

TERA ainevaldkonna kava põhikoolile

Ainevaldkond:

Loodusained

Valdkonnapädevus ja -eesmärk:

Valdkonnapädevus:

Loodusteaduslik pädevus, mille all mõistetakse loodusteaduslikke teadmisi, uurimis- ja probleemi lahendamise oskusi ning jätkusuutlikku arengut väärtustavaid hoiakuid, on tänapäeval kõigile vajalik. See aitab märgata igapäevaelu probleeme ning teha arukaid ja põhjendatud otsuseid, kasutades loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi. Lisaks isiklikus elus hakkamasaamisele võimaldab loodusteaduslik pädevus eneseteostust tööl, sest tööjõuturul kasvab järjest vajadus loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonnas töötavate loovate, kriitiliselt mõtleivate ning oma teadmisi ja oskusi pidevalt täiendavate inimeste järele. 2. Loodusteadusliku pädevuse tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine tõendus põhiste ja erapooletute teadmiste poole. Kontseptuaalne ainealane arusaamine kujuneb ainult siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpituga. Otseselt tajutava maailma kirjeldamise kõrval õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama mikro- ja megatasandil ning kasutama loodusteaduslikke sümboleid. Oluline on arusaamise kujunemine nähtuste põhjuse-tagajärje seostest ning õpitu üldistamine ja ülekandmine uude konteksti. Üldistamisele aitavad kaasa mitmesugused loodusteaduslikud mudelid, mille all mõistetakse füüsilisi objekte, jooniseid, kaarte, mõistekaarte, matemaatilisi kujutusviise, analoogiaid ning arvutisimulatsioone. Mudelid aitavad loodusteaduslikke objekte ja nähtusi mõista, uurida ja selgitada ning teha objektide ja süsteemide käitumise kohta järeldusi ning ennustusi. Õpilased koostavad ise mudeleid, kusjuures õpetaja peaks aitama õpilastel mõista mudelite piiranguid. Loodusvaldkonna ainete õppimine aitab õpilastel tajuda teaduse ning teaduslike teadmiste olemust. See tähendab eelkõige, et teaduslikud teadmised on tõendus põhised ning täpsemate ja kaalukamate uurimistulemuste ilmnemise korral ümberlükatavad – need asjaolud eristavad teaduslikke teadmisi isiklikest, religioossetest, poliitilistest vm tõekspidamistest. Õpilased peaksid mõistma, et teaduslikud seisukohad muutuvad ajas ning arenevad maailma järjest täpsema ja objektiivsema kirjeldamise poole. Tähtis on aru saada teaduse piirangutest, mis tähendab, et tehtud järeldused kehtivad üksnes korraldatud uurimuse kohta. Tulemuste kontekstist väljarebimine ehk liigne üldistamine või lihtsustamine võib viia mittekehtivate järeldusteni. Kõigis loodusvaldkonna aineis arendatakse õpilaste uurimisoskusi, mis hõlmavad objektide ning nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning korraldamist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste tegemist. Uurimisoskuste omandamise üldisem eesmärk on kasutada neid igapäevaelus, aidates õpilastel teha isiklikus elus arukaid ning kaalutletud otsuseid. Loodusaineid õppides arenevad õpilaste suhtlusoskused. Infoühiskonnas on järjest tähtsamad loodusteadusliku info otsimise, sellest arusaamise ning tõlgendamise oskused. Sotsiaalmeedia ning alternatiivsete infoallikate järjest suureneva kasutamise tingimustes tuleb õpilasi aidata eristada usaldusväärset ning tõendus põhist infot kellegi isiklikust arvamusest. Õpilaste eneseväljendusoskused arenevad uurimistulemuste, projektitööde vm suulise esitlemise ja

kirjaliku teksti loomise kaudu. Samuti areneb nende oskus arutleda probleemide üle ning põhjendada oma pakutud lahendusi, lähtudes loodusteaduslikest, sotsiaalsetest, majanduslikest, eetilistest jm vaatenurkadest. Loodusainete tundides on olulisel kohal väärtuste mõtestamine, st nende üle arutlemine, nende põhjendamine või õigustamine, lähtudes nii õpilase isiklikust kui ka teiste vaatenurgast ning õppides arvestama eri seisukohti. Tähtis on kujundada mõistmine, et ühiskond saab jätkusuutlikult areneda ainult siis, kui kõik me panustame elurikkuse säilimisesse ja elamisväärsesse elukeskkonda. Et õpilased sooviksid jätkata õpinguid loodusteaduste ja tehnoloogia erialadel, peaks neil olema ülevaade nende erialade mitmekesisusest ja eripärast. Juba põhikoolis tuleb aidata õpilastel seada isiklikke ainealaseid eesmärgi, et võimaldada edasiõppimist järgmises kooliastmes ning teha esmaseid elukutsevalikuid. Loodusainete omavahelise lõimingu kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskkonnast kui tervikust ja iga loodusaine osast selles tervikus. Loodusaineid lõimitakse kolmel tasandil: loodusteadusliku pädevuse kujundamise, kattuva õppesisu ehk temaatilise lõimumise ning kooli õppekava ja loodusainete õpetajate koostöö kaudu.

