soojusjuhid). Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng.

Põhimõisted: Energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõdunemine, fotosüntees.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Kiiruse arvutamine/mõõtmine.
- Energia ülekanne (erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine).
- Keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades.
- Erinevate ainete põlemise uurimine.
- Küünla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda.
- Keemilise energia muundumine elektrienergiaks.
- Hingamine ja fotosüntees (süsihappegaasi ja hapniku mõõtmine andmekogujaga).
- Udu ja härmatis tekke uurimine.

Õpitulemused: Õpilane:

- Eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nende vahelisi seoseid;
- mõeldab keha kiirust ja läbitud teepikkust;
- toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses;
- toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise;
- liigatab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega;
- seostab vee olekute muutuseid erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
- selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat;
- selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.

III TRIMESTER**Elus- ja eluta looduse seosed (u. 14 tundi)**

Õppesisu: Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega ja elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.

Põhimõisted: Süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel.
- Kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil.
- Füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil.
- Taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal.
- Ühe toote (nt paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni.

- Toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest.
- Pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

Õpitulemused:

- Kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;
- põhjendab energiasäästu vajadust;
- seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaliselt väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.
Matemaatika	Uurimusliku õppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid, tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uuritakse matemaatiliste mudelitega.
Sotsiaalsained	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
Kunstiained	Uurimustulemuste vormistamine ja esitluste tegemine toetab kunstipädevuse kujunemist.
Tehnoloogia	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
Kehaline kasvatus	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
Loodusained	Kujundatakse baasteadmised ja –oskused teiste loodusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks. 7.klassi loodusõpetus on integreeritud õppeaine.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Kujundatakse positiivne hoiak elava ja ümbritseva suhtes. Arendatakse huvi loodusteaduste suhtes, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. Väärtustatakse vastutustundlikku eluviisi.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Hinnatakse inimtegevuse mõju keskkonnale. Teadvustatakse kohalikke keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Rakendatakse aktiivõpet.
Enesemääratluspädevus	Suunatakse oskust analüüsida ja hinnata enda tegevust, omadusi, mõtteid, tugevaid ja nõrku külgi.
Õpipädevus	Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust. IKT-põhiste keskkondade kaudu rakendatakse erinevaid õpistrateegiaid.
Suhtluspädevus	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtteid esitatakse kirjalikult ja suuliselt.
Matemaatika- ja loodusteaduste- ja tehnoloogialane pädevus	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.
Ettevõtlikkuspädevus	Saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja otsuste tegemine.
Digipädevus	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse

LÄBIVAD TEEMAD

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Loodusõpetust õpetades suunatakse õpilast aru saama loodusest kui terviksisüsteemist. Teemade „Loodusnähtused“ ja „Elus- ja eluta loodse seosed“ kaudu suunatakse õpilast vastutust võtma jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid teguviise ning vajadusel muutma oma tarbimisvalikuid ja eluviisi.
- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisoskusi. Kujundatakse valmisolekut elukestvalt õppida ning tutvustatakse erinevaid loodusteadustega seotud ameteid ja elukutseid (füüsik, keemik, materjaliteadlane jms).
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.
- **Kultuuriline identiteet.** Loodusõpetus on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.
- **Teabekeskkond.** Loodusõpetust õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Loodusõpetuses kasutatakse õppimisel IKT vahendeid. Arendatakse loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet.
- **Tervis ja ohutus.** Loodusõpetuses õppimine aitab õpilastel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu arendatakse oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlbus:** Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujundatakse väärtushinnangud elu ja elukeskkonna säilitamiseks.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

- 7. klassi loodusõpetuses kasutatakse numbrilist hindamist. Hinnatakse viie palli süsteemis ja lähtutakse punktisüsteemist:
hinne „5“ ehk „väga hea“ (90-100%)
hinne „4“ ehk „hea“ (75-89%)
hinne „3“ ehk „rahuldav“ (50-74%)
hinne „2“ ehk „puudulik“ (20-49%)
hinne „1“ ehk „nõrk“ (0-19%)
- Numbriliste väärtustega hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Uurimusoskuste hindamisel hinnatakse nii üksikuid kui ka terviklike oskusi.
- Lisaks numbrilistele hinnetele saab õpilane sõnalist tagasisidet.
- Trimestri alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.
- Trimestri viimasel 5 õpipäeval pandud hindeid ei arvestata vastava õppeperioodi hinde panemisel.
- Järele vastamiseks on õpilasel aega 10 õpipäeva, kui ei ole teisiti kokkulepitud.
- Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi iga trimester.
- Igas trimestris on kolm mahukat tööd: kontrolltöö (ilma materjalideta), kokkuvõttev töö (materjalidega), kokkuvõttev tööleht (kodutöö materjalidega). Lisaks sellele hinnatakse trimestri vältel tunnikontrolle ja tunnitöid (töövihiku ja muude ülesannete täitmine). Õppeaasta jooksul koostab iga õpilane ühe referaadi või PowerPoint ettekande etteantud teemal.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Adamberg, T., Ivan, T., Masik, J., Juur, A. (2012). **Loodusõpetus. Sissejuhatus füüsikasse ja keemiasse.** Kirjastus Avita.
- Murulaid, R., Piirsalu, E., Vaino, K., (2015), **Loodusõpetuse tööraamat 7. klassile.** Kirjastus Maurus.
- Pärtel, E. (2010). **Loodusõpetus. 7. klass.** Kirjastus Koolibri.
- Eesti energia. Energiasääst, <https://www.energia.ee/et/avaleht>
- Füüsika meie ümber, www.physic.ut.ee/kfk/fyysika_meie_ymber.doc
- Keemiavideod, <http://www.chemicum.com/ava.htm>
- Looduse leheküljed. Eluta loodus, http://www.loodus.ee/ET/eluta_loodus/
- Loodusteaduslikud mudelid põhikoolis, <http://mudelid.5dvision.ee/>

GEOGRAAFIA

III kooliaste

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Geograafia
Koostajad	Maigi Astok, Aive Hoppenstiel
Klass	7. klass
Õppeaine maht	2 tund nädalas, 35 tundi aastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
Geograafia õpetus taotleb, et õpilane: <ul style="list-style-type: none">tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilist paiknemisest ja vastastikustest seostest;väärtustab nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressursidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale;suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid;rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, planeerib ja teeb uurimistöid, vaatlusi ja mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi;kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti;mõistab geograafiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates töövaldkondades.	
ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED	
Kaardiõpetus (u. 9 tundi) <p>Õppesisu: Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid.</p> <p>Põhimõisted: Plaan, kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, interaktiivne kaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none">Vahemaade mõõtmine kaardil ja tegelike vahemaade arvutamine kasutades mõõtkava.Geograafiliste koordinaatide leidmine.Horisontaalidega kujutatud pinnavormi iseloomustamine (kuju, orientatsioon, ulatus, nõlva kalle, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus) ja etteantud andmete põhjal pinnavormi kujutamine horisontaalide abil. <p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">Leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;mõõdab vahemaid, kasutades kaardil erinevalt esitatud mõõtkava ning looduses sammupaari;määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;määrab ajavööndite kaardi järgi kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;koostab lihtsa plaani etteantud kohast;kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabelleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.	
Geoloogia (u. 8 tundi) <p>Õppesisu: Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Kobe ja Sumatra maavärinate võrdlus. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.</p> <p>Põhimõisted: Maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveeallikas, geiser, maavärin,</p>	

murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast, vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine (nt Islandi) geoloogilisest aspektist.

Õpitulemused: Õpilane:

- Kirjeldab jooniste järgi Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimaluste kohta;
- iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;
- teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjusi, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;
- toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;
- selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;
- iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisütt ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
- mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.

Pinnamood (u. 10 tundi)

Õppesisu: Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Mekongi madalik, Altiplano, Surnumere alamik, Holland. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

Põhimõisted: pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Kontuurkaardile olulisemate pinnavormide kandmine.
- Kaardi põhjal ette antud koha reljeefi iseloomustamine.

Õpitulemused: Õpilane:

- On omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasase reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);
- kirjeldab suure mõõtkavaga kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;
- iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;
- kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;
- toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumise kohta erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;
- toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevate riskide ning nende vältimise võimaluste kohta.

Rahvastik (u. 8 tundi)

Õppesisu: Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine. Ajavööndid.

Põhimõisted: riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus, linnastumine, linn, linnastu, ajavöönd, maailmaeag, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Kontuurkaardile suuremate riikide kandmine.
- Kellaaja määramine ajavööndite kaardi abil.

Õpitulemused: Õpilane:

- Iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;
- nimetab ja näitab maailmakaardil suuremaid riike ning linnu;
- toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ja väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;

- leiab kaardilt ning nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning kirjeldab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;
- iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist;
- kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Geograafia tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel.
Matemaatika	Uurimusliku õppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid. Tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Viiakse läbi mõõtmisi, kasutatakse ja teisendatakse mõõtühikuid, koostatakse skaalasad ja plaane.
Sotsiaalsained	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena. Ajaloolisest aspektist tuleb juttu geograafia arengust, maadeavastustest, ajaloolistest kaartidest, katastroofilistest maavärinatest ja vulkaanipuretest minevikus; pinnamoe mõjust asustuse kujunemisele, maailma poliitilisest kaardist.
Kunstiained	Uurimustulemuste vormistamise ja esitluste tegemise kaudu toetatakse kunstipädevuse kujunemist.
Tehnoloogia	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
Kehaline kasvatus	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist. Orienteerumiskaardilt pinnamoe lugemine ja raja läbimisel selle arvestamine.
Loodusained	Loodusõpetuse valdkonnas õpitakse üle aine tihedus ja mass, temperatuur, aine olekute muutused, sulamistemperatuur, soojusülekanne liigid, konvektsioon ja soojuspaisumine. Keemia ja füüsika valdkonnas keskendutakse kivimite murenemisele, bioloogias fossiilidele.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Areneb koos avastamis- ja tegutsemisrõõmuga, kui väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist. Geograafiaõpetusega kujuneb õpilaste positiivne, säästev ja jätkusuutlik hoiak keskkonna suhtes.
Sotsiaalne ja kodaniku-pädevus	Areneb mitmesuguste rühmas tehtavate praktiliste tööde kaudu, kui on vaja aidata kaasõpilasi ning arvestada nendega ja nende arvamusega. Keskkonnateemade õppimisel on probleemidele lahendusi otsides võimalik korraldada väitlusi, milles arvestatakse lisaks teaduslikele ka seadusandlike, majanduslike ning eetilisi-moraalseid aspekte.
Enesemääratluspädevus	Areneb jõukohaste ja arendavate õpiülesannete lahendamise kaudu, kus õpilasi suunatakse analüüsima oma nõrku ja tugevaid külgi loodusteaduste õppimisel. Tähtis on näidata õpilastele nende positiivset arengut, stimuleerida nende usku oma võimetusse ja suurendada enesekindlust õppimisel.
Õpipädevus	Areneb, kui õpilane mõistab, et õpitud saab rakendada igapäevaelus ja edaspidistes õpingutes ning tulevases kutsetöös. Geograafia õppimine toetab õpipädevuse kujunemist mitmekesiste õpitegevuste kaudu. Edukas edasijõudmine eeldab süstemaatilist õppimist. Tähtis on aidata õpilasel aru saada talle sobivast õpistiilist.
Suhtluspädevus	Areneb geograafiaalaste tekstide analüüsimisel ja tõlgendamisel ning lihtsa geograafiaalase teksti koostamisel. Geograafiaalastes tekstides kasutatakse teadusmõisteid, objekte kirjeldatakse füüsikaliste suuruste ja nende mõõtühikute abil. Tähtis on vastaval tasemel füüsika- ja keemiakeele märkide, nende semantika ja keele reeglite omandamine. Uurimuslike ülesannete ja probleemide

	lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hindavad nii õpetaja kui kaasõpilased keelekasutuse korrektsust. Areneb õpilase esinemise ja oma arvamuse esitamise julgus, samuti tolerantsus erinevate seisukohtade suhtes.
Matemaatika-, loodusteaduslik ja tehnoloogiapädevus	Areneb geograafia õppimisel seoses jooniste, diagrammide, tabelite jms andmete lugemise ja tõlgendamise, samuti andmete põhjal jooniste, graafikute, tabelite jms koostamise ja esitamisega ning mõõtmise ja mõõtühikute kasutamisega.
Ettevõtlikkuspädevuse	Arendamist toetavad uurimused ja projektõpe. Uurimuslik õpe on suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleeme nägema, püstitama eesmärgi nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning paindlikult reageerima ideede teostamisel ilmnunud piiratud võimalustele. Ettevõtlikkuspädevuse kujunemist soodustavad ka geograafias õpitavad majandusteemad.
Digipädevus	Arvutikasutusoskuse ja –julguse arendamine erinevate õpiülesannete kaudu

LÄBIVAD TEEMAD

- **Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine.** Oluline on aidata kujundada õpilastel välja õpioskused lähtuvalt tema isiklikest eeldustest ja huvidest. Teadvustada õpilastele, et geograafialased teadmised on vajalikud nende edasises elus ja ka mitmetel erialadel. Geograafiatundide /majandusgeograafia/ raames on võimalik külastada mitmeid ettevõtteid ja tutvuda erinevate elukutsetega. Vajalik on ka kohtumised erinevate elukutsete esindajatega. Hõive juures räägime erinevatest elukutsetest erinevates majandus-valdkondades. Arutame erinevaid edasiõppimisvõimalusi ja arutleme, millised on perspektiivikamad valdkonnad.
- **Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng.** Õpilased on II kooliastmest tuttavad Eesti keskkonnaprobleemide ja nad teavad üldiselt, mida tähendab jätkusuutlik areng. III kooliastmes liigume kohalikest probleemidest üleilmsetele keskkonnaprobleemidele. Õpilane suudab mõista, millised on üleilmsed keskkonnaprobleemid, kuidas need tekivad, kas ja kuidas suudab ta ise kaasa aidata nende vähendamisele. Oluline on õpilasel jõuda arusaamisele, et tema igapäevane säästev ja vastutustundlik suhtumine meid ümbritsevasse elukeskkonda muudab seda pisut paremaks.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Õpilane suudab mõista, mida tähendab kodanikualgatus ja milleks on see vajalik. Heaks näiteks on “Teeme ära” talgud, mis tänaseks on levinud üle maailma. Võimalik on rühmatööna süüvida mõnda keskkonna- või rahvastikuprobleemi (õiglane kaubandus, kliimamuutused, Läänemerega seonduvad probleemid, migratsioon ja sellega kaasnevad probleemid). Oluline on, et õpilane oskab välja tuua tekkepõhjused ja tagajärjed ning julgeb välja pakkuda omapoolseid lahendusi probleemile. See arendab õpilase aktiivset mõtlemist ja oma arvamuse kaitsemist.
- **Kultuuriline identiteet.** Geograafia on tihedalt seotud kultuuride tekkimise ja arenguga. See, milline kliima valitseb, kas paikkonnas on veekogusid, metsi, soid on dikteerinud inimeste elutegevuse, normid. Aastasade jooksul on välja kujunenud oma kultuur. Läbi rahvastiku teema mõistab õpilane, et maailmas on palju erinevaid rahvaid, kelle keel, kultuur ja usk võib tunduda meile arusaamatu. Oluline on, et õpilane suudab mõista ja aktsepteerida neid erinevusi. Õpilane peab endale teadvustama, et tänases avatud maailmas on tal suured võimalused reisida ja kohtuda erinevate rahvaste ja kultuuridega. Õpitud teadmised peaksid aitama teda hakkama saada erinevates kultuurikeskkondades. Oluline on samuti see, et õpilane teadvustaks, milline on meie enda kultuur ja miks on oluline selle säilitamine.
- **Teabekeskond.** Õpilane õpib mõistma ja analüüsima meedia rolli ühiskonnas. Üha rohkem on vaja kasutada meediat infoallikana. Oluline on, et õpilane õpiks saadud teavet kriitiliselt hindama. Õpilane peab mõistma Internetis leiduvaid võimalikke ohte ning oskama ennast ja oma privaatsust kaitsta.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Õpilane mõistab tehnoloogia kiiret arengut ja vajadust sellega kaasa minna. Oluline on anda õpilasele võimalus nüüdisaegseid IKT vahendeid kasutada lisaks arvutiklassile ka muude õppeülesannete täitmiseks.
- **Tervis ja ohutus.** Jätakuvalt pöörame tähelepanu tervist ja ohutust väärtustavate hoiakute kujundamisele ning tervisliku ja ohutu käitumise oskuste arendamisele. Oluline, et õpilane saab aru, millised on Eesti rahvastiku probleemid: miks Eestis keskmine eluiga võrreldes Lääne-Euroopa riikidega madal, miks on meeste varajane suremus suur. Läbi õpitavate rahvastikuprobleemide peab õpilane suutma teadvustada, millist ohtu kujutavad hooletu ja ohtlik käitumine /õnnetused/, ebatervislikud eluviisid ja ükskõikne suhtumine oma tervisesse. Õpilane teab ja mõistab, miks korraldatakse mitmeid ohutus- ja tervisealaseid kampaaniaid ja osaleb neis vajadusel ise aktiivselt.
- **Väärtused ja kõlblus.** Õpilane teab rahvusvaheliselt üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib

neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ja sekkub vajadusel oma võimaluste piires. On salliv ja lugupidav erinevate rahvaste ja kultuuride suhtes.