Valdkonna eesmärk:

Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilaste loodusteaduslikku pädevust, millega taotletakse, et õpilane:

- ❖ huvitub keskkonnast ja selle uurimisest ning loodusteaduste õppimisest;
- ❖ rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide, nähtuste ja nende vaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks, kasutades loodusteadustele omast keelt ning loodusteaduslikke mudeleid;
- ❖ märkab, sõnastab ja lahendab igapäevaeluga seotud probleeme, teeb põhjendatud otsuseid ning kasutab loovat ja kriitilist mõtlemist;
- ❖ sõnastab loodusteadustega seotud uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab uuringut, järgides ohutusnõudeid, ning teeb tõenduspõhiseid järeldusi;
- ❖ leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- ❖ mõistab teaduse olemust, olulisust ja piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;
- ❖ väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise;
- ❖ teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Valdkonna õppeained:

Ainevaldkonda kuulub viis õppeainet, millest loodusõpetust õpitakse 1.–7. klassis, bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning füüsikat ja keemiat alates 8. klassist.

Hindamine:

Erisused puuduvad.

TERA ainekava põhikoolile	Ainevaldkond:	Õppeaine:
Kooliaste: I kooliaste	Loodusained	Loodusõpetus
Õppeaine kirjeldus:		
I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi, keskendutakse keskkonna vahetule kogemisele ja praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse objektide ja nähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomise ning järelduste tegemiseni. Kujundatakse õpilase huvi looduse vastu, oskust looduses käituda ning keskkonnahoiakuid. Luuakse esmane alus õpilase loodusteadusliku mõtlemisviisi kujunemisele: praktiliste tegevuste käigus suunatakse õpilast esitama lihtsaid küsimusi ja tegema oletusi ümbritsevate ainete ja materjalide ning objektide ja nähtuste kohta, neid vaatlama, võrdlema, rühmitama, mõõtma, katseid tegema, kollektsioone koostama ning kaarti kasutama. Õpilast julgustatakse oma tähelepanekutest ja avastustest rääkima.		
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:		
Õpilane: ❖ tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust; ❖ sõnastab oma meeltega saadud kogemusi, kirjeldab nähtusi ning objektide omadusi, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid kõnes ja tekstiloomes; ❖ teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi, praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid; vormistab vaatlusinfot, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi; ❖ märkab ja sõnastab vahetus ümbruses esinevaid probleeme ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist; ❖ leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid; ❖ mõistab, et teaduslikud teadmised saadakse vaatluste ning eksperimentide kaudu, teab loodusteadustega seotud elukutseid; ❖ käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise, väärtustab looduses viibimist ja oma kodukoha elurikkust, märkab looduse ilu ja erilisust ning suhtub sellesse austusega, hoolib elusolenditest ja nende vajadustest.		
Teema: INIMESE MEELED JA AVASTAMINE		
Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:	
❖ eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehisklikke	❖ Inimese meeled ja avastamine.	

aineid (materjale), kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;	❖ Elus ja eluta. ❖ Asjad ja materjalid ning nende omadused. ❖ Tahked ained ja vedelikud.
❖ teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta;	
❖ teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;	
❖ seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.	

Praktilised tööd:

- ❖ keelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;
- ❖ elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine;
- ❖ tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;
- ❖ õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks;
- ❖ loodus- ja tehisobjektide ning materjalide rühmitamine.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ Eesti keel: funktsionaalse lugemisoskuse kujundamine erinevate tekstiliikide lugemisel ja mõistmisel. Esinemiskogemuse ja väljendusoskuse arendamine oma töö esitlemisel ja aruteludes osalemisel.
- ❖ Matemaatika: loova ja kriitilise mõtlemise arendamine läbi uurimusliku- ja probleemõppe. Eristamine, võrdlemine, rühmitamine ja mõõtmine, tulemuste analüüs lihtsate jooniste või tabelite abil. Ruumiliste ja tasapinnaliste kujundite tundmine.
- ❖ Töö- ja kunstiopetus: käeline tegevus.

Teema: AASTAAJAD

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;	❖ Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuste ja valguse muutustega. ❖ Taimed, loomad ja seened eri aastaaegadel. ❖ Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.
❖ sõnastab lihtsa uurimisküsimuse ja teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;	

❖ leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest infot;	
❖ seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;	
❖ liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.	