ÕPPETEGEVUS

- Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuudi määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning sammupaariga vahemaade mõõtmine;
- info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine);
- kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivisöe, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) iseloomustamine ning võrdlemine;
- teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist;
- kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine;
- kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

- Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele.
- Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega.
- Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õige kirjavead, mida hindamisel üldiselt ei arvestata.
- Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega.
- Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.
- Geograafia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist geograafia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist.
- Uurimuslike oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades.
- Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.
- Hinnatakse viie palli süsteemis. Kirjalike tööde koostamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole eelnevalt andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et:
 - 90-100% on hinne "5"
 - 75-89% on hinne "4"
 - 50-74% on hinne "3"
 - 20-49% on hinne "2"
 - 0-19% on hinne "1"
- Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi üks kord poolaastas.

KASUTATUD KIRJANDUS

Esitlus Koolielus: <http://koolielu.ee/waramu/>

"Õpilase entsüklopeedia". Kirjastus Varrak 201

"Looduse Entsüklopeedia". Koostöö Londoni Loodusmuuseumiga. Varrak 1999

"Entsüklopeedis Maa". Kirjastus Sinisukk 2009

J. Man, C. Schüler 2001. "Mööda maailma. Teejuht kõige põnevamatesse paikadesse". Kirjastus Karrup

C. Gaudin 2005. "Maailm Avastusretk piltides. Vulkaanid". Kirjastus Sinisukk.

C. Brereton 2005. "Looduse kutse. Küsimused ja vastused looduse kohta". Kirjastus Koolibri

"Maailma loodusimed – 100 loodusimet". Kirjastus Karrup

J. Challoner 2001 "Orkaanid ja tornaadod" Kirjastus Koolibri

S. Parker 1997 "Aken maailma: Maakera seest ja väljast" Kirjastus Koolibri

N. Morris 1998-2003. Sari "Maailma kümme esimest" Kirjastus Koolibri

H. Raest 1988. "Vulkaanid ja vulkanism". Tallinn Valgus

A. Muranov 1986. "Maakera loodusjõudude kütkes" Tallinn Valgus.

R. Crummenerl 2007. "Looduskatastroofid" Kirjastus Koolibri

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Geograafia
Koostaja	Maigi Astok
Klass	8. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas 70 tundi aastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
<p>Geograafia õpetus taotleb, et õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus; on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilist paiknemisest ja vastastikustest seostest; väärtustab nii kodukohta, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust; mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressurssidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale; suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid; rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, planeerib ja teeb uurimistöid, vaatlusi ja mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi; kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti; mõistab geograafiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates töövaldkondades. 	
ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED	
<p>Kliima: (15 tundi) Õppesisu: Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Öhu koostis ja omadused. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Ookeani mõju kliimale. Pinnamoe mõju kliimale. Üldine õhuringlus. Põhimõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> Praktiline töö: kliimadiagrammide analüüs. <p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat; leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides; selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjust; iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust; selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. <p>Kliimavöötmed (10 tundi) Õppesisu: Kliimavöötmed ja nende kujunemine. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele. Ekvatoriaalne kliimavööde. Lähisekvatoriaalne kliimavööde. Troopiline kliimavööde. Lähistroopiline kliimavööde. Parasvööde. Lähispolaarne kliimavööde. Polaarne kliimavööde. Põhimõisted: kliimavööde, polaarne vööde, lähispolaarne vööde, parasvööde, lähistroopiline vööde, troopiline vööde, lähisekvatoriaalne vööde, ekvatoriaalne vööde. Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kontuurkaardi täitmine- kliimavöötmed. Kliimadiagrammide seostamine vastava kliimavöötmega kasutades atlase erinevaid kaarte. <p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> Leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega; iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjust; toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele. 	

Veestik (11 tundi)

Õppesisu: Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Erinevate merede võrdlus. Must meri ja Põhjameri. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Jõed. Mägi- ja tasandikujõed, Vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused.

Järved ja veehoidlad. Suur järvistu ja Kaspia meri. Veekogude kasutamine ja kaitse.

Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Kontuurkaardi täitmine, olulisemad mered, lahed, poolsaared, saared, jõed ja järved.
- Jõgede vooluhulga diagrammide analüüs ja vooluhulga muutuste põhjendamise.

Õpitulemused: Õpilane:

- Seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veekogude veetaseme muutused kliimaga;
- iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, ning toob esile erinevuste põhjused;
- iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel;
- iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist;
- iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.

Loodusvööndid (34 tundi)

Õppesisu: Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Alaska. Tundra. Soome metsatööstus. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Suur tasandik. Parasvöötme rohtla. Vahemere maad ümber Vahemere. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Saudi-Araabia –kõrbekuningriik Araabia poolsaare. Atacama –kõrb Vaikse ookeani ääres. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Maailma suurim saareriik Indoneesia. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.

Põhimõisted: loodusvöönd, põhja- ja lõunapöörijoon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oaas, kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir, mandri- ja mägiliustik, Arktika, Antarktika.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Mõistekaardi koostamine loodusvööndi kohta.

Õpitulemused: Õpilane:

- Tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist;
- iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid;
- tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad;
- teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjust ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;
- toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Geograafia tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsel vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel.
Matemaatika	Uurimusliku õppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid. Tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Viiakse läbi mõõtmisi, kasutatakse ja teisendatakse mõõtühikuid, koostatakse skaalasid ja plaane.
Sotsiaalsed	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.

Kunstiained	Uurimustulemuste vormistamise ja esitluste tegemise kaudu toetatakse kunstipädevuse kujunemist.
Tehnoloogia	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
Kehaline kasvatus	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
Loodusained	Loodusõpetuse valdkonnas õpitakse üle soolsus, temperatuur, aine olekute muutused, soojusülekanne liigid, konvektsioon ja soojus-paisumine. Keemia ja füüsika valdkonnas keskendutakse kivimite murenemisele, bioloogias fossiilidele.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Areneb koos avastamis- ja tegutsemisrõõmuga, kui väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist. Geograafiaõpetusega kujuneb õpilaste positiivne, säästev ja jätkusuutlik hoiak keskkonna suhtes.
Sotsiaalne ja kodaniku-pädevus	Areneb mitmesuguste rühmas tehtavate praktiliste tööde kaudu, kui on vaja aidata kaasõpilasi ning arvestada nendega ja nende arvamusega. Keskkonnateemade õppimisel on probleemidele lahendusi otsides võimalik korraldada väitlusi, milles arvestatakse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilismoraalseid aspekte.
Enesemääratluspädevus	Areneb jõukohaste ja arendavate õpiülesannete lahendamise kaudu, kus õpilasi suunatakse analüüsima oma nõrku ja tugevaid külgi loodusteaduste õppimisel. Tähtis on näidata õpilastele nende positiivset arengut, stimuleerida nende usku oma võimetesse ja suurendada enesekindlust õppimisel.
Õpipädevus	Areneb, kui õpilane mõistab, et õpitud saab rakendada igapäevaelus ja edaspidistes õpingutes ning tulevases kutsetöös. Geograafia õppimine toetab õpipädevuse kujunemist mitmekesiste õpitegevuste kaudu. Edukas edasijõudmine eeldab süstemaatilist õppimist. Tähtis on aidata õpilasel aru saada talle sobivast õpistiilist.
Suhtluspädevus	Areneb geograafiaalaste tekstide analüüsimisel ja tõlgendamisel ning lihtsa geograafiaalase teksti koostamisel. Geograafiaalastes tekstides kasutatakse teadusmõisteid, objekte kirjeldatakse füüsikaliste suuruste ja nende mõõtühikute abil. Tähtis on vastaval tasemel füüsika- ja keemiakeele märkide, nende semantika ja keele reeglite omandamine. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hindavad nii õpetaja kui kaasõpilased keelekasutuse korrektsust. Areneb õpilase esinemise ja oma arvamuse esitamise julgus, samuti tolerantsus erinevate seisukohtade suhtes.
Matemaatika-, loodusteaduslik ja tehnoloogiapädevus	Areneb geograafia õppimisel seoses jooniste, diagrammide, tabelite jms andmete lugemise ja tõlgendamise, samuti andmete põhjal jooniste, graafikute, tabelite jms koostamise ja esitamisega ning mõõtmise ja mõõtühikute kasutamisega.
Ettevõtlikkuspädevus	Arendamist toetavad uurimused ja projektõpe. Uurimuslik õpe on suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleeme nägema, püstitama eesmärgi nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning paindlikult reageerima ideede teostamisel ilmnunud piiratud võimalustele. Ettevõtlikkuspädevuse kujunemist soodustavad ka geograafias õpitavad majandusteemad.
Digipädevus	Arvutikasutusoskuse ja –julguse arendamine erinevate õpiülesannete kaudu
LÄBIVAD TEEMAD	
<ul style="list-style-type: none"> Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Oluline on aidata kujundada õpilastel välja õpioskused lähtuvalt tema isiklikest eeldustest ja huvidest. Teadvustada õpilastele, et geograafialased teadmised on vajalikud nende edasises elus ja ka mitmetel erialadel. Geograafiatundide /majandusgeograafia/ raames on võimalik külastada mitmeid ettevõtteid ja tutvuda erinevate elukutsetega. Vajalik on ka kohtumised erinevate elukutsete esindajatega. Hõive juures räägime erinevatest elukutsetest erinevates majandus-valdkondades. Arutame erinevaid edasiõppimisvõimalusi ja arutleme, millised on perspektiivikamad valdkonnad. Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng. Õpilased on II kooliastmest tuttavad Eesti keskkonnaprobleemide ja nad teavad üldiselt, mida tähendab jätkusuutlik areng. III kooliastmes liigume kohalikest probleemidest üleilmsetele keskkonnaprobleemidele. Õpilane suudab mõista, millised on üleilmsed keskkonnaprobleemid, kuidas need tekivad, kas ja kuidas suudab ta ise kaasa aidata nende vähendamisele. Oluline on õpilasel jõuda arusaamisele, et tema igapäevane säästev ja vastutustundlik 	

suhtumine meid ümbritsevasse elukeskkonda muudab seda pisut paremaks.

- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Õpilane suudab mõista, mida tähendab kodanikualgatus ja milleks on see vajalik. Heaks näiteks on "Teeme ära" talgud, mis tänaseks on levinud üle maailma. Võimalik on rühmatööna süüvida mõnda keskkonna- või rahvastikuprobleemi (õiglane kaubandus, kliimamuutused, Läänemerega seonduvad probleemid, migratsioon ja sellega kaasnevad probleemid). Oluline on, et õpilane oskab välja tuua tekkepõhjused ja tagajärjed ning julgeb välja pakkuda omapoolseid lahendusi probleemile. See arendab õpilase aktiivset mõtlemist ja oma arvamuse kaitsemist.
- **Kultuuriline identiteet.** Geograafia on tihedalt seotud kultuuride tekkimise ja arenguga. See, milline kliima valitseb, kas paikkonnas on veekogusid, metsi, soid on dikteerinud inimeste elutegevuse, normid. Aastasade jooksul on välja kujunenud oma kultuur. Läbi rahvastiku teema mõistab õpilane, et maailmas on palju erinevaid rahvaid, kelle keel, kultuur ja usk võib tunduda meile arusaamatu. Oluline on, et õpilane suudab mõista ja aktsepteerida neid erinevusi. Õpilane peab endale teadvustama, et tänases avatud maailmas on tal suured võimalused reisida ja kohtuda erinevate rahvaste ja kultuuridega. Õpitud teadmised peaksid aitama teda hakkama saada erinevates kultuurikeskkondades. Oluline on samuti see, et õpilane teadvustaks, milline on meie enda kultuur ja miks on oluline selle säilitamine.
- **Teabekeskond.** Õpilane õpib mõistma ja analüüsima meedia rolle ühiskonnas. Üha rohkem on vaja kasutada meediat infoallikana. Oluline on, et õpilane õpiks saadud teavet kriitiliselt hindama. Õpilane peab mõistma Internetis leiduvaid võimalikke ohte ning oskama ennast ja oma privaatsust kaitsta.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Õpilane mõistab tehnoloogia kiiret arengut ja vajadust sellega kaasa minna. Oluline on anda õpilasele võimalus nüüdisaegseid IKT vahendeid kasutada lisaks arvutiklassile ka muude õppeülesannete täitmiseks.
- **Tervis ja ohutus.** Jätkuvalt pöörame tähelepanu tervist ja ohutust väärtustavate hoiakute kujundamisele ning tervisliku ja ohutu käitumise oskuste arendamisele. Õpilane teab ja mõistab, miks korraldatakse mitmeid ohutus- ja tervisealaseid kampaaniaid ja osaleb neis vajadusel ise aktiivselt.
- **Väärtused ja kõlblus.** Õpilane teab rahvusvaheliselt üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ja sekkub vajadusel oma võimaluste piires. On salliv ja lugupidav erinevate rahvaste ja kultuuride suhtes.

ÕPPETEGEVUS

- Ilma ja kliima võrdlemine (sissejuhatuses).
- Kliima iseloomustamine kliimadiagrammide ja kliimakaartide abil (nõrgematele õpilastele anda kava).
- Kliimadiagrammi koostamine.
- Kliimategurite mõistekaardi koostamine.
- Eri paikade kliima võrdlemine ja kliima seostamine kliimat kujundavate teguritega. Õpilastele anda alguses iseloomustuse kava ja olulised märksõnad: 1) kaugus ekvaatorist, päikesekiirguse hulk ja õhutemperatuur, aastaajad; 2) kaugus ookeanist: mereline/mandriline kliima, mõju temperatuuri amplituudile; 3) valitsevad õhurõhualad ja tuuled, õhumasside vahetumine vahekliimavöötmes, mõju sademetele; 4) reljeef – mäestike ja suurte tasandike paiknemine valitsevate tuulte suhtes, sademete teke ja jaotumine, mõju õhutemperatuurile.
- Rühmatööna etteantud koha/piirkonna kliima iseloomustamine ja põhjendamine, selle inimtegevusele, riietusele, ehitistele, energiakasutusele, transpordile, kasvatatavatele kultuuridele jne avalduva mõju analüüsimine.
- Veeringe iseloomustamine joonise abil (nõrgematele anda protsessid valikuna).
- Teatmeteoste, meediaväljaannete ja interneti vahendusel teabe otsimine Eesti ja maailma suuremate jõgede ning üleujutuste kohta, arutelu üleujutuste tekketegurite ja nende sagenemise üle.
- Jõgede veetaseme kõikumise võrdlemine, selle seostamine kliimaga ning sarnasuste ja erinevuste selgitamine.
- Oru läbilõigete seostamine oru tüüpidega.
- Kaardi abil loodusvööndite paiknemise iseloomustamine (nõrgematele õpilastele lisada kava): kaugus ekvaatorist, laiuskraadid, leviku ulatus ja terviklikkus/katkendlikkus, mandrid ja nende osad, olulisemad loodusobjektid, olulisemad riigid jms.
- Loodusvöönditele tüüpiliste kliimadiagrammidega tutvumine, nende abil kliima iseloomustamine.
- Tähtsamate tegurite mõju selgitamine loodusvööndite kliima kujunemisele.

- Piltide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade tundmaõppimine.
- Piltide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade kohastumuste selgitamine ja näidete toomine.
- Teabeallikatest loodusvööndite kohta info otsimine, selle tõlgendamine ja esitamine.
- Arutelud rühma- ja paaris tööna looduskeskkonna ja inimtegevuse vastasmõjust loodusvööndites.
- Mõistekaardi koostamine loodusvööndi kohta nii üksikult kui paaris tööna;
- Geograafiliste objektide tundmaõppimine ja nende kontuurkaardile märkimine.
- **Ookeanid:** Põhja-Jäämeri, Atlandi ookean, India ookean, Vaikne ookean.
- **Mered ja lahed:** Läänemeri, Soome laht, Botnia laht e Põhjalaht, Põhjameri, Norra meri, Vahemeri, Must meri, Punane meri, Pärsia laht, Araabia meri, Bengali laht, Lõuna-Hiina meri, Jaapani meri, Ohhoota meri, Kariibi meri, Mehhiko laht, Jaava meri, Guinea laht.
- **Väinad:** Taani väinad, Inglise kanal e La Manche, Gibraltar, Beringi väin, Magalhãesi väin, Drake'i väin.
- **Jõed:** Rein, Doonau, Volga, Ob, Jenissei, Leena, Amuur, Jangtse, Huang He, Indus, Ganges, Brahmaputra, Mekong, Mississippi, Colorado, Mackenzie, Amazonas, Orinoco, Parana, Niilus, Kongo, Niger, Murray.
- **Järved:** Saimaa järvestu, Vänern, Laadoga, Kaspia, Araal, Baikal, Suur Järvestu, Suur Karujärv, Suur Orjajärv, Suur Soolajärv, Titicaca, Victoria, Tanganjika, Njassa, Tšaad, Eyre, Surnumeri
- **Saared ja saarestikud:** Gotland, Öland, Ahvenamaa, Suurbritannia, Iiri, Island, Gröönimaa, Madagaskar, Uus-Guinea, Jaapan, Uus-Meremaa.
- **Poolsaared:** Skandinaavia, Jüüti, Apenniini, Pürenee, Araabia, Hindustan, Indohiina, Labrador.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

- Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele.
- Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega.
- Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel üldiselt ei arvestata.
- Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega.
- Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.
- Trimestri alguses teavitatakse õpilasi olulisematest mahukamatest töödest: kontrolltöö, kokkuvõttev töö (materjalidega). Lisaks sellele hinnatakse trimestri vältel tunnikontrolle ja tunnitöid (töövihiku ja muude ülesannete täitmine). Õppeaasta jooksul koostab iga õpilane ühe referaadi või PowerPoint ettekande etteantud teemal.
- Trimestri viimasel 5 õpipäeval pandud hindeid ei arvestata vastava õppeperioodi hinde panemisel.
- Järele vastamiseks on õpilasel aega 10 õpipäeva, kui ei ole teisiti kokkulepitud.
- Geograafia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist geograafia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist.
- Uurimuslike oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades.
- Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.
- Hinnatakse viie palli süsteemis. Kirjalike tööde koostamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole eelnevalt andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et
 - 90-100% on hinne "5"
 - 75-89% on hinne "4"
 - 50-74% on hinne "3"
 - 20-49% on hinne "2"
 - 0-19% on hinne "1"

KASUTATUD KIRJANDUS

"Õpilase entsüklopeedia". Varrak 2012.