Praktilised tööd:

- ❖ aastaaegade kaardistamine (plakati, mõistekaardi jms koostamine);
- ❖ õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks, maastikuvaatlused.
- ❖ puu ja sellega seotud elustiku aastaringne jälgimine;
- ❖ tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal;
- ❖ fenoloogilised vaatlused (kevadmärkide otsimine);
- ❖ temperatuuri mõõtmine erinevates kohtades kasutades ka digitaalseid temperatuuriandureid.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ Eesti keel: aastaaegade seotud sõnavara; kirjeldamis- ja suhtlemisoskus. Aastaaegade seotud lugude lugemine/jutustamine.
- ❖ Matemaatika: aja mõõtmine ja järjestamine; esemete/objektide rühmitamine erinevate tunnuste ja kuuluvusrühmade järgi; rahaühikud ja arveldamine;
- ❖ Muusika: aastaaegade seotud laulud.
- ❖ Käeline tegevus: õppekäikudelt kaasatoodud looduslike objektide kasutamine kunsti- ja/või meisterdamistöodes (puulehed, käbid, viljad, raagus oksad, igihaljad taimed jms). Aastaaegade kujutamine. Lumehelveste joonistamine/lõikamine.

Teema: **ORGANISMID JA ELUPAIGAD**

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;	❖ Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. ❖ Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest. ❖ Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamise. ❖ Koduloomad ja nende eest hoolitsemine. ❖ Loodust säästev käitumine.
❖ koostab uurimusliku ülevaate mõnest taim-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;	
❖ leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja	

suunamisel selle usaldusväärsust;	
❖ saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;	
❖ teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;	
❖ toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;	
❖ mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;	
❖ liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.	
Praktilised tööd: ❖ loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus; ❖ ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine; ❖ uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest; ❖ uurimus: taimede kasvamise ja arenemise; ❖ katse vedeliku liikumise kohta taimes; ❖ uurimus pakendite lagunemise kohta; ❖ õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.	
Lõimingu võimalused: ❖ Eesti keel: organismide ja nende elupaikade käsitlemine lugemispalade ja luuletuste abil. Loodusteaduslike tekstide lugemine (elusolendite kirjeldused jms). ❖ Matemaatika: uurimuslik õpe, erinevad graafilised esitlusviisid; loendamine ja võrdlemine. ❖ Kunsti- ja tööõpetus: vaatlus ja selle vormistamine, taimede ja loomade joonistamine.	
Teema: INIMENE	
Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:

❖ kirjeldab inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist;	❖ Inimese välisehitus. ❖ Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. ❖ Hügieen kui tervist hoidev tegevus. ❖ Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana. ❖ Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine.
❖ kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;	
❖ saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;	
❖ teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust;	
❖ arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;	
❖ tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;	
❖ mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;	
❖ võrdleb inimeste elu maal ja linnas.	

Praktilised tööd:

- ❖ enesevaatlus, mõõtmine;
- ❖ inimese keha mudeli loomine;
- ❖ päevamenüü koostamine ja selle tervislikkuse hindamine;
- ❖ kokandusprojektid (tervislikud näksid, vitamiinihommikud, jne);
- ❖ rollimängud (hügieenireeglid, ...);
- ❖ uurimus: jäätmete sorteerimine kodus;
- ❖ õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ Eesti keel: kirjeldamine- ja jutustamine, erinevate omadussõnade kasutamine kirjeldamisel.
- ❖ Matemaatika: järjestamine, võrdlemine, andmete analüüsimine ja esitamine tabelites ning diagrammidena.
- ❖ Liikumisõpetus: erinevad liikumismängud.
- ❖ Kunsti- ja tööõpetus: inimese joonistamine ning modelleerimine savist, plastiliinist vms materjalist. Plaani koostamine ja maketi meisterdamine
- ❖ Inimeseõpetus: tervislik toitumine.

Teema: ILM

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi;	❖ Ilmavaatlused. ❖ Ilmastikunähtused.
❖ iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse;	
❖ märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus.	

Praktilised tööd:

- ❖ ilma vaatlemine;
- ❖ õhutemperatuuri mõõtmine;
- ❖ ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine;
- ❖ tuulelipu meisterdamine ja tuule suuna määramine.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ Eesti keel: ilmatekstide lugemine, ilmateemalised mõistatused ja vanasõnad (funktsionaalne lugemisoskus, kirjeldamisoskus, jutustamisoskus, erinevate omadussõnade kasutamine);
- ❖ Matemaatika: eristamine, võrdlemine, mõõtmine;
- ❖ Muusika: kuulamisega seotud mängud;
- ❖ Kehaline kasvatus: liikumismängud, kasutades erinevaid meeli;
- ❖ Kunst: erinevate ilmastikunähtuste joonistamine/maalimine;
- ❖ Tööõpetus: käeline tegevus.

Teema: ORGANISMIDE RÜHMAD JA KOOSELU

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;	❖ Taimede mitmekesisus. ❖ Loomade mitmekesisus. ❖ Seente mitmekesisus. ❖ Elusorganismide rühmitamine, toiduahel.
❖ eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;	

❖ teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni;	❖ Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid.
❖ kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku;	
❖ oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;	
❖ toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;	
❖ leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;	
❖ saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;	
❖ teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;	
❖ märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;	
❖ arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;	
❖ teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.	

Praktilised tööd:

- ❖ lihtsa kollektsiooni või herbaariumi koostamine mõnest organismirühmast;
- ❖ looma välisehituse ja eluviisi uurimine;
- ❖ seente vaatlemine või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine;
- ❖ organismide kooselu uurimine välitingimustes (erinevates elupaikades);
- ❖ loodusretked ja matkad (looduskeskkonna mitmekesisus ja selle hoidmine);
- ❖ keskkonnateadlikkuse kampaaniad.
- ❖ plakat/projekt vabalt valitud looma kohta.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ Eesti keel: esitluste, näituste, reklaamide koostamine.
- ❖ Matemaatika: andmete tõlgendamine, lihtsate diagrammide loomine.
- ❖ Inimeseõpetus: käitumisreeglid looduses.
- ❖ Töö- ja kunstiõpetus: meisterdada/ joonistada erinevaid elusolendeid. Taaskasutatavast materjalist meisterdamine.

Teema: LIIKUMINE JA JÕUD**Õpitulemused (õpilane):****Tegevused/õppesisu:**

- ❖ liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;

- ❖ uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdusteed; teeb oletusi katse tulemuse kohta; määrab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi;

- ❖ leiab õpetaja suunamisel infot erinevatest allikatest;

- ❖ käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.

- ❖ Liikumine looduses.
- ❖ Jõud liikumise põhjusena.
- ❖ Liiklusohutus.

Praktilised tööd:

- ❖ kehade kauguse ja kiiruse hindamine;
- ❖ liikuva keha pidurdusteede uurimine erinevates tingimustes;
- ❖ jõudude mõju uurimine objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, põrgatamisel ja veeremisel.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ Liikumisõpetus (liikumisega seotud katsete läbiviimine koostöös liikumisõpetajaga. Liikumise mõiste võiks siduda ka taimede ning loomade erineva liikumisvõime võrdlemisega.
- ❖ Matemaatika: pikkusühikud ja pikkuse mõõtmine 3.klass.

Teema: ELEKTER**Õpitulemused (õpilane):**

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

Tegevused/õppesisu:

- ❖ Vooluring.
- ❖ Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid.
- ❖ Elektri kasutamine ja säästmine.
- ❖ Ohutusnõuded.

Praktilised tööd:

- ❖ lihtsa vooluringi koostamine;
- ❖ materjalide elektrijuhtivuse kindlaks tegemine;
- ❖ lihtsal vooluringil põhineva eseme meisterdamine või tuunimine.
- ❖ plakati, mõistekaardi vms koostamine elektri kodusest kasutamisest ja säästmisest.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ Eeesti keel: teksti (juhendite) lugemine ja mõistmine
- ❖ Tööõpetus: käeline tegevus, meisterdamine
- ❖ Kunst: skeemide/jooniste visandamine ja joonistamine

Teema: KAART**Õpitulemused (õpilane):**

- ❖ saab aru kaardist; leiab kooliümbruse

Tegevused/õppesisu:

- ❖ Eesti kaart.

kaardilt tuttavaid objekte;	❖ Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. ❖ Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil. ❖ Magnetnähtused. Kompass.
❖ leiab õpetaja suunamisel infot kaardirakenduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostöös meedia- ja tehnoloogiavahendeid;	
❖ leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;	
❖ määrab suundi kompassiga;	
❖ märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;	
❖ liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.	

Praktilised tööd:

- ❖ magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine;
- ❖ lihtsa kompassi meisterdamine;
- ❖ ilmakaarte määramine kaardil.
- ❖ lihtsa plaani koostamine;
- ❖ plaani järgi liikumine kooli ümbruses;
- ❖ asula (kodukoha) maketi loomine, maketile plaani koostamine;
- ❖ orienteerumismängu koostamine;
- ❖ õppekäigud: oma maakonnaga tutvumiseks.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ Lõiming matemaatikaga, eesti keele ja tööõpetusega: oskus lugeda ja aru saada tööjuhendist ning selle järgi katseid teha. Õpetaja roll on siduda teadmised igapäevase eluga.
- ❖ Matemaatika: mõõtühikud, mõõtkava, arvutamine.
- ❖ Kunsti- ja tööõpetus: leppemärkide joonistamine, maketi koostamine, plaani joonistamine, plaanist arusaamine.
- ❖ Kehaline kasvatus: plaani järgi orienteerumine, liikumis- ja maastikumängud.