“Looduse Entsüklopeedia” Koostöö Londoni Loodusmuuseumiga. Varrak 1999.

J. Man, C. Schüler 2001. “Mööda maailma. Teejuht kõige põnevamatesse paikadesse”. Kirjastus Karrup

C. Brereton 2005. “Looduse kutse. Küsimused ja vastused looduse kohta”. Kirjastus Koolibri

V. Le Du 2007. “Maailm Avastusretk piltides. Meri – Fantastiline maailm”. Kirjastus Sinisukk

G. Warnau, R. Nellissen 2003. “Kohtumine loomadega”. Kirjastus Sinisukk

E. Chaline 2012 “Viiskümmend looma, kes muutsid ajalugu”. Kirjastus Koolibri

D. McGonigal, L. Woodworth 2006. “Arktika. Jäine maailm”. Eesti Entsüklopeediakirjastus

H. Relve 2004. “Rändaja. Retki maailma põlislooduse ja –rahvaste juurde”. Kirjastus Kunst

Veebiallikad praktiliste tööde tegemiseks:

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-4131ebe5-8c7f-4a80-a55c-7d45b2db48c3>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-e8c21c37-2f12-4be4-980a-3e695d3f9451>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-70981d66-0676-49fb-abf0-a80b080cf614>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-bb3d6532-6288-438f-a4ae-d86ad2456ff1>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-accf4ace-e031-4429-949f-e81a13e6cbbd>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-a9cb14d7-1659-4d19-b018-2a1fcb813109>

<http://koolielu.ee/waramu/search/curriculumSubject/67842358>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-43e3e264-0a79-400d-807f-53010c0d20d5>

<http://www.geo.ut.ee/kooligeo/loodus/>

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Geograafia
Koostaja(d)	Maigi Astok
Klass	9. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
<p>Geograafia õpetus taotleb, et õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus; on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilist paiknemisest ja vastastikutest seostest; väärtustab nii kodukohta, Eesti kui ka kogu Euroopa looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust; mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressursidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale; suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid; rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, planeerib ja teeb uurimistöid, vaatlusi ja mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi; kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti; mõistab geograafiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates töövaldkondades. on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks kasutab geograafiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades. 	
ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED	
<p>Euroopa ja Eesti loodusgeograafia. Asend, pinnamood ja geoloogia (13 tundi)</p> <p>Õppesisu: Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Eesti geoloogiline ehitus. Eesti pinnamood ja selle kujunemine. Eesti pinnavormid. Euroopa pinnamood, tasased alad. Euroopa mägised alad. Maavarad Eestis. Maavarad Euroopas.</p> <p>Põhimõisted: loodusgeograafiline ja majandusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, maastik, kõrg- ja madalmäestik, lauskmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, kõrgustik, madalik, lavamaa, aluspõhi, pinnakate, mandrijää, moreen, moreenküngas, voor, moreentasandik.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eesti ja Euroopa kontuurkaartide täitmine: rannajoon, äärmuspunktid Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine; teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning seostamine geoloogilise ehitusega. Tabeli täitmine Eesti maavarade kohta. <p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> Iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit; iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi; seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega; iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis; nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud. iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis; <p>Euroopa ja Eesti kliima (6 tundi)</p> <p>Õppesisu: Euroopa kliimavöötmel. Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.</p> <p>Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> Euroopa erinevate kohtade kliimadiagrammide võrdlev analüüs. 	

- Kokkuvõtte koostamine Eesti kliimat kujundavate tegurite kohta.

Õpitulemused: Õpilane:

- Iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;
- iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);
- mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust; toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.
- toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.

Euroopa ja Eesti veestik (7 tundi)

Õppesisu: Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemere rannikutüübid. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Eesti ja Euroopa vetevõrk. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Eesti ja Euroopa kontuurkaartide täitmine: suuremad Euroopa jõed ja järved.
- Paaristööna Läänemere probleemide kohta PPT koostamine ja esitlemine.

Õpitulemused: Õpilane:

- Iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta.
- koostab ppt esitluse tühe Läänemere keskkonnaprobleemi kohta ja esitab seda kaaslasele.
- kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärannikut;
- selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;
- teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;
- iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid.

Euroopa ja Eesti rahvastik ja asustus (15 tundi)

Õppesisu: Euroopa kujunemine. Euroopa poliitiline kaart. Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused.

Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvastiku paiknemine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti haldusjaotus. Linnad ja maa-asulad. Kodumaakond. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid

Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis.

linnastumine, linnastu, valglinnastumine

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Eesti ja Euroopa kontuurkaartide täitmine: Euroopa riigid ja pealinnad. Eesti linnad ja maakonnad.
- Erinevate riikide rahvastikupüramiidide analüüs.
- Andmete otsimine Tartu linna ja maakonna kohta.

Õpitulemused: Õpilane:

- Leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle tähtsuse kohta;
- analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist;
- iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;
- toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;

- selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;
- iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.
- analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis;
- analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel;
- nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest;
- võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;
- nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.

Euroopa ja Eesti majandus (8 tundi)

Õppesisu: Sissejuhatus majandusse, majandusgeograafia. Majanduse struktuur. Majanduskaardid.

Majandusressursid. Majanduse paiknemine. Majanduse areng Eestis ja Euroopas. Peamised majanduspiirkonnad. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud.

Põhimõisted: majandus, töajõud, kapital; turumajandus, plaanimajandus, elatusmajandus; majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, töajõud, töajõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Info otsimine erinevatest allikatest Tartu olulisemate ettevõtete kohta.

Praktiline töö atlase erinevate majanduskaartidega.

Õpitulemused: Õpilane:

- Analüüsib loodusressursside, töajõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;
- rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;

Euroopa ja Eesti energeetika (5 tundi)

Õppesisu: Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Tartu energiamajandus

Põhimõisted: energiamajandus, energiaallikad (soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Erinevate energiaallikate võrdlus. Nende plussid ja miinused.
- Töölehe täitmine Tartu energiamajanduse kohta.

Õpitulemused: Õpilane:

- Selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;
- analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel ja toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;
- analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel;
- teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;
- toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.

Põllumajandus ja toiduainetetööstus (6 tundi)

Õppesisu: Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Põllumajandus Eestis ja Euroopas. Eesti ja Euroopa toiduainetetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid, mahepõllumajandus.

Põhimõisted: taimekasvatuse ja loomakasvatuse, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Praktiline töö: Toit meie laual.
- Erinevad märgistused toiduainetel.

Õpitulemused: Õpilane:

- toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta;
- iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;

- iseloomustab mulda kui ressursi;
- toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;
- toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.

Euroopa ja Eesti teenindus (8 tundi)

Õppesisu: Teenindus ja selle jaotumine. Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismiliigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus.

Põhimõisted: isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Erinevate transpordiliikide võrdlus. Nende plussid ja miinused.
- Erinevate turismipiirkondade võrdlus ja analüüs.
- Paaristööna reklaamplakati koostamine mingi Eesti piirkonna kohta

Õpitulemused: Õpilane:

- Toob näiteid mitmesuguste teenuste kohta;
- iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;
- toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;
- analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja mitmesuguste kaupade veol;
- toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;
- iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes reisijate ja kaupade vedudes;
- toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.

Euroopa regioonid. (2 tundi)

Õppesisu: Euroopa regioonide omapära.

Õpitulemused: Õpilane:

- Oskab välja tuua erinevate Euroopa regioonide omapära.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Geograafia tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korreksele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleskust arendatakse lisamaterjali otsimisel.
Matemaatika	Uurimusliku õppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid. Tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Viiakse läbi mõõtmisi, kasutatakse ja teisendatakse mõõtühikuid, koostatakse skaalasid.
Sotsiaalsained	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
Kunstiained	Uurimustulemuste vormistamise ja esitluste tegemise kaudu toetatakse kunstipädevuse kujunemist.
Tehnoloogia	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
Kehaline kasvatus	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
Loodusained	Loodusõpetuse valdkonnas õpitakse üle soolsus, temperatuur, aine olekute muutused, soojuspaisumine. Keemia ja füüsika valdkonnas keskendutakse kivimite murenemisele.

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Areneb koos avastamis- ja tegutsemisrõõmuga, kui väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist. Geograafiaõpetusega kujuneb õpilaste positiivne, säästev ja jätkusuutlik hoiak keskkonna suhtes.
Sotsiaalne ja kodaniku-pädevus	Areneb mitmesuguste rühmas tehtavate praktiliste tööde kaudu, kui on vaja aidata kaasõpilasi ning arvestada nendega ja nende arvamusega. Keskkonnateemade õppimisel on probleemidele lahendusi otsides võimalik korraldada väitlusi, milles arvestatakse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid aspekte.
Enesemääratluspädevus	Areneb jõukohaste ja arendavate õpiülesannete lahendamise kaudu, kus õpilasi suunatakse analüüsima oma nõrku ja tugevaid külgi loodusteaduste õppimisel. Tähtis on näidata õpilastele nende positiivset arengut, stimuleerida nende usku oma võimetesse ja suurendada enesekindlust õppimisel.
Õpipädevus	Areneb, kui õpilane mõistab, et õpitud saab rakendada igapäevaelus ja edaspidistes õpingutes ning tulevases kutsetöös. Geograafia õppimine toetab õpipädevuse kujunemist mitmekesiste õpitegevuste kaudu. Edukas edasijõudmine eeldab süstemaatilist õppimist. Tähtis on aidata õpilasel aru saada talle sobivast õpistiilist.
Suhtluspädevus	Areneb geograafiaalaste tekstide analüüsimisel ja tõlgendamisel ning lihtsa geograafiaalase teksti koostamisel. Geograafiaalastes tekstides kasutatakse teadusmõisteid, objekte kirjeldatakse füüsikaliste suuruste ja nende mõõtühikute abil. Tähtis on vastaval tasemel füüsika- ja keemiakeele märkide, nende semantika ja keele reeglite omandamine. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hindavad nii õpetaja kui kaasõpilased keelekasutuse korrektsust. Areneb õpilase esinemise ja oma arvamuse esitamise julgus, samuti tolerantsus erinevate seisukohtade suhtes.
Matemaatika-, loodusteaduslik ja tehnoloogiapädevus	Areneb geograafia õppimisel seoses jooniste, diagrammide, tabelite jms andmete lugemise ja tõlgendamise, samuti andmete põhjal jooniste, graafikute, tabelite jms koostamise ja esitamisega ning mõõtmise ja mõõtühikute kasutamisega.
Ettevõtlikkuspädevus	Arendamist toetavad uurimused ja projektõpe. Uurimuslik õpe on suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleeme nägema, püstitama eesmärgi nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning paindlikult reageerima ideede teostamisel ilmnunud piiratud võimalustele. Ettevõtlikkuspädevuse kujunemist soodustavad ka geograafias õpitavad majandusteemad.
Digipädevus	Arvutikasutusoskuse ja –julguse arendamine erinevate õpiülesannete kaudu
LÄBIVAD TEEMAD	
<ul style="list-style-type: none"> • Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Oluline on aidata kujundada õpilastel välja õpioskused lähtuvalt tema isiklikest eeldustest ja huvidest. Teadvustada õpilastele, et geograafialased teadmised on vajalikud nende edasises elus ja ka mitmetel erialadel. Geograafiatundide /majandusgeograafia/ raames on võimalik külastada mitmeid ettevõtteid ja tutvuda erinevate elukutsetega. Vajalik on ka kohtumised erinevate elukutsete esindajatega. Hõive juures räägime erinevatest elukutsetest erinevates majandus-valdkondades. Arutame erinevaid edasiõppimisvõimalusi ja arutleme, millised on perspektiivikamad valdkonnad. • Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng. Õpilased on II kooliastmest tuttavad Eesti keskkonnaprobleemide ja nad teavad üldiselt, mida tähendab jätkusuutlik areng. III kooliastmes liigume kohalikest probleemidest üleilmsetele keskkonnaprobleemidele. Õpilane suudab mõista, millised on üleilmsed keskkonnaprobleemid, kuidas need tekivad, kas ja kuidas suudab ta ise kaasa aidata nende vähendamisele. Oluline on õpilasel jõuda arusaamisele, et tema igapäevane säästev ja vastutustundlik suhtumine meid ümbritsevasse elukeskkonda muudab seda pisut paremaks. • Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Õpilane suudab mõista, mida tähendab kodanikualgatus ja milleks on see vajalik. Heaks näiteks on “Teeme ära” talgud, mis tänaseks on levinud üle maailma. Võimalik on rühmatööna süüvida mõnda keskkonna- või rahvastikuprobleemi (õiglane kaubandus, kliimamuutused, Läänemerega seonduvad probleemid, migratsioon ja sellega kaasnevad probleemid). Oluline on, et õpilane oskab välja tuua tekkepõhjused ja tagajärjed ning julgeb välja pakkuda omapoolseid lahendusi probleemile. See arendab õpilase aktiivset mõtlemist ja oma arvamuse kaitsemist. 	

- **Kultuuriline identiteet.** Geograafia on tihedalt seotud kultuuride tekkimise ja arenguga. See, milline kliima valitseb, kas paikkonnas on veekogusid, metsi, soid on dikteerinud inimeste elutegevuse, normid. Aastasade jooksul on välja kujunenud oma kultuur. Läbi rahvastiku teema mõistab õpilane, et maailmas on palju erinevaid rahvaid, kelle keel, kultuur ja usk võib tunduda meile arusaamatu. Oluline on, et õpilane suudab mõista ja aktsepteerida neid erinevusi. Õpilane peab endale teadvustama, et tänases avatud maailmas on tal suured võimalused reisida ja kohtuda erinevate rahvaste ja kultuuridega. Õpitud teadmised peaksid aitama teda hakkama saada erinevates kultuurikeskkondades. Oluline on samuti see, et õpilane teadvustaks, milline on meie enda kultuur ja miks on oluline selle säilitamine.
- **Teabekeskond.** Õpilane õpib mõistma ja analüüsima meedia rolle ühiskonnas. Üha rohkem on vaja kasutada meediat infoallikana. Oluline on, et õpilane õpiks saadud teavet kriitiliselt hindama. Õpilane peab mõistma Internetis leiduvaid võimalikke ohte ning oskama ennast ja oma privaatsust kaitsta.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Õpilane mõistab tehnoloogia kiiret arengut ja vajadust sellega kaasa minna. Oluline on anda õpilasele võimalus nüüdisaegseid IKT vahendeid kasutada lisaks arvutiklassile ka muude õppeülesannete täitmiseks.
- **Tervis ja ohutus.** Jätakuvalt pöörame tähelepanu tervist ja ohutust väärtustavate hoiakute kujundamisele ning tervisliku ja ohutu käitumise oskuste arendamisele. Oluline, et õpilane saab aru, millised on Eesti rahvastiku probleemid: miks Eestis keskmine eluiga võrreldes Lääne-Euroopa riikidega madal, miks on meeste varajane suremus suur. Läbi õpitavate rahvastikuprobleemide peab õpilane suutma teadvustada, millist ohtu kujutavad hooletu ja ohtlik käitumine /õnnetused/, ebatervislikud eluviisid ja ükskõikne suhtumine oma tervisesse. Õpilane teab ja mõistab, miks korraldatakse mitmeid ohutus- ja tervisealaseid kampaaniaid ja osaleb neis vajadusel ise aktiivselt.
- **Väärtused ja kõlblus.** Õpilane teab rahvusvaheliselt üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ja sekkub vajadusel oma võimaluste piires. On salliv ja lugupidav erinevate rahvaste ja kultuuride suhtes.