- ❖ Eesti keel: plaani järgi kooliümbruse jt kohtade kirjeldamine, jutu koostamine kodukoha (järve, jõe, saare, kõrgustiku vm) kohta, küsimuste esitamine.

TERA ainekava põhikoolile	Ainevaldkond:	Õppeaine:
Kooliaste: II kooliaste	Loodusained	Loodusõpetus
Õppeaine kirjeldus:		
II kooliastmes arendatakse loodusõpetuses edasi õpilaste loodusteaduslikku mõtlemisviisi ning uurimisoskusi. Kujundatakse oskust sõnastada katsega kontrollitavaid väiksema mahuga loodusteaduslikke küsimusi ning hüpoteese, katset kavandada, ellu viia ning järeldusi teha. Küsimustele vastuste otsimiseks innustatakse õpilasi kasutama ka teisesid allikaid: populaarteadusajakirju, uudisteportaale ning raamatuid, eesti- või muukeelset Wikipediat jms. Kujundatakse esmane arusaam, kuidas leida usaldusväärset infot. Oluline on kavandada õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Õppekeskkond peab võimaldama õpilasel olla loov ning julgustama teda arutlema seatud probleemide üle, et areneksid õpilase eneseväljendusoskused, sh loodusteaduslike mõistete kasutamise oskus. Süvendatakse õpilaste keskkonnahoiakuid. Tähtis on hoida õpilaste õpimotivatsiooni, kujundada huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu, arusaama loodusteaduste ja tehnoloogia olulisusest igapäevaelus ning teadusuuringute vajalikkusest ühiskonnas.		
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud:		
Õpilane: ❖ tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu; ❖ vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid; saab aru lihtsamast loodusteadustekstist; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;		

- ❖ kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikke mõõtevahendeid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;
- ❖ märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme ning pakub neile lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- ❖ leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostööks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- ❖ mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning saadakse süsteemse uurimistöö tulemusena; teadvustab teaduse ja tehnoloogia olulisust ning nende arenguga seotud riske;
- ❖ mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus ja seotust tulevaste karjäärivalikutega, tunneb oma ümbruskonna loodusteaduste ning tehnoloogia valdkonnaga seotud elukutseid;
- ❖ mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukohas ja Eestis ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

Teema: **MAAILMARUUM**

Õpitulemused (õpilane):

- ❖ koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist;
- ❖ leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud ülevaateid teemal maailmaruum;
- ❖ arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;
- ❖ uurib valguse neeldumist, peegeldumist ja murdumist, seostab neid nähtustega keskkonnas.

Tegevused/õppesisu:

- ❖ Päike ja tähed.
- ❖ Päikesesüsteem.
- ❖ Tähtkujud.
- ❖ Galaktikad.
- ❖ Astronoomia.
- ❖ Päike kui Maa energiaallikas.
- ❖ Valgus ja selle levimine.

Praktilised tööd:

- ❖ Päikesesüsteemi mudeli valmistamine, et illustreerida Päikese ning planeetide suurust ja nendevahelist kaugust;
- ❖ öö ja päeva vaheldumise mudeldamine;
- ❖ Maa tiirlemise mudeldamine;
- ❖ tähistaeva vaatlused, Põhjanaela leidmine tähistaevas;
- ❖ katsete tegemine valguse levimise uurimiseks: varju tekke, valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise uurimine.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ Võõrkeel: Õpilane otsib võõrkeeles toodud infot erinevatest allikatest.
- ❖ Matemaatika, füüsika, kunst ja tehnoloogiaõpetus: Päikesesüsteemi/öö ja päeva vaheldumise/Maa tiirlemise mudelite koostamine, kaleidoskoobi/periskoobi/päikeseahju disainimine.
- ❖ Kirjandus: Tähtkuju ja vastava müüdi väljamõtlemine.
- ❖ Informaatika, füüsika: Taevakaardi rakenduse uurimine.

Teema: **PLANEET MAA**

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;	❖ Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. ❖ Erinevad kaardid. ❖ Mandrid ja ookeanid. ❖ Suuremad riigid Euroopa kaardil. ❖ Geograafilise asendi iseloomustamine. ❖ Eesti asend Euroopas. ❖ Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, tormid, üleujutused.
❖ tunneb ja näitab gloobusel ja kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;	
❖ teab, et atlases on kohanime registre, mille abil saab tundmatu koha leida. Leiab õpetaja suunamisel registri järgi vajaliku koha;	
❖ toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning kirjeldab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele;	
❖ nimetab gloobuse ja kaartide kui Maa mudelite piiranguid (nt gloobuse järgi on raskem nt. marsruuti koostada, kaardid võivad vananeda), arutleb digikaartide	

eelistest.	
Praktilised tööd: ❖ gloobuse kui Maa mudeli meisterdamine; ❖ vulkaani mudeli meisterdamine; ❖ praktiline töö "Tornaado purgis"; ❖ õpitud objektide kandmine kontuurkaardile; ❖ erinevate allikate kasutamine, et leida infot ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta; ❖ loetelu koostamine asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisiolukordade üleelamiseks kodus või looduses.	
Lõiminguvõimalused: ❖ Keel ja kirjandus: Õpilane otsib infot erinevatest allikatest, ka võõrkeeles. ❖ Matemaatika, infotehnoloogia, geograafia: Töö kaartidega sh. elektroonilised kaardirakendused. Õpilased saavad tuttavaks mõõtkava mõistega, mille abil õpetaja juhendamise järgi proovivad arvutada kaugust kahe punkti/objekti vahel. Õpivad võrdlema mandrite/riikide pindala, elanike arvu.	
Teema: ELU MITMEKESISUS MAAL	
Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ nimetab elu tunnused ja võrdleb nende avaldumist erinevatel organismidel (taimed, loomad, seened, bakterid);	❖ Elu tunnused. ❖ Organismide mitmekesisus. ❖ Elu erinevates keskkonna-tingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes. ❖ Elu teke ja selle arenemine.
❖ kasutab mikroskoopi;	
❖ selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;	
❖ arutleb bakterite tähtsuse üle looduses ja inimese elus;	
❖ toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;	
❖ toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal.	
Praktilised tööd:	

- ❖ töö mikroskoobiga: erinevate rakkude vaatamine ja uurimine;
- ❖ referaadi koostamine ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest vms.

Teema: **INIMENE**

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ seostab inimese elundkonnad vastavate elunditega ja nende ülesannetega;	❖ Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. ❖ Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega. ❖ Organismi terviklikkus. ❖ Väliskeskkonna mõju inimese organismile. ❖ Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. ❖ Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus. ❖ Inimese põlvnemine.
❖ analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;	
❖ põhjendab tervislike eluviiside olulisust;	
❖ põhjendab looduse ja oma elukeskkonna tundmise ja hoidmise vajalikkust;	
❖ selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus;	
❖ tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist.	

Praktilised tööd:

- ❖ tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate video- ja veebimaterjalidega.
- ❖ elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine;
- ❖ praktiline töö inimese elundite talituse uurimiseks;
- ❖ ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga;
- ❖ menüü analüüsimine või koostamine lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ Liikumisõpetus: Füüsilise koormusega kaasnevate pulsisageduste muutuste uurimine.
- ❖ Kunst ja tehnoloogiaõpetus: kopsumudeli valmistamine.

Teema: **VESI. VEEKOGU KUI UURIMISOBJEKT**

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal	❖ Loodusteaduslik uurimus. ❖ Vesi. Vee omadused (vee olekud ja

ülevaateid (kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms);	nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti).
❖ sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;	❖ Jõgi ja järv elukeskkonnana.
❖ kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;	❖ Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.
❖ pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;	❖ Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves.
❖ arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;	❖ Toitainete sisaldus järvede vees.
❖ iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;	❖ Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.
❖ mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;	❖ Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.
❖ kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;	❖ Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.
❖ kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;	

❖ selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;	
❖ koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);	
❖ leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit.	

Praktilised tööd:

- ❖ loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: uurimisküsimuse või hüpoteesi sõnastamine, andmete kogumine ja vormistamine ning tulemuste esitamine;
- ❖ kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate põhjal;
- ❖ veeorganismide määramine määrajate abil;
- ❖ tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale;
- ❖ vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee paisumine jäätumisel, vee liikumine soojendamisel, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, erinevate ainete lahustuvuse uurimine vees).

Lõiminguvõimalused:

- ❖ **Ajalugu:** elutegevus siseveekogude juures; rahvusparkide kultuuripärand;
- ❖ **Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, toitumissuhted ökosüsteemides;
- ❖ **Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine;
- ❖ **Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine;
- ❖ **Võõrkeel:** info (sh illustreerivate materjalide) otsimine võõrkeelsetest materjalidest;
- ❖ **Kehaline kasvatus:** looduses liikumine praktiliste tööde teostamisel;
- ❖ **Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine;
- ❖ **Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;
- ❖ **Teabekeskkond:** info otsimine kaardi- ja infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus;
- ❖ **Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine (animatsioonid, digitaalsed andmekogujad), mobiilirakendused;
- ❖ **Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises;
- ❖ **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega, üldpädevuste arendamine;
- ❖ **Keskkond ja jätkusuutlik areng:** liigi-ja elupaikade kaitse vajalikkus.