ÕPPETEGEVUS

- Euroopa riikide, sh Eesti geograafilise asendi iseloomustamine ja võrdlemine atlase ja muude infoallikate põhjal. Tartu geograafilise asendi iseloomustamine
- Euroopa riikide, sh Eesti pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine atlase ja muude infoallikate põhjal (nõrgematele õpilastele anda kava või märksõnad).
- Teemaatiliste kaartide, jooniste ja geokronoloogilise skaala abil Eesti geoloogilise ehituse iseloomustamine.
- Jooniste ja geoloogilise kaardi abil Põhja- ja Lõuna-Eesti geoloogilise võrdluse koostamine: pinnakatte paksus ja koostis, aluspõhja kivimid, pealmine kivim, selle vanus ja iseloomulikud tunnused, geoloogilise ehitusega kaasnevad mõjud
- Kaardi abil maavarade paiknemise iseloomustamine Euroopas, sh Eestis, ning Eestis leiduvate maavarade seostamine geoloogilise ehitusega.
- Kaardi ja jooniste abil mandrijää tegevuse iseloomustamine pinnamoe kujundajana Euroopas ja Eestis.
- Geograafiliste objektide leidmine Eesti ja Euroopa kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile.
 - **Pinnavormid, kõrgustikud:** Pandivere, Sakala, Otepää, Haanja, Karula, Vooremaa;
 - **Tasandikud:** Kagu-Eesti lavamaa, Harju lavamaa, Viru lavamaa, Kesk-Eesti tasandik, Põhja-Eesti rannikumadalik, Lääne-Eesti madalik, Pärnu madalik, Peipsi madalik, Võrtsjärve madalik.
 - **Pinnavormid:** Ida-Euroopa lauskmaa, Skandinaavia mäestik, Alpid, Apenniinid, Püreneed, Uural, Kaukasus.
- Kliimaerinevused Euroopas
- Kliimakaartide ja –diagrammide analüüs, Lääne – ja Ida –Eesti kliima võrdlemine.
- Kliimatingimuste mõju inimese igapäevaelule ja majanduslikule tegevusele.
- Läänemeri, rannikutüübid;
- Paaristööna: Läänemere keskkonnaprobleemide analüüs. Esitluse koostamine ja esitamine;
- Kaardi abil Euroopa, sh Eesti rannajoone ja veestiku iseloomustamine
- Geograafiliste objektide leidmine Eesti kaardil ja nende kandmine kontuurkaardile. Väinad: Suur väin, Väike väin, Soela väin, Irbe väin ehk Kura kurk. Lahed: Soome, Liivi e. Riia, Pärnu, Matsalu, Haapsalu, Tallinna, Kolga, Narva laht, Väinameri

Saared: Saaremaa, Hiiumaa, Muhu, Vormsi, Kihnu, Ruhnu, Vilsandi, Osmussaar, Naissaar, Aegna, Kassari, Vilsandi, Piirissaar, Pakri saared, Prangli;
Poolsaared: Pärissaar, Juminda, Viimsi, Pakri, Noarootsi, Sõrve, Kõpu, Tahkuna
Jõesed: Suur-Emajõgi, Põltsamaa, Pedja, Võhandu, Kasari, Pärnu, Pirita, Jägala, Keila, Narva.
Järved: Peipsi, Lämmijärv, Pihkva järv, Võrtsjärv.

- Geograafiliste objektide leidmine Euroopa kaardil ja nende kandmine kontuurkaardile.
Väinad: Taani väinad, Inglise kanal e La Manche, Gibraltar, Bosporus, Dardanellid
Lahed: Vahemeri, Läänemeri, Põhjameri, Norra meri, Barentsi meri, Must meri, Biskaia laht
Saared: Gotland, Öland, Ahvenamaa, Suurbritannia, Iiri, Sitsiilia, Sardiinia, Korsika, Malta, Kreet, Küpros, Island
Poolsaared: Sandinaavia, Jüüti. Pürenee, Apenniini,
Jõesed: Rein, Doonau, Volga, Dnepr
Järved: Saimaa järvestu, Vänern, Vättern, Äänisjärv, Laadoga
- Teabeallikatest info otsimine Euroopa riikide rahvastiku kohta ja saadud andmete analüüs
- Rahvastikupüramiidi abil rahvastiku soolis-vanuselise struktuuri iseloomustamine ja riikide võrdlemine rahvastikupüramiidide võrdlemine aastate lõikes ja järelduste tegemine.
- Iibe ja iibe üldkordaja (sündimuse ja suremuse üldkordaja) arvutamine
- Eestis sündimust ja suremust mõjutavate tegurite arutelu
- Euroopa, sh Eestiga seotud rände põhjuste ja tagajärgede üle arutamine rühmatööna.
- Rahvastikukaardi abil Euroopa, sh Eesti rahvastiku paiknemise iseloomustamine ja põhjendamine.
- Ajalooteadmistele ja kaardiinfole toetudes Euroopa, sh Eesti linnade asukoha ja tekkepõhjuste uurimine; oma koduasula asukoha põhjalikum analüüsimine.
- Linnade kasvu kohta andmete otsimine teabeallikatest ning saadud teabe graafiline esitamine ja tõlgendamine.
- Linna- ja maaeluga kaasnevate sotsiaalsete ning keskkonnaprobleemide üle arutamine.
- Geograafiliste objektide leidmine Eesti kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile. **Eesti maakonnad ja linnad.**
- Geograafiliste objektide leidmine Euroopa kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile: **Euroopa riigid ja pealinnad**
- Euroopa ja Eesti peamiste majanduspiirkondade iseloomustamine
- Energiamaajanduse ja tarbimise kohta teabeallikatest andmete otsimine ja nende tõlgendamine.
- Arutelu energiatootmise mõju üle keskkonnale.
- Koduasula energiamaajanduse ja tarbimise uurimine. Fortum.
- Lühiajaline selle kohta, mis riikidest toodud toiduaineid võib leida meie polettidelt .
- Põllumajanduse arengut mõjutavate tegurite selgitamine etteantud materjalide põhjal ja arutelu selle üle, mil moel need tegurid Eesti põllumajandust mõjutavad.
- Euroopa riikide põllumajanduse ja toiduainetööstuse kohta teabeallikatest info otsimine ja selle tõlgendamine.
- Arutlus põllumajanduse võimalike keskkonnamõjude üle.
- Rühmatööna erinevate turismi piirkondade iseloomustamine, turismiga kaasnevate plusside ja miinuste analüüs
- Erinevate transpordiliikide analüüs

HINDAMINE JA TAGASISIDE

- Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele.
- Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega.
- Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel üldiselt ei arvestata.
- Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega.
- Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.
- Trimestri alguses teavitatakse õpilasi olulisematest mahukamatest töödest: kontrolltöö, kokkuvõttev töö

(materjalidega). Lisaks sellele hinnatakse trimestri vältel tunnikontrolle ja tunnitöid (töövihiku ja muude ülesannete täitmine). Õppeaasta jooksul koostab iga õpilane ühe referaadi või PowerPoint ettekande etteantud teemal.

- Trimestri viimasel 5 õpipäeval pandud hindede ei arvestata vastava õppeperioodi hinde panemisel.
- Järele vastamiseks on õpilasel aega 10 õpipäeva, kui ei ole teisiti kokkulepitud.
- Geograafia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist geograafia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist.
- Uurimuslikke oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades.
- Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.
- Hinnatakse viie palli süsteemis. Kirjalike tööde koostamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole eelnevalt andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et
90-100% on hinne "5"
75-89% on hinne "4"
50-74% on hinne "3"
20-49% on hinne "2"
0-19% on hinne "1"

KASUTATUD KIRJANDUS

"Eesti järved". 1968 Toimetaja A. Mäemets. Kirjastus Valgus.

"Eesti sood". 1988. Koostanud U. Valk. Kirjastus Valgus.

"Eesti jõed". 2001 Koostanud A. Järvekülg. Tartu Ülikooli Kirjastus

"Eesti loodus". 1995. Koostanud A. Raukas Kirjastus Valgus

"Eesti elusloodus. Kodumaa looduse teejuht". 2001 Koostanud R. Kuresoo, H. Relve, I. Rohtmets. Kirjastus Varrak

"Eestimaa. Looduse teejuht". 2005. T. Hunt Kirjastus Kunst.

"Eesti loodus". Tallinn: kirjastus "Valgus" ja Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995

"Eesti punane raamat". Koostanud E. Kumari Kirjastus Valgus.

Videoloeng Eesti Kliima kohta

http://dspace.utlib.ee/dspace/bitstream/handle/10062/24920/21_eesti_ilma_kujundavad_tegurid.html

Veebi allikad praktiliste tööde tegemiseks

<http://www.ut.ee/BGGM/maavara/>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-b714a72c-65f8-451e-9db7-7bc223aab848>

http://dspace.utlib.ee/dspace/bitstream/handle/10062/24920/21_eesti_ilma_kujundavad_tegurid.html

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-3feae21a-781a-440a-877e-91cea1855d7a>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-faec0a9c-1c8d-4279-9cf6-527b741e5bd4>

<http://www.stat.ee/rahvastik>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-da473022-005f-471e-a0ce-7102f2b0123b>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-bfad9709-9413-421d-a134-f3dea32fad1d>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-cc6185b3-cd07-4cbf-8525-118351820d6d>

<http://koolielu.ee/waramu/view/1-264d6bfc-6c59-4363-9c65-c9afe74df71c>

http://www.fortumtartu.ee/page.php?lang=1&action=show_page&page_id=2

<http://www.fao.org/home/en/>

<http://epkk.ee/toidumargid/uudised/>

BIOLOOGIA

III kooliaste

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Bioloogia
Koostaja	Liivi Plint ja Aive Hoppenstiel
Klass	7. klass
Õppeaine maht	2 tund nädalas, 35 tundi õppeaastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
<p>Bioloogia õpetusega taotletakse, et õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">tunneb huvi bioloogia vastu, mõistab selle tähtsust ja seoseid igapäevaelus ning ühiskonna ja tehnoloogia arengus;väärtustab bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;on omandanud ülevaate eluslooduse olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta loodusest;lahendab probleeme, kasutades loodusteaduslikku uurimismeetodit;kasutab erinevaid infoallikaid ja tehnoloogiavahendeid;saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest igapäevaelus kui ka erinevates töövaldkondades;arendab loodusteaduste- ja tehnoloogialast kirjaoskust, loovust, süstemaatilist mõtlemist ja kasutab korrektselt bioloogialast sõnavara.	
ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED	
<p>September – jaanuar, jaanuar - mai</p> <p>Bioloogia uurimisvaldkond (u. 8 tundi)</p> <p>Õppesisu: Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.</p> <p>Põhimõisted: Bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none">Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel. <p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">Selgitab bioloogia seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;usaldusväärseid järeldusi tehes lähtub loodusteaduslikus meetodist. <p>Selgroogsete loomade tunnused (u. 11 tundi)</p> <p>Õppesisu: Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.</p> <p>Põhimõisted: Selgroogne loom, selgrootu loom, meeleelund, elukeskkond, elupaik.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ul style="list-style-type: none">Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.	

Õpitulemused: Õpilane:

- seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
- leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;
- väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus (u. 10 tundi)

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 õhkkonnas 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, kloaak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

Õpitulemused: Õpilane:

- Analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
- seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
- selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust;
- võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;
- võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng (u. 6 tundi)

Õppesisu: Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Põhimõisted: Lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

Õpitulemused: Õpilane:

- Analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid;
- toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine;
- hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid;
- võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Bioloogiat õppides ja loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.
Matemaatika	Uurimusliku ja probleemõppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid, tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Bioloogiliste protsesside uurimiseks kasutatakse matemaatilisi mudeleid.

Sotsiaalsained	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
Kunstiained	Uurimustulemuste vormistamine, esitluste tegemine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel toetab kunstipädevuse kujunemist.
Tehnoloogia	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
Kehaline kasvatus	Bioloogia õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
Loodusained	Bioloogia õppimise aluseks on mitmed loodusainete teemad. Füüsika teadmised toetavad meelelundite tööpõhimõtete mõistmist, ka bioloogiliste protsesside ja kohastumuste mõistmist. Geograafia teadmised võimaldavad tulemuslikumalt käsitleda ökoloogiliste tegurite mõju selgroogsetele, nende elukeskkonnale. Bioloogilist mitmekesisust käsitletakse üldistatud tasemel.
Kultuuri ja väärtuspädevus	Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes. Arendatakse huvi bioloogiaharude suhtes, teadvustatakse bioloogilise mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. Väärtustatakse vastutustundlikku eluviisi.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Hinnatakse inimtegevuse mõju keskkonnale. Õpitakse tundma ühiskonnas kehtivaid norme eluslooduse kaitse ja kasutamisega. Leitakse lahendusi looduskeskkonda ja selgroogseid ohustavatele probleemidele. Rakendatakse aktiivõpet.
Enesemääratluspädevus	Käsitletakse tervislike eluviiside erinevaid aspekte.
Õpipädevus	Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust. IKT-põhiste keskkondade kaudu rakendatakse erinevaid õpistrateegiaid. Rõhuasetus on enesejuhitud õppimisel.
Suhtluspädevus	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtteid esitatakse kirjalikult ja suuliselt. Arendatakse analüüsi- ja tõlgendamisoskusi. Õpitakse korrektselt kasutama bioloogia termineid ja teaduskeelele omast stiili.
Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.
Ettevõtlikkuspädevus	Ettevõtlikkust kujundatakse probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamisel. Eesmärkide kaudu lahendatakse probleeme, leitakse lahendusi, ollakse paindlikud ilmnunud piirangutele ja võimalustele. Tutvutakse erinevaid elukutseid.
Digipädevus	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse moraali- ja väärtuspõhimõtteid.

LÄBIVAD TEEMAD

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Bioloogiat õpetades suunatakse õpilast aru saama loodusest kui terviksüsteemist. Bioloogial on kandev roll looduskeskkonna mitmekesisuse ja selles toimivate protsesside käsitlemisel. Teema „Selgroogsete osa looduses ja inimtegevuses“ kaudu suunatakse õpilast vastutust võtma jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid teguviise.
- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisoskusi. Kujundatakse valmisolekut elukestvalt õppida. Tutvustatakse bioloogiaga seonduvaid elukutseid (ihtüoloog – kalateadlane, herpetoloog – roomajate ja kahepaiksete uurija, ornitoloog – linnuteadlane, terioloog – imetajate uurija).
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Tutvustatakse eluslooduse kaitse ja kasutamise seadlusandlust. Taotletakse õpilase

kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.

- **Kultuuriline identiteet.** Bioloogia on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.
- **Teabekeskond.** Bioloogiat õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitiliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Bioloogias kasutatakse õppimisel IKT vahendeid. Arendatakse loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet.
- **Tervis ja ohutus.** Bioloogia õppimine aitab õpilastel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu arendatakse oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlbus.** Bioloogias pööratakse põhitähelepanu bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisele ning sellega seonduvalt vastutustundliku ja säästva eluviisi kujunemisele.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

- 7. klassi bioloogias kasutatakse numbrilist hindamist. Hinnatakse viie palli süsteemis ja lähtutakse punktisüsteemist:
 - Hinne „5“ ehk „väga hea“ (90-100%)
 - Hinne „4“ ehk „hea“ (75-89%)
 - Hinne „3“ ehk „rahuldav“ (50-74%)
 - Hinne „2“ ehk „puudulik“ (20-49%)
 - Hinne „1“ ehk „nõrk“ (0-19%)
- Numbriliste väärtustega hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Uurimusoskuste hindamisel hinnatakse nii üksikuid kui ka terviklikke oskusi.
- Lisaks numbrilistele hinnetele saab õpilane sõnalist tagasisidet.
- Poolaasta alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.
- Järele vastamiseks on õpilasel aega 10 õpipäeva, kui ei ole teisiti kokkulepitud.
- Poolaastas on vähemalt üks kontrolltöö. Lisaks sellele hinnatakse poolaasta vältel tunnikontrolle, millest kujuneb kaks koondhinnet. Hinnatakse ka töövihiku ja muude ülesannete täitmist.
- Poolaasta jooksul koostab iga õpilane ühe referaadi või PowerPoint ettekande etteantud teemal.
- Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi üks kord poolaastas.

KASUTATUD KIRJANDUS

Relve, K., Kirk, A., Tuvikene, A., Pappel, P., Hain, E., Randveer, A., Kollist, Ü. (2011). **Bioloogia 7. klassile.** Kirjastus Avita.

Õppematerjal Eesti selgroogsed, <http://bio.edu.ee/loomad/>

Looduse leheküljed. Selgroogsed loomad, http://www.loodus.ee/ET/loomad/selgroogsed_loomad/

Rakendus „Eesti kahepaiksed“ (määraja, mis tutvustab Eesti kahepaikseid; lisatud fotod, tunnuste joonised ja häälightsused)

Rakendus „Kalamäng“ (mäng tutvustab Eesti peamisi kalaliike koos piltide ja levikukaartidega)

Rakendus „Kes käis?“ (sisaldab jälgede skeeme, ulukite lühikirjeldust, nende toidueelistusi ja elupaikade tutvustust)

Rakendus „Talvine linnuaabits“ (määraja, mis tutvustab Eesti linde; sisaldab aialindude jooniseid, lühitutvustusi ja laule)

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Bioloogia
Koostaja	Aive Hoppenstiel
Klass	8. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
<p>Bioloogia õpetusega taotletakse, et õpilane 8. klassi lõpuks:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tunneb huvi bioloogia vastu, mõistab selle tähtsust ja seoseid igapäevaelus ning ühiskonna ja tehnoloogia arengus; • väärtustab bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid; • on omandanud ülevaate eluslooduse olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta loodusest; • lahendab probleeme, kasutades loodusteaduslikku uurimismeetodit; • kasutab erinevaid infoallikaid ja tehnoloogiavahendeid; • saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, bioloogiateadmiste ja –oskuste vajalikkusest igapäevaelus kui ka erinevates töövaldkondades; • arendab loodusteaduste- ja tehnoloogialast kirjaoskust, loovust, süstemaatilist mõtlemist ja kasutab korrektselt bioloogialast sõnavara. 	
ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED	
<p>I TRIMESTER (september-november, u. 24 tundi)</p> <p>Taimede tunnused ja eluprotsessid (u. 18 tundi)</p> <p>Õppesisu: Taimede ehituslikud ja talituslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Eri taimehõimkondade välisehituse tunnused. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Eri taimerühmade paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku ehitus ja talitus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi kulg, tähtsus ja seos taime hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejad taimede võrdlus, taimede kohastumused levimiseks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <p>Põhimõisted: Rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev ja laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline ja orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline, eoseline ja vegetatiivne paljunemine, eos.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. • Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga. <p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Võrdleb taimehõimkondade välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut; • analüüsib taimede osa looduses jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses, toob selle kohta näiteid; • selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele; • teab looma- ja taimeraku peamisi osi joonistel ja mikrofotodel; • analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, kasvukohast ning paljunemise ja levimise viisist; • seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes; • koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, saadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa organismide elutegevuses; • analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid. <p>Seente tunnused (u. 6 tundi)</p> <p>Õppesisu: Seente välisehituse ja talitluse võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus kott- ja kandseente näitel.</p> <p>Põhimõisted: Ainurakne, hulkrakne, mükoriisa.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p>	

- Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
- Seente ehituse uurimine mikroskoobiga

Õpitulemused: Õpilane:

- Võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
- kirjeldab seente ehituse ja talitluse mitmekesisust, toob selle kohta näiteid;

II TRIMESTER (detsember-veebruar, u. 22 tundi)

Seente eluprotsessid (u. 8 tundi)

Õppesisu: Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooselvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

Põhimõisted: Käärimine, pungumine, sümbioos, samblik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Uurimistöõ hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.
- Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

Õpitulemused: Õpilane:

- Kirjeldab seente talitluse mitmekesisust, toob selle kohta näiteid;
- selgitab seente ja samblike paljunemisviise ja arenguks vajalikke tingimusi;
- analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses;
- selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
- põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
- analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses, toob selle kohta näiteid.

Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid (u. 14 tundi)

Õppesisu: Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete välisehituse võrdlus. Tavalisemate putkarühmade ja limuste 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, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel

Põhimõisted: Trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Selgrootute välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
- Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

Õpitulemused: Õpilane:

- Võrdleb selgrootute loomade kohastumusi;
- analüüsib selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, toob selle kohta näiteid;
- seostab selgrootute loomade liikumisorganite ehitust liikumisviisiga ja elupaigaga;
- analüüsib selgrootute loomade meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
- analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootutel loomadel;
- hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid, toob nende kohta näiteid;
- selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust.

III TRIMESTER (märts-mai, u. 24 tundi)

Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid (u. 12 tundi)

Õppesisu: Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism.

Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. 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 ja IKT rakendamine:

- Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.
- Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades.

Õpitulemused: Õpilane:

- Võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
- selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades;
- analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
- selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;
- hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul;
- teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
- selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid.

Ökoloogia ja keskkonna kaitse (u. 12 tundi)

Õppesisu: Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid ja nende mõju organismidele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine. Toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Keskkonnaprobleemide-lahendamine.

Põhimõisted: Liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineriing, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus,-biosfäär.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.
- Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel,
- Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.
- Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused: Õpilane:

- Selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri, toob selle kohta näiteid;
- selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
- analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
- hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
- lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
- lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme;
- väärtustab bioloogilist mitmekesisust, suhtub vastutustundega ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

Keel ja kirjandus, sh võõrkeel	Bioloogiat õppides ja loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.
Matemaatika	Uurimusliku ja probleemõppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid, tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Bioloogiliste protsesside uurimiseks kasutatakse matemaatilisi mudeleid.
Sotsiaalsained	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlblise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.

Kunstiained	Uurimustulemuste vormistamine, esitluste tegemine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel toetab kunstipädevuse kujunemist.
Tehnoloogia	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
Kehaline kasvatus	Bioloogia õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
Loodusained	Bioloogia õppimise aluseks on mitmed loodusainete teemad. Füüsika teadmised toetavad bioloogiliste protsesside ja kohastumuste mõistmist. Geograafia teadmised võimaldavad tulemuslikumalt käsitleda ökoloogiliste tegurite mõju selgrootutele, nende elukeskkonnale. Bioloogilist mitmekesisust käsitletakse üldistatud tasemel.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva. Antakse mõista, et bakterite, seente või taimede kasutamine ei ole väärt, samas ei ole õige ka nende mõtlematu hävitamine. Teadvustatakse bioloogilise mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. Väärtustatakse vastutustundlikku eluviisi.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Hinnatakse inimtegevuse mõju keskkonnale. Õpitakse tundma ühiskonnas kehtivaid norme eluslooduse kaitse ja kasutamisega. Rakendatakse aktiivõpet.
Enesemääratluspädevus	Käsitletakse tervislike eluviiside erinevaid aspekte.
Õpipädevus	Rõhuasetus on enesejuhitud õppimisel. Arendatakse oskusi uute teadmiste omandamiseks ja loodusteadusliku meetodi rakendamiseks. Erinevate ülesannete lahendamisel õpitakse vajalikku taustinfot leidma ja kriitiliselt hindama.
Suhtluspädevus	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtteid esitatakse kirjalikult ja suuliselt. Arendatakse analüüsi- ja tõlgendamisoskusi. Õpitakse korrektselt kasutama bioloogia termineid ja teaduskeelele omast stiili.
Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogialanepädevus	Õpitakse mõistma loodusteaduslike küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Rohkem aega planeeritakse tulemuste esitamisele.
Ettevõtlikkuspädevus	Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse läbi probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamisel. Eesmärkide kaudu lahendatakse probleeme, leitakse lahendusi, ollakse paindlikud ilmnunud piirangutele ja võimalustele. Tutvutakse erinevaid elukutseid.
Digipäevus	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse moraali- ja väärtuspõhimõtteid.

LÄBIVAD TEEMAD

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Bioloogiat õpetades suunatakse õpilast aru saama loodusest kui terviksüsteemist. Bioloogial on kandev roll looduskeskkonna mitmekesisuse ja selles toimivate protsesside käsitlemisel. Kõikide teemade kaudu suunatakse õpilast vastutust võtma jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlike ja jätkusuutlikku arengut toetavaid teguviise.
- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisioskusi. Kujundatakse valmisolekut elukestvalt õppida. Tutvustatakse bioloogiaga seonduvaid elukutseid (botaanik – taimeteadlane, mükoloog – seeneteadlane, zooloog – loomateadlane, ökoloog).
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Tutvustatakse eluslooduse kaitse ja kasutamise seadlusandlust. Taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.
- **Kultuuriline identiteet.** Bioloogia on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.
- **Teabekeskkond.** Bioloogiat õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet

kriitiliselt.

- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Bioloogias kasutatakse õppimisel IKT vahendeid. Arendatakse loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet.
- **Tervis ja ohutus.** Bioloogia õppimine aitab õpilastel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu arendatakse oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlbus.** Bioloogias pööratakse põhitähelepanu bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisele ning sellega seonduvalt vastutustundliku ja säästva eluviisi kujunemisele.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

- 8. klassi bioloogias kasutatakse numbrilist hindamist. Hinnatakse viie palli süsteemis ja lähtutakse punktisüsteemist:
 - Hinne „5“ ehk „väga hea“ (90-100%)
 - Hinne „4“ ehk „hea“ (75-89%)
 - Hinne „3“ ehk „rahuldav“ (50-74%)
 - Hinne „2“ ehk „puudulik“ (20-49%)
 - Hinne „1“ ehk „nõrk“ (0-19%)
- Numbriliste väärtustega hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Uurimusoskuste hindamisel hinnatakse nii üksikuid kui ka terviklikke oskusi.
- Lisaks numbrilistele hinnetele saab õpilane sõnalist tagasisidet.
- Trimestri alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.
- Trimestri viimasel 5 õpipäeval pandud hindeid ei arvestata vastava õppeperioodi hinde panemisel.
- Järele vastamiseks on õpilasel aega 10 õpipäeva, kui ei ole teisiti kokkulepitud.
- Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi iga trimester.
- Igas trimestris on kolm mahukat tööd: kontrolltöö (ilma materjalideta), kokkuvõttev töö (materjalidega), kokkuvõttev tööleht (kodutöö materjalidega). Lisaks sellele hinnatakse trimestri vältel tunnikontrolle ja tunnitöid (töövihiku ja muude ülesannete täitmine). Õppeaasta jooksul koostab iga õpilane ühe referaadi või PowerPoint ettekande etteantud teemal.

KASUTATUD KIRJANDUS

Toom, M., Tedersoo, L., Relve, K. (2012). **Bioloogia 8. klassile 1. osa.** Kirjastus Avita.

Relve, K., Kokassaar, U., Martin, M., Vanatoa, A., Rammul, I., Rammul, Ü., Ivask, M., Toom, M. (2012). **Bioloogia 8. klassile 2. osa.** Kirjastus Avita.

Kalda, A., Randlane, T., Paal, T., Saag, A. (2004). **Väike sammalde ja samblike raamat.** Kirjastus Avita.

Reimand, K., Ress, K., Teesalu, K., (toim), (2009), **Sinu hämmastav immuunsussüsteem. Kuidas see kaitseb sinu keha.** Eesti Immunoloogide ja Allergoloogide Selts.

Loodusteaduslikud mudelid põhikoolile, <http://mudelid.5dvision.ee/>

Terviseportaal Inimene, <http://inimene.ee/>

Õpiobjekt, „Seened“ <http://www.hkhk.edu.ee/seened/seened.html>

Õpiobjekt, „Samblikud“ <http://www.hkhk.edu.ee/samblikud/>

Õppematerjal, „Eesti taimed“ <http://bio.edu.ee/taimed/>

Õppematerjal, „Lülijalgseid“ <http://www.zbi.ee/satikad/>

Ökojalajälje kalkulaator, <http://jalajalg.positium.ee/>

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Bioloogia
Koostaja	Liivi Plint ja Aive Hoppenstiel
Klass	9. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
<p>Bioloogia õpetusega taotletakse, et õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • saab aru eluslooduse tähtsamatest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga; • on omandanud süsteemse ülevaate eluslooduse objektidest, nende ehituse ja talitluse kooskõlast; • kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme; • kasutab bioloogiaalase info allikaid, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda tulemuslikult eluslooduses toimuvaid protsesse selgitades, objekte kirjeldades ning probleeme lahendades; • kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi; • on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi igapäevaelus; • kasutab korrektselt bioloogiasõnavara. 	
ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED	
<p>I TRIMESTER (september – november, u. 24 tundi)</p> <p>Inimese elundkonnad (u. 4 tundi)</p> <p>Õppesisu: Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.</p> <p>Põhimõisted: Tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.</p> <p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega; • selgitab naha ülesandeid; • analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; • väärtustab naha tervisehoiuga seotud tervislikku eluviisi. 	
<p>Luud ja lihased (u. 6 tundi)</p> <p>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 mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihaskõhvatuste ja rebendite-olemus- ning-tekkepõhjused.</p> <p>Põhimõisted: -Toes,-luu,-lihas,-liiges.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga; • Uurimistöö lihaskõhvatuse tekke ja treenituse seosest. <p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid; • võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ning kala luustikku; • seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust; • selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid; • võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; • selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusi; • analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. 	

Vereringe (u. 7 tundi)

Õppesisu: Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ning teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, 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 ja IKT rakendamine:

- Uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

Õpitulemused: Õpilane:

- Analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme, selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
- seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega;
- selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
- selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
- seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega, sh suitsetamise ja ebatervisliku toitumisega;
- väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.

Seedimine ja eritamine (u. 7 tundi)

Õppesisu: Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitlus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulise põhjused/tagajärjed. Neerude tööpõhimõtte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.

Põhimõisted: Ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.
- Isikliku toitumisharjumuse analüüs.

Õpitulemused: Õpilane:

- Koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme, selgitades nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;
- hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
- teab tervisliku toitumise põhimõtteid.

II TRIMESTER (detsember – veebruar, u. 22 tundi)

Hingamine (u. 6 tundi)

Õppesisu: Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.

Põhimõisted: Hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Õpitulemused: Õpilane:

- Analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- koostab ja analüüsib jooniseid, skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest, selgitades nende alusel hingamise olemust;
- analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
- selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi.

Paljunemine ja areng (u. 9 tundi)

Õppesisu: Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere plaanimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.

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

Õpitulemused: Õpilane:

- Võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust, talitlust;
- võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust, arengut;
- selgitab suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
- analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;
- lahendab pere plaanimisega seotud dilemmaprobleeme;
- selgitab muutusi inimese loote arengus;
- seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

Talitluste regulatsioon (u. 7 tundi)

Õppesisu: Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Ärrisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

Põhimõisted: Peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, -hormoon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Uurimistöö reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsiooni kiiruse võrdlemiseks.
- Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused: Õpilane:

- Selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid;
- seostab närviraku ehitust selle talitlusega;
- koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme, selgitab nende alusel selle talitlust;
- seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;
- kirjeldab hormoonide ülesandeid, toob nende kohta näiteid;
- selgitab ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- teab ärrisüsteemi kahjustavate ainete tarbimise tagajärgi.

III TRIMESTER (märts – mai, u. 24 tundi)

Infovahetus väliskeskkonnaga (u. 8 tundi)

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, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Uurimistöö meeleelundite tundlikkuse määramiseks.
- Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused: Õpilane:

- Analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel, tõlgendamisel;
- selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjust, nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;
- võrdleb ja seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust, talitlust.

Pärilikkus ja muutlikkus (u. 9 tundi)

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

Põhimõisted: Pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, -retsessiivsus, -geenitehnoloogia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.
- Uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.

Õpitulemused: Õpilane:

- Analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimeste tunnuste näitel;
- selgitab DNA, geenide, kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimeste tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepärilikku muutlikkuse ulatusest;
- hindab organismide geneetilise muutumise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;
- analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
- kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
- suhtub mõistvalt inimese pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.

Evolutsioon (u. 7 tundi)

Õppesisu: Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni tähtsamad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

Põhimõisted: Evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused: Õpilane:

- Selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
- toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
- seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;
- analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
- hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisustumises ja levikus;
- võrdleb inimeste ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
- seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduse arenguga.

LÕIMING ja ÜLDPÄDEVUSED

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.
Matemaatika	Uurimusliku ja probleemõppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid, tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Bioloogiliste protsesside uurimiseks kasutatakse matemaatilisi mudeleid.

Sotsiaalsained	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
Kunstiained	Uurimustulemuste vormistamine, esitluste tegemine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel toetab kunstipädevuse kujunemist.
Tehnoloogia	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
Kehaline kasvatus	Bioloogia õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
Loodusained	Bioloogia õppimise aluseks on mitmed loodusainete teemad. Füüsika ja keemia aitab paremini mõista ja iseloomustada bioloogias uuritavaid objekte, protsesse. Geograafias õpitav geokronoloogiline ajaskaala on bioloogias bioevolutsiooni õppimise aluseks, kui tutvutakse olulisimate evolutsiooniliste muutustega Maa ajalooos. Inimese teemasid käsitletakse esmakordselt I kooliastme loodusõpetuses.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Kujundatakse positiivne hinnang elava ja ümbritseva suhtes. Arendatakse huvi loodusteaduste suhtes, teadustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. 9. klassi bioloogias asetub rõhk inimeste eripärade ja tervislike eluviiside väärtustamisele.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Käsitletakse inimese terviseiga seotud teemasid, inimese mitmekesisuse teemasid. Hinnatakse erinevate tegurite mõju inimese muutlikkusele ja pärilikkusele.
Enesemääratluspädevus	Õpitakse tundma inimese normaalset ehitust ja talitlust ning tavalisemaid kõrvalekaldeid ja viimaste põhjuseid ning vältimise võimalusi. Seeläbi omandavad õpilased oskused iseene mõistmiseks ja hindamiseks ning ka tervislike eluviiside järgimiseks.
Õpipädevus	Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust. IKT-põhiste keskkondade kaudu rakendatakse erinevaid õpistrateegiaid. 9. klassi õpilased peaksid olema suutelised iseseisvalt õppima, hinnates oma teadmisi ja oskusi.
Suhtluspädevus	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtted esitatakse suuliselt ja kirjalikult.
Matemaatika- ja loodusteaduste ning tehnoloogiaalane pädevus	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Lahendatakse lihtsamaid geneetikaülesandeid. Rohkem aega planeeritakse tulemuste esitamisele.
Ettevõtlikkuspädevus	Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse läbi probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamisel. Eesmärkide kaudu lahendatakse probleeme, leitakse lahendusi, ollakse paindlikud ilmnenud piirangutele ja võimalustele. Tutvutakse erinevaid elukutseid.
Digipädevus	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse moraali- ja väärtuspõhimõtteid.

LÄBIVAD TEEMAD

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Bioloogiat õpetades suunatakse õpilast aru saama loodusest kui terviksisüsteemist. Bioloogial on kandev roll looduskeskkonna mitmekesisuse ja selles toimuvate protsesside käsitlemisel. Õpilast suunatakse vastutust võtma jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid teguviise.
- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisoskusi. Kujundatakse valmisolekut elukestvalt õppida. Tutvustatakse bioloogiaga seonduvaid elukutseid (erinevad arstid).
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.
- **Kultuuriline identiteet.** Bioloogia on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.
- **Teabekeskkond.** Bioloogiat õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitiliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Bioloogias kasutatakse õppimisel IKT vahendeid. Arendatakse loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet.
- **Tervis ja ohutus.** Bioloogia õppimine aitab õpilastel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu arendatakse oskust rakendada ohutusnõudeid. Läbiv teema leiab käsitlemist seoses inimeseteemadega, kus tutvutakse erinevatel elundkondadel enam levinud terviseprobleemide bioloogiliste alustega, kuid ka treenimise mõjuga elundkondadele. Välditakse inimeseõpetuses õpitava dubleerimist ja seetõttu ei käsitleta bioloogias üldjuhul inimese vaimse tervisega ning esmaabiga seonduvat.
- **Väärtused ja kõlbus.** Bioloogias pööratakse põhitähelepanu bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisele ning sellega seonduvalt vastutustundliku ja säästva eluviisi kujunemisele.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

- 9. klassi bioloogias kasutatakse numbrilist hindamist. Hinnatakse viie palli süsteemis ja lähtutakse punktisüsteemist:
 - Hinne „5“ ehk „väga hea“ (90-100%)
 - Hinne „4“ ehk „hea“ (75-89%)
 - Hinne „3“ ehk „rahuldav“ (50-74%)
 - Hinne „2“ ehk „puudulik“ (20-49%)
 - Hinne „1“ ehk „nõrk“ (0-19%)
- Numbriliste väärtustega hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Uurimusoskuste hindamisel hinnatakse nii üksikuid kui ka tervislikke oskusi.
- Lisaks numbrilistele hinnetele saab õpilane sõnalist tagasisidet.
- Trimestri alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.
- Trimestri viimasel 5 õpipäeval pandud hindeid ei arvestata vastava õppeperioodi hinde panemisel.
- Järele vastamiseks on õpilasel aega 10 õpipäeva, kui ei ole teisiti kokkulepitud.
- Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi iga trimester.
 - Igas trimestris on kolm mahukatamist: kontrolltöö (ilma materjalideta), kokkuvõttev töö (materjalidega), kokkuvõttev tööleht (kodutöö materjalidega). Lisaks sellele hinnatakse trimestri vältel tunnikontrolle ja tunnitöid (töövihiku ja muude ülesannete täitmine). Õppeaasta jooksul koostab iga õpilane ühe referaadi või PowerPoint ettekande etteantud teemal.

KASUTATUD KIRJANDUS

Kokassaar, U., Relve, K. (2013). **Bioloogia 9. klassile 1. osa.** Kirjastus Avita.

Kokassaar, U., Martin, M., Relve, K. (2013). **Bioloogia 9. klassile 2. osa.** Kirjastus Avita.

Eesti Bioloogiaõpetajate ühing. Materjalid, <http://www.ebu.ee/>

Hariduskeskus. Elundid ja elundkonnad, http://www.hariduskeskus.ee/opiobjektid/anatoomia/?SISSEJUHATUS:ELUNDID_JA_ELUNDKONNAD

Keskkonnaportaali Bioneer, <http://www.bioneer.ee/>

Koolinoorte tervisliku toitumise arvesti <http://www.ampser.ee/index.php?page=2>

Loodusteaduslikud mudelid põhikoolile, <http://MUDid.5dvision.ee/>

Verekeskus, <http://www.verekeskus.ee/>

Videofilmide sari: Tervis 2000

Videofilmide sari: Teaduse saladused

FÜÜSIKA

III kooliaste

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Füüsika
Koostaja	Lauri Kõlamets
Klass	8. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
<p>Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• kasutab füüsikamõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtusi kirjeldades, selgitades ning prognoosides;• lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;• teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-;• sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või -küsimusi, kavandab ja korraldab eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;• leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesandeid lahendades;• visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;• lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;• tunneb ära füüsikateemasid, -probleeme ja -küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;• väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonnasse.	
ÕPPESISU	
<p>I trimester: Valgusallikas. Valgus kui liitvalgus. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine. 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. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p> <p>II trimester: Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter. 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. Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõtte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p> <p>III trimester: 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. Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.</p>	
ÕPITULEMUSED	
<p>I trimester: Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid;• selgitab mõistete valgusallikas, valgusallikate liigid ja liitvalgus olulisi tunnuseid;• teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.• kirjeldab nähtuste võnkumine, heli ja laine olulisi tunnuseid ning seost teiste nähtustega;• selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;	

- nimetab mõistete võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus ja heli kiirus olulisi tunnuseid;
- korraldab eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.
- teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- nimetab mõistete langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid;
- selgitab peegeldumisseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;
- toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.

II trimester: Õpilane:

- kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
- kirjeldab mõistete murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis olulisi tunnuseid;
- selgitab fookuskauguse ja läätselise optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut;
- 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;
- kirjeldab kumerläätselise, nõgusläätselise, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid;
- teeb eksperimendi, mõõtes kumerläätselise fookuskaugust või tekitades kumerläätselise esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseadme joonist, millele kannab eseme, läätselise ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid;
- kirjeldab nähtuse liikumise olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
- selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- teab seose $s = v \cdot t$ tähendust ja kasutab seost probleeme lahendades;
- kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;
- teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;
- teab seose $\rho = m/V$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- selgitab mõõteriistade mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;
- korraldab eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb tabeliandmete põhjal järelduse proovikeha materjali kohta;
- teab, et kui kehale mõjuvad jõud tasakaalustavad üksteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;
- teab jõudude tasakaalu kehade ühtlase liikumise korral. Kirjeldab nähtuste vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine ja deformatsioon tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleeme lahendades;
- selgitab Päikesesüsteemi ehitust;
- nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud ja elastsusjõud olulisi tunnuseid;
- teab seose $F = m \cdot g$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõude mõõtes;
- korraldab eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumise korral, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

III trimester: Õpilane:

- nimetab nähtuse ujumine olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste

<p>nähtustega ja kasutamist praktikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; • kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; • 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; • selgitab seoste $p = F/S$; $p = \rho \cdot g \cdot h$; $F_u = \rho \cdot V \cdot g$ tähendust ja kasutab neid probleeme lahendades; • selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • teeb eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuvat üleslükkejõudu. • selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur; • 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); • selgitab seoste $A = F \cdot s$ ja $N = A/t$ tähendust ning kasutab neid probleeme lahendades; • selgitab lihtmehhanismide kang, kaldpind, pöör ja hammasülekannet otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED	
Geograafia	Atmosfääri ehitus, päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaegade kujunemine, merelained, maavärinad, rõhkkonnad, õhurõhu mõõtmine, õhurõhu ühikud, serpentiin, kaldpind
Arvutiõpetus	Informatsiooni otsimine, leidmine internetist, simulatsioonide kasutamine
Matemaatika	Joon- ja tulpdiagrammi lugemine, ühe tundmatuga lineaarvõrrand, pöördvõrdeline sõltuvus, protsentarvutus;
Eesti keel	Areneb lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise oskus, samuti suuline ja kirjalik väljendusoskus.
Muusika	Pillid ja heli.
Bioloogia	Mürareostus, valgus ja elusloodus, vererõhk, rõhk rakkudes, üleslükkejõud ja raskusjõud veeloomadel, toiduenergia,
Võõrkeel	Sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.
Kehaline kasvatus	Valguse peegeldumine ja korvpall, hõõrdumine, elastsus, gravitatsioon, lihaste venitamine, lihase rebestused; raskuste tõstmine ja töö, energia
Keemia	Valgus ja fotokeemilised reaktsioonid, erineva kontsentratsiooniga soolalahused
Kunst	Valgus, värvid ja värvused
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.
Enesemääratluspädevus	Füüsikatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte..

Õpipädevus	Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, plaanida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.
Suhtluspädevus	Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, sh internetist, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.
Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõendus põhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.
Ettevõtlikkuspädevus	Loodusainete rakendusteaduslikke teemasid käsitledes ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt plaanitakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte.
Digipädevus	Füüsikalise info leidmine ja säilitamine digivahendite abil ning selle asjakohasuse ja usaldusväärsuse hindamine. Digitaalsete füüsikaliste tekstide, piltide, multimeediumite loomine ja kasutamine. Sobivate digivahendite kasutamine uurimuslikes praktilistes töodes, molekulide mudelite koostamisel ja uurimisel ning tervisliku päevamenüü koostamisel. Suhtlemine ja koostöö tegemine erinevates digikeskkondades seoses igapäevaeluga seotud füüsikaalaste probleemide lahendamisega. Digikeskkonna ohtude teadvustamine ning oma privaatsuse, isikuandmete ja digitaalse identiteeti kaitsmine. Moraali ja väärtuspõhimõtete järgmine digikeskkonnas.

LÄBIVAD TEEMAD

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Loodusainetel on kande roll läbiva teema elluviimisel.
- **Elukestev õpe ja karjääri plaanimine.** Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjääri võimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.
- **Kultuuriline identiteet.** Loodusteadused moodustavad osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.
- **Teabekeskond.** Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Loodusainetes rakendatakse läbivat teemat IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.
- **Tervis ja ohutus.** Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige

bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

- **Väärtused ja kõlblus.** Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

Trimestri jooksul 5-6 kirjalikku tunnikontrolli

Hinne "5" 90 – 100%

Hinne "4" 75- 89%

Hinne "3" 50 – 74%

Hinne "2" 20 – 49%

Hinne "1" 0 – 19%

Trimestri koondhinne on kõikide hinnete keskmine, kasutades ümmardamisreeglit (0,5 korral ümardamine ülespoole).

Tagasiside toimub vajadusel läbi portaali „studium“.

KASUTATUD KIRJANDUS

Õpikud, raamatud, töövihikud:

- Enn Pärtel „Füüsika 8. Klass“ Koolibri 2012
- Enn Pärtel „Füüsika töövihik 8. klassile 1. osa“ Koolibri 2012
- Kalev Tarkpea, Henn Voolaid ”Füüsika käsiraamat” Koolibri 2002
- Erna Paju, Venda Paju ”Füüsika ülesannete kogu põhikoolile” Koolibri 2009

Internet:

- <http://www.youtube.com>
- <http://phet.colorado.edu/en/simulation/>
- <http://ww.fyysika.ee/fyysika/avaleht>

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Füüsika
Koostaja	Lauri Kõlamets
Klass	9. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
<p>Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kasutab füüsikamõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtusi kirjeldades, selgitades ning prognoosides; • lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust; • teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-; • sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või –küsimusi, kavandab ja korraldab eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; • leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesandeid lahendades; • visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid; • lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid; • tunneb ära füüsikateemasid, -probleeme ja –küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi; • väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonnasse. 	
ÕPPESISU	
<p>I trimester: Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas. 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.</p> <p>II trimester: Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus. Püsomagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas. Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad. Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte.</p> <p>III trimester: Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas. Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütusekütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektri jaam.</p>	
ÕPITULEMUSED	
<p>I trimester: Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kirjeldab nähtuste kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; • loetleb mõistete elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng ja elektriväli olulisi tunnuseid; • selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katset; • korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta. • loetleb mõistete elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator olulisi tunnuseid; • nimetab nähtuste elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses tähtsaid tunnuseid, 	

selgitab seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;

- selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet, ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistus ja eritakistus tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;
- 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 $U = U_1 + U_2$; c) rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2$; d) juhi takistus $R = \rho \cdot (l/S)$;
- kasutab eelnimetatud seoseid probleeme lahendades;
- selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;
- selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;
- leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ning takistuse;
- korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.

II trimester: Õpilane:

- Selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- loetleb mõistete elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus olulisi tunnuseid;
- selgitab valemite $A = I \cdot U \cdot t$, $N = I \cdot U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust ja seost vastavate nähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
- kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;
- leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.
- loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;
- selgitab nähtusi Maa magnetväli ja magnetpoolused;
- 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;
- selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid neid seadmeid kasutades;
- korraldab eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.
- kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid;
- kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaismise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
- selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
- selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.
- kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;
- selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- nimetab mõistete siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus tähtsaid tunnuseid;
- 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;

- selgitab seose $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$, kus Δt on $(t_2 - t_1)$, tähendust ja seost soojusnähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
- selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- korraldab eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.

III trimester: Õpilane:

- Loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab seoste $Q = \lambda \cdot m$, $Q = L \cdot m$ ja $Q = r \cdot m$ tähendust, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
- lahendab rakendussisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
- nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
- selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;
- iseloomustab α -, β - ja γ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;
- selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

Geograafia	Magnetpooluste asukoha leidmine kaardil, magnet- ja geograafilised poolused, kompassi kasutamine, soojuspaisumise mõju mullale ja kivimitele, temperatuur Maa eri piirkondades, erinevates riikides kasutatavad temperatuuriskaalad, soojushulgad veekogude soojenemisel ja jahtumisel, vesi ja selle suur erisoojus, vee soojusjuhtivus, tuul ja hoovused kui konvektsioon, Päikese soojuskiirgus, soojuslik tasakaal Maal, veekogude jäätumisel vabanev soojushulk, Eestile lähemal asuvate TEJ asukoht kaardil, uraani leiukohad.
Arvutiõpetus	Informatsiooni otsimine, leidmine internetist, simulatsioonide kasutamine
Matemaatika	Joon- ja tulpdiagrammi lugemine, ühe tundmatuga lineaarvõrrand, pöördvõrdeline sõltuvus, protsentarvutus; pöördväärtus
Eesti keel	Areneb lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise oskus, samuti suuline ja kirjalik väljendusoskus.
Muusika	Elektroonilised instrumendid.
Bioloogia	Koevedelik kui soolalahus, elusorganism kui hea elektrijuht, närvisignaalide elektriline olemus, elektrielunditega kalad, lõhnade levimine, elusolendite kehatemperatuur, temperatuuri mõju taimedele, taimede lehed ja aurumine; muld ja aurumine, püsisoojased ja higistamine.
Võõrkeel	Sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.
Kehaline kasvatus	Sportimine ja higistamine, sporditrauma külmasprei.
Keemia	Ioonide vaheline vastastikmõju, tuuma ja elektronkatte vaheline vastastikmõju, ioonide laengud, aatomi koostis, reaktsioonivõrrandi tasakaalustamine kui elektrilaengu jäävuse seadus, ainete tootmine elektrolüüsi, keemiline vooluallikas – elektronide loovutamine ja liitmine redoksreaktsioonides, magneetuvad metallid – VIII B rühmast ja IV perioodist Fe, Co, Ni, soolad, alused ja happed – ained, mis annavad vesilahustesse ioone; metallide

	elektronstruktuuri eripära, keemiline side ja osakeste vaheline jõud, molekulimudelid, destilleerimine, orgaanilise aine põlemine, põlemisreaktsioonid, aatomi ehitus, keemilise elemendi sümbol, perioodilisuse tabel.
Ajalugu	Atomistika Vanas Kreekas ja renessansi ajal. Vana Kreeka 6.saj. e.m.a; 16.-17. saj. Inglismaa; 18. saj. Ameerika. B. Franklini elust ja tegemistest, Tehnika ja teaduse arenguetapid, NSVL aegsed tuumareaktorid ja uraanikaevandused Eestis, õnnetused tuumaelektrijaamadega
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.
Enesemääratluspädevus	Füüsikatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.
Õpipädevus	Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, plaanida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.
Suhtluspädevus	Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, sh internetist, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.
Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõendus põhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.
Ettevõtlikkuspädevus	Loodusainete rakendusteaduslikke teemasid käsitledes ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt plaanitakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte.

Digipädevus	Füüsikalise info leidmine ja säilitamine digivahendite abil ning selle asjakohasuse ja usaldusväärsuse hindamine. Digitaalsete füüsikaliste tekstide, piltide, multimeediumite loomine ja kasutamine. Sobivate digivahendite kasutamine uurimuslikes praktilistes töödes, molekulide mudelite koostamisel ja uurimisel ning tervisliku päevamenüü koostamisel. Suhtlemine ja koostöö tegemine erinevates digikeskkondades seoses igapäevaeluga seotud füüsikaalaste probleemide lahendamiseks. Digikeskkonna ohtude teadvustamine ning oma privaatsuse, isikuandmete ja digitaalse identiteeti kaitsmine. Moraali ja väärtuspõhimõtete järgmine digikeskkonnas.
--------------------	---

LÄBIVAD TEEMAD

- **Keskond ja jätkusuutlik areng.** Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel.
- **Elukestev õpe ja karjääri plaanimine.** Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjäärivõimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.
- **Kultuuriline identiteet.** Loodusteadused moodustavad osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.
- **Teabekeskond.** Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Loodusainetes rakendatakse läbivat teemat IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.
- **Tervis ja ohutus.** Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlblus.** Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

HINDAMINE JA TAGASISIDE

Trimestri jooksul 5-6 kirjalikku tunnikontrolli

Hinne "5" 90-100 %

Hinne "4" 75- 89 %

Hinne "3" 50- 74 %

Hinne "2" 20- 49 %

Hinne "1" 0- 19 %

Trimestri koondhinne on kõikide hinnete aritmeetiline keskmine kasutades ümardamisreegleid (0,5 korral ümardamine ülespoole).

Tagasiside toimub vajadusel läbi portaali „studium“.