Teema: VEE KASUTAMINE

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks;	❖ Veeringe. ❖ Põhjavesi ja allikad. ❖ Vee kasutamine. Joogivesi. ❖ Vee reostumine ja kaitse. ❖ Vee puhastamine. ❖ Kalapüük ja -kasvatus.
❖ selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;	
❖ kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;	
❖ pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;	
❖ leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha veekogu kaitse, allikad, kalavarud, looduskaitsealune liik/objekt jm);	
❖ selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);	
❖ analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks.	

Praktilised tööd:

- ❖ erinevate omadustega looduslike vete võrdlemine;
- ❖ vee liikumise uurimine erinevates pinnastes;
- ❖ vee puhastamine erinevatel viisidel;
- ❖ veekasutuse uurimine kodus või koolis.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ **Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud loodusesse/veepuhastusjaamadesse);
- ❖ **Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine; veearvete võrdlemine enne ja pärast veekasutuse ratsionaliseerimist;
- ❖ **Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse;
- ❖ **Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine;
- ❖ **Võõrkeel:** info otsimine puhta vee olemasolu ja kasutuse kohta võõrkeelsetest materjalidest;
- ❖ **Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine;
- ❖ **Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;
- ❖ **Teabekeskond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus;
- ❖ **Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine;
- ❖ **Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises;
- ❖ **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega, üldpädevuste arendamine.

Teema: ÕHK

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;	❖ Õhk. ❖ Õhu tähtsus. ❖ Õhu koostis ja omadused. ❖ Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. ❖ Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. ❖ Õhu liikumine ja tuul. ❖ Kuiv ja niiske õhk. ❖ Pilved ja sademed. ❖ Sademete mõõtmine.
❖ kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;	
❖ leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi;	

❖ mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;	❖ Ilm ja ilmaennustus. Õhk elukeskkonnana: ❖ Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. ❖ Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine.
❖ võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;	
❖ pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;	
❖ arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;	
❖ seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga;	
❖ selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.	
Praktilised tööd: ❖ õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumas; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala muutumine soojenemisel ja jahutamisel; veeauru kondenseerumine; ❖ temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine; ❖ erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine ilmaandmete kaartide järgi. Lõiminguvõimalused: ❖ Liikumisõpetus: liikumine looduses (õppekäigud loodusesse, ilmavaatluste läbiviimine); ❖ Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine, diagrammidelt info lugemine, diagrammide koostamine;	

- ❖ **Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse;
- ❖ **Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine;
- ❖ **Võõrkeel:** info otsimine võõrkeelsetest materjalidest, võõrkeelsete õppefilmide vaatamine;
- ❖ **Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine;
- ❖ **Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;
- ❖ **Teabekeskkond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus;
- ❖ **Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja digitaalsete andmekogujate kasutamine;
- ❖ **Tervis ja ohutus:** liikumine looduses, tuleohutus, tervislik tarbimine;
- ❖ **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega, üldoskuste arendamine.

Teema: **ASULA**

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ leiab infot koduasula elukeskkonna kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab ülevaate;	❖ Koduasula elukeskkond. ❖ Elutingimused maa-asulas ja linnas. ❖ Eesti linnad. ❖ Taimed ja loomad asulas. ❖ Keskkonnatingimused ja tervishoid. ❖ Valgusreostus. ❖ Heli levimine ja müra. ❖ Tuulekoridorid. Jäätmed. ❖ Rohe- ja liikumisalad asulates. ❖ Linnaruum tulevikus.
❖ leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;	
❖ teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke;	
❖ selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);	
❖ hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks;	
❖ selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;	

❖ kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;	
❖ võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;	
❖ analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;	
❖ hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;	
❖ seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.	

Praktilised tööd:

- ❖ oma kodukohta tutvustava ülevaate koostamine (sh mis on aja jooksul muutunud);
- ❖ õppekäik asula elustikuga tutvumiseks;
- ❖ kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine ja esitamine valitud digikeskkonnas kodukoha ühest keskkonnaprobleemist;
- ❖ heli kõrguse ja võnkumise sageduse vahelise seose uurimine (N: joonlaua abil);
- ❖ lihtsa muusikainstrumendi valmistamine heli levimise uurimiseks;
- ❖ materjalide heliisolatsioonivõime uurimine;
- ❖ koduasula keskkonnaseisundi uurimine (sh samblike esinemise põhjal).