KASUTATUD KIRJANDUS

Õpikud, raamatud, töövihikud:

- Koit Timpmann „Füüsika 9. klass. Elektriõpetus“ Koolibri 2008
- Kalev Tarkpea, Henn Voolaid ”Füüsika käsiraamat” Koolibri 2002
- Erna Paju, Venda Paju ”Füüsika ülesannete kogu põhikoolile” Koolibri 2009
- Enn Pärtel, Jaak Lõhmus ”Füüsika 9. Klass. Soojusõpetus, Aatom ja Universum” Koolibri 2013

Internet:

- <http://phet.colorado.edu/en/simulation/>
- <http://www.youtube.com>
- <http://ww.fyysika.ee/fyysika/avaleht>

KEEMIA

III kooliaste

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Keemia
Koostaja	Teele Lattik
Klass	8. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
<p>Keemia õpetamisega taotletakse, et õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• saab ülevaate keemia kui õppeaine uurimisvaldkondadest ja erialadest;• plaanib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;• kasutab vajaliku teabe leidmiseks perioodilisustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi (lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms);• mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires);• rakendab teadusuuringute põhimõtteid (probleem > hüpotees > katse > järeldused);• teeb lihtsamaid arvutusi lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.	
ÕPPESISU	
<p>Millega tegeleb keemia? (11 tundi)</p> <p>Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus. Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ning nende kasutamine praktilistes töodes. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> <p>Põhimõisted: Kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none">• ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt);• eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms) ning nendeomaduste uurimine;• keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.	
<p>Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus. (15 tundi)</p> <p>Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentside). Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Ainete liigitamine: molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained; liht- ja liitained (keemilised ühendid); metallilised ja mittemetallilised elemendid. Metallid ja mittemetallid ning nende kasutamine igapäevaelus.</p> <p>Põhimõisted: Keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, metall, mittemetall, ioon, katioon, anioon, kovaalentside, iooniline side.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none">• internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine;• molekulimudelite koostamine ja uurimine.	
<p>Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid. (20 tundi)</p> <p>Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses. Oksiidide teke. Elementide</p>	

oksüdatsiooniastmete määramine oksiidides. Oksiididele nimetuste andmine ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Lihtsamate oksüdeerumisreaktsiooni võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Vesinik, selle omadused. Gaaside kogumise võtteid.

Põhimõisted: Oksüdeerumine, oksiid, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all;
- põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelitega;
- vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine;
- oksiidide saamine lihtainete põlemisel.

Happed ja alused - vastandlike omadustega ained. (12 tundi)

Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH- skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

Põhimõisted: Hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga;
- neutralisatsioonireaktsiooni uurimine;
- soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.

Tuntumaid metalle. (12 tundi)

Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide reageerimine hapnikuga. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

Põhimõisted: Aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms);
- internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
- metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu);
- raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

ÕPITULEMUSED

Millega tegeleb keemia?

Õpilane:

- võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;
- järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust laboritöodes ja argielus;
- tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
- eristab lahuseid ja pihuseid ning toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;
- lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid).

Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus.

Õpilane:

- selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg);
- loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;
- seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A rühmade elementidel);
- teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning nende paiknemist perioodilisustabelis;
- toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
- eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;
- selgitab kovalentse ja ioonilise sideme erinevust;
- teab, et on olemas molekulaarsed (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsed ained ning toob nende kohta näiteid.

Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid.

Õpilane:

- selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), selgitab osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- seostab gaasi (hapniku ja vesiniku) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
- määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elementide oksüdatsiooniastmete alusel oksiidide valemid;
- koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemid ja vastupidi;
- koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H_2 , S, C, Na, Ca, Al jt) oksüdeerimisreaktsioonide kohta;
- toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta (nt H_2O , SO_2 , CO_2 , SiO_2 , CaO , Fe_2O_3).

Happed ja alused - vastandlike omadustega ained

Õpilane:

- tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid;
- seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemid ja nimetusi (HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3);
- koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemid (ja vastupidi);
- mõistab hapete ja aluste võimet teineteist neutraliseerida;
- hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse järgi;
- määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
- toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
- järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades leelisi ja tugevaid happeid laboritöodes ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust argielus;
- koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid,
- korraldab neid reaktsioone ohutult;
- mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

Tuntumaid metalle

Õpilane:

- seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle;
- hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
- teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt), seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);
- seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsioonastmete muutumisega reaktsioonis;
- teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;
- koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelähus);
- hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ning keemiliste omadustega;
- seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse);

nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

Loodusõpetus	Molekul. Aatom. Aatomi tuum . Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused. Füüsikalised ja keemilised nähtused. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhid. Keemiline reaktsioon. Põlemine. Hingamine. Kõdunemine. Fotosüntees. Kasvuhooneefekt. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes (ruumala ja massi mõõtmine), mõõteriistad, mõõteühikud. Andmete graafiline esitamine.
Bioloogia	Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Hingamine. Fotosüntees. Käärimine. Aeroobne ja anaeroobne eluviis. Anorgaaniline ja orgaaniline aine. Eluta looduse tegurid.
Füüsika	Päike. Täht. Mõõtühikud ja nende teisendamine. Tihedus. Mass.
Geograafia	Vee soolsus. Soolajärv.
Matemaatika	Uurimuslikus õppes, andmete analüüs, tulemuste esitamine tabelite, diagrammide ja graafikute abil ning nende tõlgendamine. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid. Lahendatakse tekstülesandeid, protsentülesandeid, teisendatakse ühikuid ja tehakse arvutusi võrdelise sõltuvuse põhjal (arvutused reaktsioonivõrrandite järgi).
Ajalugu	Alkeemia. Mürkgaasi kasutamine sõja ajal. Tsepeliin, lennukitööstus sõja ajal. Vesiniku, heeliumi ja metallide kasutamine sõja ajal. Metallide kasutamine igapäevaelus.
Muusika	Metallid muusikariistade valmistamisel.
Kunst	Skulptuurid (metallist). Uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel.
Kehaline kasvatus	Kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamine. Treeningul, sportimisel ja taastumisel organismis toimuvad mitmesugused keemilised protsessid, näiteks hapniku tarbimine, piimhappe moodustumine lihastes.
Eesti keel ja kirjandus	Enda selge ja asjakohane väljendamine suuliselt ja kirjalikult, järgides õigekeelsusnõudeid ning kasutades korrektselt keemiterminoloogiat, keemiasümboleid ja väljendusrikkast keelt. Teabe otsimine ja leidmine erinevatest keemiaalastest allikatest, sellest arusaamine, analüüsimine ja kriitiline hindamine. Tööde korrektne vormistamine, viitamine ja intellektuaalse omandi kaitse.
Võõrkeel	Selgitatakse võõrkeelse algupäraga loodusteaduslikke mõisteid. Arendatakse võõrkeeleoskust lisamaterjali (tekstide, videote) otsimisel ja mõistmisel.

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu. Väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi. Kujundatakse tervislikke eluviise.
Sotsiaalne- ja kodanikupädevus	Rakendatakse aktiivõppemeetodid: rühmatööd, praktilised tööd, uurimuslik õpe, grupi arutelud, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus. Õpilasi suunatakse tegema koostööd kaaslastega, arendades tolerantsust ja valmidust aktsepteerida inimeste erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel. Õpilasi juhitakse analüüsima oma käitumist ning selle mõju kaaslastele ja probleemide lahendamisele. Lisaks viiakse läbi tegevusi väljaspool klassiruumi-intervjuud, asutuste külastused, inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale.
Enesemääratluspädevus	Õpilasi suunatakse mõistma igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendama neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid. Selgitatakse tervislike eluviiside järgimise erinevaid aspekte ja vajalikkust. Analüüsitakse oma käitumist erinevates olukordades. Lahendatakse arendavaid õpiülesandeid ja rakendatakse praktilisi tegevusi, kus õpilasi suunatakse mõistma ja hindama oma nõrku ja tugevaid külgi. Rakendatakse erinevaid ühistöövorme, kus lahendatakse ka tekkivaid suhtlemisprobleeme. Tähtis on näidata õpilastele nende positiivset arengut ning stimuleerida usku oma võimetusse ja suurendada enesekindlust keemia õppimisel.
Õpipädevus	Erinevate õpitegevuste rakendamine individuaalselt ja rühmas, et õpilane leiaks endale sobivaima viisi õppimiseks, tal kujuneks õpiharjumus ning ta väärtustaks elukestvat õpet. Suunatakse analüüsima enda keemiaalaseid teadmisi ja -oskusi karjääri planeerides ning leidma vajaminevat teavet edasiõppimiseks ja karjäärivalikuteks. Arendatakse oskust õpitud rakendada erinevates olukordades ning seostada omandatud teadmisi varemõpitudga. Eelnevast tulenevalt lahendatakse igapäevaeluga seotud probleeme ja tehakse praktilisi töid. Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskusi, sealhulgas oskust enda tegevusi planeerida ning plaani järgida. Kasutatakse IKT-põhiseid õpikeskkondi, mis võimaldab anda kiiret ja individuaalset tagasisidet.
Suhtluspädevus	Loodusteadusliku info otsimine ja leidmine erinevatest allikatest. Oluline on eristada teabe- ja tarbetekste ning hinnata nende tõepärasust kriitiliselt. Vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine arvestades õigekeelsusnõudeid. Kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus, mis on väljendusrikas, selge, asjakohane, viisakas, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid. Samuti arendatakse oskust ennast esitleda ja enda seisukohti põhjendada. Arendatakse ainealase terminoloogia ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetse igapäevases kontekstis. Kirjutades erinevat liiki tekste, suunatakse õpilasi kasutama korrektset viitamist, kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili.
Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ja piiranguid ning nii positiivset kui negatiivset mõju ühiskonnale. Kasutatakse uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt uurimusliku õppe vältel katse- või vaatlusandmete kogumisel ja esitlemisel tabelitena ja arvjoonistena. Kasutatakse matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid nii koolis kui ka igapäevaelus. Kirjeldatakse ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning tehakse tõenduspõhiseid otsuseid.
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilasi suunatakse märkama loodusteaduslikke probleeme igapäevaelus ning aitama kaasa nende lahendamisele. Viiakse läbi ühiseid projekte, rakendatakse uurimuslikku õpet, lahendatakse dilemmaprobleeme. Probleemide lahendamisel läbi eelnevast nimetatud meetodite, on oluline luua ideid, mis on loovad, uuendusmeelsed ja paindlikud, võtta arukaid riske ja ideid ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi. Uurimuslikku õppe vältel arendatakse oskust seada eesmäärke, koostada plaane, neid teistele tutvustada, ellu viia ning saadud tulemusi analüüsida. Projektõppe võimaldab arendada oskust korraldada ühistegevusi, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest. Samuti on oluline suunata õpilasi osalema kodanikuorganisatsioonide tegevustes ja ettevõtmistes.

Digipädevus	Loodusteadusliku info leidmine ja säilitamine digivahendite abil ning selle asjakohasuse ja usaldusväärsuse hindamine. Digitaalsete keemialaste tekstide, piltide, multimeediumite loomine ja kasutamine. Sobivate digivahendite kasutamine uurimuslikes praktiliste töodes. Suhtlemine ja koostöö tegemine erinevates digikeskkondades seoses igapäeva eluga seotud keemiaalaste probleemide lahendamiseks. Digikeskkonna ohtude teadvustamine ning oma privaatsuse, isikuandmete ja digitaalse identiteeti kaitsmine. Moraali ja väärtuspõhimõtete järgimine digikeskkonnas.
--------------------	--

LÄBIVAD TEEMAD

- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu ning tutvuma erinevate ametite ja elukutsetega. Teema juures „Millega tegeleb keemia?” saab õpilane ülevaate keemiaga seotud elukutsetest ja keemia tulevikusuundumustest. Samuti saavad noored ülevaate kutsehariduskeskustes põhihariduse baasil õpetatavatest erialadest, kus vajatakse ja arendatakse keemiaalaseid teadmisi ja oskusi. Külaldatakse ettevõtteid, kus keemikutel on keskne roll (näiteks veepuhastusjaam, keemiatööstus, toiduaineid või ravimeid valmistav ettevõtte jne).
- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks. Loodusainetel on siin keskne roll. Teema „Millega tegeleb keemia?” loob võimaluse käsitleda saastunud õhku pihusena (suduna). Teema „Hapnik ja vesinik ...“ juures millised saasteained põhjustavad osoonikihi hõrenemist ning kuidas seda leevendada. Teema „Happed ja alused ...“ juures arutletakse happesademete kui keskkonnaprobleemi üle.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ja vastutustundlikuks kogukonna liikmeks. Teema „Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus” võimaldab arutleda ettevõtlikkuse üle seoses elementide avastuslugudega. Teema „Hapnik ja vesinik ...“ annab võimaluse osoonikihi hõrenemise probleemi juures julgustada õpilasi osalema keskkonnaalastes kodanikuorganisatsioonide tegevustes ja ettevõtmistes (näiteks „Teeme ära“). Teema „Happed ja alused ...“ juures saab arutleda ettevõtlikkuse üle seoses maaturismiga (seebikeetmine ja lubjapõletus). Käsitletakse teadusavastusi, selle positiivsed ja negatiivsed mõjud. Teema „Tuntumaid metalle” juures arutletakse, kuidas ettevõtlikus metallurgia valdkonnas võimaldas parandada tööriistade kvaliteeti ning võimaldas uute materjalide kasutuselevõttu. Teema „Hapnik ja vesinik ...“ arutletakse vesiniku kui tulevikukütuse kasutamiseks seotud probleemide üle ning suunatakse õpilasi mõtlema lahenduste üle.
- **Kultuuriline identiteet.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuride muutumist ajaloo vältel ja kel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest. Teema „Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus” võimaldab arutleda kuidas muutuvad ajaloo vältel kultuurid ja ka teadus. Nimelt tutvustatakse antiikkreeklaste ja alkeemikute käsitlust nende (alg)elementidest. Lisaks tutvustatakse elementide eestikeelsete nimetuste päritolu F. R. Kreutzwald kui mitmete keemiliste elementide eestikeelsete nimetuste kasutuselevõtja (hapnik, vesinik, süsinik, lämmastik).
- **Teabekeskond.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist teabeteadlikuks inimeseks, kes suudab ümbritsevat teabekeskonda kriitiliselt tajuda. IKT- alaseid töid tehes toimub infootsing internetist, teatmeteostest ja erialakirjandusest ning leitud keemiaalase teabe kriitiline analüüs. Rakendatakse teabeotsingumeetodeid (kasutades muuhulgas interneti otsingumootorit ja otstarbekaid otsisõnu).
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks. Keemiatundides rakendatakse virtuaalseid õpikeskkondi, simulatsioone, animatsioone, nutiseadmeid, arvuteid ning Vernieri andmekogujaid nii IKT -alaste kui ka praktiliste tööde läbiviimiseks.
- **Tervis ja ohutus.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi ja käituma turvaliselt. Teema „Millega tegeleb keemia?” juures arutletakse ohutusnõuete ja ohumärkide järgmise vajalikkuse üle laboris ja kodus majapidamises kasutades olmekemikaale. Praktilisi töid tehes arendatakse ohutusnõuete rakendamise oskust. Teema „Happed ja alused ...” juures suunatakse õpilasi tooma näiteid kodustest happelistest ja aluselitest puhastusvahenditest ning nende ohutust kasutamisest.
- **Väärtused ja kõlblus.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes kaitseb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid. Teema „Hapnik ja vesinik...” juures tutvustatakse Lavoisier’ elulugu ja giljotineerimist jakobiinide terrori ajal, ignoreerides tema teadussaavutusi, sest väideti, et vabariik teadlasi ei vaja. Diskuteeritakse keskkonnaprobleemide kui moraali

ja eetika küsimuste üle (näiteks kas võib õigustada järeltulevate põlvede arvelt elamist).

HINDAMINE JA TAGASISIDE

- Hindamise eesmärk on toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni.
- Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega.
- Õpilasele antakse teada, mida ja millal hinnatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.
- Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, sh esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi.
- Ainealaseid teadmisi ja oskusi hinnatakse õppe käigus. Iga suurema õppeteema lõpus toimub teadmiste kontrollimiseks kontrolltöö.
- Õppeprotsessi vältel saadud hinded on võrdse kaaluga.
- Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õige kirjavead, mida hindamisel ei arvestata.
- Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine) antakse hinnanguid.
- Hinnatakse viie palli süsteemis:
 - Hinne „5” (90-100 %)
 - Hinne „4” (75- 89 %)
 - Hinne „3” (50- 74%)
 - Hinne „2” (20- 49 %)
 - Hinne „1” (0- 19 %)

KASUTATUD KIRJANDUS

Õpikud ja raamatud:

- Tamm, L. (2006). *Keemia õpik VIII klassile I osa*. Avita.
- Tamm, L. (2006). *Keemia õpik VIII klassile II osa*. Avita.
- Tamm, L. (2012). *Keemia õpik VIII klassile*. Avita.
- Saar, M. ja Katt, N. (2012). *Keemia töövihik VIII klassile*. Maurus.
- Karik, H. (2004). *Metallid ja mittemetallid meis ja meie ümber*. Koolibri.
- Karik, H. Ja Kuiv, K. K. (2007). *Keskkond ja keemia. Ohud ja hüved*. Koolibri.
- Harold, J. (1999). *Huvitavaid katseid keemias*. Avita
- Pullerits, R. ja Mölder, M. (2001). *Keemiaülesannete lahendamine*. Avita

Veebimaterjalid:

Keemia katsed

- <http://www.chemicum.com/ava.htm> (videod)

Keemilised elemendid (inglise keeles)

- <http://www.periodicvideos.com/index.htm> (videod)
- <http://www.chemicool.com/>

Videod keemia õppimiseks (inglise keeles)

- <http://www.youtube.com/user/virtualschooluk>
- https://www.youtube.com/channel/UC_ayO9NLpGuhCvxwWZ0KwYw
- http://www.youtube.com/channel/UCGqabAVv0SRD_SjtodhQPTQ

Mudelid, simulatsioonid ja mängud keemia õppimiseks:

- <http://mudelid.5dvision.ee/>
- <https://phet.colorado.edu/et/simulations/category/chemistry>
- <http://learningapps.org/index.php?s=keemia>
- <http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/reaction/bonding1.html>

Saar, M. (2009). *Keemia testid põhikoolile*.

- <http://web.zone.ee/keemiatestid/>

AINEKAVA ÜLDOSA	
Õppeaine nimetus	Keemia
Koostaja	Teele Lattik
Klass	9. klass
Õppeaine maht	2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
<p>Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • märkab keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses; • kasutab korrektselt ainekavakohast keemiterminoloogiat ja keemiasümboleid ning saab aru lihtsamast keemiatekstist; • kasutab vajaliku teabe leidmiseks perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi (lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms); • kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt; • mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires); • rakendab probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit (probleem > hüpotees > katse > järeldused); • mõistab loovuse tähtsust probleemide lahendamisel; • plaanib ja teeb ohutult lihtsamaid keemikatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid; • teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele; • väärtustab tervisliku toitumise ja tervislike eluviiside põhimõtteid; • suhtub vastutustundlikult elukeskkonda; • väärtustab säästva arengu põhimõtteid; • tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu; • mõistab keemia alaste teadmiste ja oskuste tähtsust inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus; • seostab omavahel erinevates loodusainetes õpitut; • tunneb keemiaga seotud eluvaldkondi ning hindab enda keemiaalaseid teadmisi ja -oskusi karjääri planeerides; • on motiveeritud elukestvaks õppeks. 	
ÕPPESISU	
<p>Anorgaaniliste ainete põhiklassid. (28 tundi) Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Happed. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees, selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahustuvustabel. Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happesademed, väetised ja üleväetamine, keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine. Põhimõisted: Happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, tugev alus (leelis), nõrk alus, vee karedus, lahustuvus. Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine; • erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine; • erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine; • soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel. 	

Võimaluse korral seostatakse ainekogustega seotud arvutusi ja ühikute teisendusi vastava praktilise tööga (kasutades ainekoguste mõõtmiseks mõõtesilindrit vm mõõtenõusid ja kaalusid).

Aine hulk, moolarvutused. (8 tundi)

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused. Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast).

Põhimõisted: Ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.

Süsinik ja süsinikuühendid. (17 tundi)

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine). Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende omadused ja tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

Põhimõisted: Süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, määrgumine, alkohol, karboksüülhape.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel;
- lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine;
- süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine digitaalses keskkonnas,
- kasutades vastavat tarkvara;
- süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, määrguvus veega);
- erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine;
- etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + leeliselahus).

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena. (17 tundi)

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 ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus.

Põhimõisted: Eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;
- ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;
- toiduainete tärgklisisalduse uurimine;
- valkude püsivuse uurimine;
- päevamenüü koostamine ja analüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).

ÕPITULEMUSED

Anorgaaniliste ainete põhiklassid

Õpilane:

- eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide ja aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses;
- kasutab aineklassidevahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus); korraldab neid reaktsioone ohutult;
- kasutab info saamiseks lahustuvustabelit;
- selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;
- lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades);

- kirjeldab ja analüüsib mõningate tähtsamate anorgaaniliste ühendite peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;
- analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud
- keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

Aine hulk. Moolarvutused

Õpilane:

- tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
- teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel ning põhjendab neid loogiliselt;
- mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade suhe);
- mõistab keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat infot;
- lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
- hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

Süsinik ja süsinikuühendid

Õpilane:

- võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikuoksiidide omadusi;
- selgitab süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
- koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
- teab ainete liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;
- kirjeldab looduses esinevate süsivesinike- maagaasi ja nafta saaduste kasutusalasid;
- eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- koostab etaanhappe iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
- hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

Õpilane:

- selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
- hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja teab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);
- selgitab süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning kirjeldab nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;

mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

Loodusõpetus

Aine tihedus. Lahused. Keemiline reaktsioon. Põlemine. Fotosüntees. Kasvuhooneefekt. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmise loodusteadustes (ruumala ja massi mõõtmine), mõõteriistad, mõõteühikud. Andmete graafiline esitamine.

Bioloogia	Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Hingamine. Fotosüntees. Anorgaaniline aine, orgaaniline aine. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Valk. Hemoglobiin. Valkude, süsivesikute ja lipiidide seedimine. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid ja tervislik toitumine. Närvirakk ja refleksikaar. Pärilikud ja päriliku eelsoodumusega haigused.
Füüsika	Elektrilaengu jäävus. Elektrivool ioone sisaldavas lahuses. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Päikeseküte. Kütuse kütteväärtus.
Geograafia	Vee soolsus, soolajärv. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas ja maailmas. Keskkonnaprobleemid seoses Läänemere majandusliku kasutamise, põhjaveega, linnastumisega, põlevkivi kasutamise, põllumajanduse ja turismiga. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa ja Eesti energiamajandus ja energiaprobleemid. keskkonnaprobleemid. Transport.
Matemaatika	Uurimuslikus õppes, andmete analüüs, tulemuste esitamine tabelite, diagrammide ja graafikute abil ning nende tõlgendamine. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid. Lahendatakse tekstülesandeid, protsentülesandeid, teisendatakse ühikuid ja tehakse arvutusi võrdelise sõltuvuse põhjal (arvutused reaktsioonivõrrandite järgi).
Ajalugu	Mürkgaasi kasutamine sõjas. Põlevkivitööstus. Teadus maailmasõdadevahelisel aja ja peale Teist maailmasõda.
Muusika	Keemiaga seotud laulude kuulamine.
Kunst	Uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.
Kehaline kasvatus	Kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamine. Treeningul, sportimisel ja taastumisel organismis toimuvad mitmesugused keemilised protsessid, näiteks hapniku tarbimine, piimhappe moodustumine lihastes.
Eesti keel ja kirjandus	Enda selge ja asjakohane väljendamine suuliselt ja kirjalikult, järgides õigekeelsusnõudeid ning kasutades korrektselt keemiterminoloogiat, keemiasümboleid ja väljendusrikkast keelt. Teabe otsimine ja leidmine erinevatest keemiaalastest allikatest, sellest arusaamine, analüüsimine ja kriitiline hindamine. Tööde korrektne vormistamine, viitamine ja intellektuaalse omandi kaitse.
Võõrkeel	Selgitatakse võõrkeelse algupäraga loodusteaduslike mõisteid. Arendatakse võõrkeeleskust lisamaterjali (tekstide, videote) otsimisel ja mõistmisel.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakuva kultuurinähtuse vastu. Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes. Teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust. Väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi. Kujundatakse tervislikke eluviise.
Sotsiaalne- ja kodanikupädevus	Õpitakse märkama ja hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on igapäevaeluga seotud dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlike, majanduslike ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, grupi arutelud, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus. Õpilasi suunatakse tegema koostööd kaaslastega, arendades tolerantsust ja valmidust aktsepteerida inimeste erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel. Õpilasi juhatakse analüüsima oma käitumist ning selle mõju kaaslastele ja probleemide lahendamisele. Lisaks viiakse läbi tegevusi väljaspool klassiruumi- intervjuud, asutuste külastused, inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale.

Enesemääratluspädevus	<p>Õpilasi suunatakse mõistma igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendama neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid. Selgitatakse tervislike eluviiside järgimise erinevaid aspekte ja vajalikkust.</p> <p>Analüüsitakse oma käitumist erinevates olukordades. Lahendatakse arendavaid õpiülesandeid ja rakendatakse praktilisi tegevusi, kus õpilasi suunatakse mõistma ja hindama oma nõrku ja tugevaid külgi. Rakendatakse erinevaid ühistöövorme, kus lahendatakse ka tekkivaid suhtlemisprobleeme.</p>
Õpipädevus	<p>Erinevate õpitegevuste rakendamine individuaalselt ja rühmas, et õpilane leiaks endale sobivaima viisi õppimiseks, tal kujuneks õpiharjumus ning ta väärtustaks elukestvat õpet. Suunatakse analüüsima enda keemiaalaseid teadmisi ja -oskusi karjääri planeerides ning leidma vajaminevat teavet edasiõppimiseks ja karjäärivalikuteks. Arendatakse oskust õpitut rakendada erinevates olukordades ning seostada omandatud teadmisi varemõpituga. Eelnevalt tulenevalt lahendatakse igapäevaeluga seotud probleeme ja tehakse praktilisi töid. Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskusi, sealhulgas oskust enda tegevusi planeerida ning plaani järgida. Kasutatakse IKT-põhiseid õpikeskkondi, mis võimaldab anda kiiret ja individuaalset tagasisidet.</p>
Suhtluspädevus	<p>Loodusteadusliku info otsimine ja leidmine erinevatest allikatest. Oluline on eristada teabe- ja tarbetekste ning hinnata nende tõepärasust kriitiliselt. Vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine arvestades õigekeelsusnõudeid. Kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus, mis on väljendusrikas, selge, asjakohane, viisakas, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid. Samuti arendatakse oskust ennast esitleda ja enda seisukohti põhjendada. Arendatakse ainealase terminoloogia ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetse igapäevases kontekstis. Kirjutades erinevat liiki tekste, suunatakse õpilasi kasutama korrektset viitamist, kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili.</p>
Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus	<p>Õpitakse mõistma loodusteaduslike küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ja piiranguid ning nii positiivset kui negatiivset mõju ühiskonnale. Kasutatakse uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt uurimusliku õppe vältel katse- või vaatlusandmete kogumisel ja esitlemisel tabelitena ja arvjoonistena. Kasutatakse matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid nii koolis kui ka igapäevaelus. Kirjeldatakse ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning tehakse tõenduspõhiseid otsuseid.</p>
Ettevõtlikkuspädevus	<p>Õpilasi suunatakse märkama probleeme igapäevaelus ja keskkonnas ning aitama kaasa nende lahendamisele. Viiakse läbi ühiseid projekte, rakendatakse uurimuslikku õpet, lahendatakse keskkonnaga seotud dilemmaprobleeme. Probleemide lahendamisel läbi eelnevalt nimetatud meetodite, on oluline luua ideid, mis on loovad, uuendusmeelsed ja paindlikud, võtta arukaid riske ja ideid ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi. Uurimuslikku õppe vältel arendatakse oskust seada eesmärgi, koostada plaane, neid teistele tutvustada, ellu viia ning saadud tulemusi analüüsida. Projektõppe võimaldab arendada oskust korraldada ühistegevusi, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest. Samuti on oluline suunata õpilasi osalema keskkonnavalastes kodanikuorganisatsioonide tegevustes ja ettevõtmistes.</p>
Digipädevus	<p>Loodusteadusliku info leidmine ja säilitamine digivahendite abil ning selle asjakohasuse ja usaldusväärsuse hindamine. Digitaalsete loodusteaduslike tekstide, piltide, multimeediumite loomine ja kasutamine. Sobivate digivahendite kasutamine uurimuslikes praktilistes töödes, molekulide mudelite koostamisel ja uurimisel ning tervisliku päevamenüü koostamisel. Suhtlemine ja koostöö tegemine erinevates digikeskkondades seoses igapäevaeluga seotud keemiaalaste probleemide lahendamisega. Digikeskkonna ohtude teadvustamine ning oma privaatsuse, isikuandmete ja digitaalse identiteeti kaitsmine. Moraali ja väärtuspõhimõtete järgimine digikeskkonnas.</p>

LÄBIVAD TEEMAD

- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu ning tutvuma erinevate ametite ja elukutsetega. Teema „Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena” juures tutvustatakse keemiaga seotud elukutseid ja keemia tuleviku suundumusi. Samuti tutvustatakse kutsehariduskeskustes põhihariduse baasil õpetatavaid erialasid, kus vajatakse ja arendatakse keemiaalaseid teadmisi ja oskusi. Lisaks külastatakse ettevõtteid, kus keemikutele on keskne roll (näiteks veepuhastusjaam, keemiatööstus, põlevkivi tööstuse, toiduaineid või ravimeid valmistav ettevõtte jne).
- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks. Loodusainetel on siin keskne roll. Teema „Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena” juures arutletakse selle üle, kuidas inimkond sõltub taastuvatest ja taastumatutest energiaallikatest ja loodusressurssidest. Õpilasi suunatakse analüüsima keskkonna säästmise võimalusi ning käituma keskkonnahoidlikult (energia ja teiste ressursside säästmine, pakenditöötlus, ohtlike jäätmete utiliseerimine). Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklasside” juures käsitletakse põhilisi keemilise saaste allikaid ja keskkonnaprobleeme. Õpilasi suunatakse analüüsima keemilise saaste allikaid ning leidma lahendusi, kuidas saastet leevendada ning iseenda käitumisvõimalusi looduskeskkonna säilitamiseks.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ja vastutustundlikuks kogukonna liikmeks. Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklasside” juures käsitletakse aluseid ning see annab võimaluse julgustada õpilasi olema tulevikus ettevõtlikud maaturismi (seebikeetmine ja lubjapõletus) ning Eesti kosmeetikatööstuse (näiteks Orto) näitel. Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklasside” juures analüüsitakse keskkonnaprobleeme ning otsitakse probleemidele lahendusi. See annab võimaluse julgustada õpilasi osalema keskkonnavaldkonnas kodanikuorganisatsioonide tegevustes ja ettevõtmistes.
- **Kultuuriline identiteet.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuride muutumist ajaloo vältel ja kel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest. Teema „Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena” juures tutvustatakse erinevate kultuuride toitumistavade erinevusi. Samuti tunnustatakse J. V. Veskit, kes lõi eestikeelsete sõnade alusel tehissõna „valk” ja C. E. H. Schmidti, kes võttis teadaolevalt esimesena maailmas kasutusele mõiste „süivesik”. Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklasside” pööratakse tähelepanu sellele, et paekivi on Eesti rahvuskivi ning Paul Kogerman on põlevkivikeemia rajaja.
- **Teabekeskond.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist teabeteadlikuks inimeseks, kes suudab ümbritsevat teabekeskonda kriitiliselt tajuda. IKT- alaseid töid tehes toimub infootsing internetist, teatmeteostest ja erialakirjandusest ning leitud keemiaalase teabe kriitiline analüüs. Rakendatakse teabeotsingumeetodeid (kasutades muuhulgas interneti otsingumootorit ja otstarbekaid otsisõnu).
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks. Keemiatundides rakendatakse IKT- alaste ja praktiliste tööde läbiviimiseks virtuaalseid õpikeskkondi, simulatsioone, animatsioone, nutiseadmeid, arvuteid ning Vernieri andmekogujaid. Kasutatakse molekulstruktuuride joonistamise programmi näiteks ACDLabs/ChemSketch.
- **Tervis ja ohutus.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi ja käituma turvaliselt. Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklassid” juures suunatakse õpilasi tooma näiteid kodustest happelistest ja aluselistest puhastusvahenditest ning nende ohutust kasutamisest. Teema „Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena” juures suunatakse õpilasi väärtustama tervisliku toitumise ja tervislike eluviiside põhimõtteid. Lisaks arutletakse oluliste probleemide üle nagu toitumishäired, dieetid, rasvhapped, asendamatud aminohapped, ravimid ja nende väärtarbitsemine, ergutid ja energiajoojad, narkootikumid.
- **Väärtused ja kõlblus.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes kaitseb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid. Teema „Aine hulk. Moolarvutus” juures tutvustatakse Lavoisier’ elulugu ja giljotineerimist jakobiinide terrori ajal, ignoreerides tema teadussaavutusi, sest väideti, et vabariik teadlasi ei vaja. Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklassid” juures diskuteeritakse keskkonnaprobleemide kui moraali ja eetika küsimuste üle (näiteks kas võib õigustada järeltulevate põlvkondade arvelt elamist).

HINDAMINE JA TAGASISIDE

- Hindamise eesmärk on toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni.
- Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega.
- Õpilasele antakse teada, mida ja millal hinnatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.
- Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, sh esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi.
- Ainealaseid teadmisi ja oskusi hinnatakse õppe käigus. Iga suurema õppeteema lõpus toimub teadmiste kontrollimiseks kontrolltöö.
- Õppeprotsessi vältel saadud hinded on võrdse kaaluga.
- Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.
- Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine) antakse hinnanguid.
- Hinnatakse viie palli süsteemis
 - Hinne „5” (90-100 %)
 - Hinne „4” (75-89 %)
 - Hinne „3” (50-74 %)
 - Hinne „2” (20-49 %)
 - Hinne „1” (0-19%)

KASUTATUD KIRJANDUS

Õpikud ja raamatud:

Tamm, L. ja Timotheus, H. 2013. *Keemia õpik XI klassile*. Avita.

Lukason, A. 2001. *Keemiaülesanded selgeks*. Avita.

Saar, M. ja Katt, N. 2013. *Keemia töövihik IX klassile*. Maurus.

Karik, H. (2004). *Metallid ja mittemetallid meis ja meie ümber*. Koolibri.

Karik, H. Ja Kuiv, K. K. (2007). *Keskkond ja keemia. Ohud ja hüved*. Koolibri.

Harold, J. (1999). *Huvitavaid katseid keemias*. Avita

Pullerits, R. ja Mölder, M. (2001). *Keemiaülesannete lahendamine*. Avita

Veebimaterjalid:

Keemiakatsete videod

- <http://www.chemicum.com/ava.htm>

Videod keemia õppimiseks (inglise keeles)

- <http://www.youtube.com/user/virtualschooluk>
- https://www.youtube.com/channel/UC_ayO9NLpGuhCvxnWZ0KwYw
- http://www.youtube.com/channel/UCGqabAVv0SRD_SjtodhQPTQ

Mudelid, simulatsioonid ja mängud keemia õppimiseks:

- <http://mudelid.5dvision.ee/>
- <https://phet.colorado.edu/et/simulations/category/chemistry>
- <http://learningapps.org/index.php?s=keemia>

Koolinoorte tervisliku toitumise arvesti

- <http://www.ampser.ee/index.php?page=2>

Tervisliku toitumise informatsioon tuginedes riiklikele toitumissoovitustele

- <http://toitumine.ee/>