Lõiminguvõimalused:

- ❖ **Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, toitumissuhted ökosüsteemides;
- ❖ **Matemaatika:** andmete kogumine ja vormistamine;
- ❖ **Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingute abil ettekannete koostamine ja esitamine;
- ❖ **Võõrkeel:** info (sh illustreerivate materjalide) otsimine võõrkeelsetest materjalidest;
- ❖ **Kehaline kasvatus:** looduses liikumine koduasula uurimisel;
- ❖ **Kunstiõpetus:** ettekannete illustreerimine ja kujundamine;
- ❖ **Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;
- ❖ **Teabekeskond:** info otsimine kaardi- ja infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine;
- ❖ **Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine (digitaalsed andmekogujad, mobiilirakendused);

- ❖ **Tervis ja ohutus:** liikumine looduses, tervislikud valikud tarbimises;
- ❖ **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega, üldoskuste arendamine;
- ❖ **Keskkond ja jätkusuutlik areng:** liigi-ja elupaikade kaitse vajalikkus, elukeskkonna uurimine ja ettepanekud selle parandamiseks.

Teema: SOO

Õpitulemused (õpilane):

- ❖ leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik, looduskaitseala, turba kasutamine jms);
- ❖ leiab kaardilt Eesti suuremad sood;
- ❖ selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkust Eestis;
- ❖ nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos;
- ❖ kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;
- ❖ koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- ❖ hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
- ❖ seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

Tegevused/õppesisu:

- ❖ Soode teke ja paiknemine.
- ❖ Soode areng: madalsoo ja raba.
- ❖ Turba tekkimine.
- ❖ Soo elukeskkonnana.
- ❖ Elutingimused soos.
- ❖ Soode elustik.
- ❖ Soode tähtsus. Turba kasutamine.

Praktilised tööd:

- ❖ sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal;

- ❖ turbasambla omaduste uurimine;
- ❖ kollektsiooni või fotoseeria koostamine õppeekskursioonil, selle esitamine valitud digikeskkonnas.

Lõiminguvõimalused:

- ❖ **Ajalugu:** soode kasutamine (sooarheoloogia);
- ❖ **Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, kapillaarsus, töö kaardiga;
- ❖ **Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine;
- ❖ **Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ettekannete koostamine ja esitamine;
- ❖ **Võõrkeel:** info (sh illustreerivate materjalide) otsimine võõrkeelsetest materjalidest;
- ❖ **Kehaline kasvatus:** looduses liikumine praktiliste tööde teostamisel;
- ❖ **Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine;
- ❖ **Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;
- ❖ **Teabekeskond:** info otsimine kaardi- ja infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus;
- ❖ **Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine (animatsioonid, interaktiivsed testid), mobiilirakendused;
- ❖ **Tervis ja ohutus:** liikumine soos;
- ❖ **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega;
- ❖ **Keskond ja jätkusuutlik areng:** liigi- ja elupaikade kaitse.

Teema: **MULD. AED JA PÖLD.**

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikud mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;	Muld elukeskkonnana ❖ Mulla koostis. ❖ Muldade teke ja areng. ❖ Mullaorganismid. ❖ Aineringe. ❖ Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. ❖ Vee liikumine mullas. Kapillaarsus. Aed ja põld elukeskkonnana ❖ Mulla viljakus. ❖ Aed kui kooslus. ❖ Fotosüntees.
❖ kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi;	
❖ iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;	

❖ selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;	❖ Aiataimed. Viljapuuad, juurviljaaed ja iluaed. ❖ Põld kui kooslus. ❖ Keemilise tõrje mõju loodusele. ❖ Mahepõllundus. ❖ Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. ❖ Mulla kaitse.
❖ kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;	
❖ kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;	
❖ toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;	
❖ hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle;	
❖ seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.	

Praktilised tööd:

- ❖ mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine;
- ❖ komposti tekkimise uurimine;
- ❖ vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas;
- ❖ erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) vee sidumisvõime uurimine;
- ❖ mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa või niidu) näitel;
- ❖ ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine;
- ❖ uurimus põllusaaduste (sh loomakasvatussaaduse) osast igapäevases menüüs ning nende töötlemisest toiduaineks;
- ❖ ühe põllumajandussaaduse olelusringi uurimine.

Lõiminguvõimalused:

Mulla teema lõimida ka metsa teemaga, sest erinevad metsatüübid kasvavad erinevates mullastikutingimustes. Mullakaeve võib teha õppekäikudel erinevatesse kooslustesse.

- ❖ **Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud põllule, aeda)
- ❖ **Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine
- ❖ **Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse, kestlik areng
- ❖ **Tehnoloogiavaldkond:** põllu- ja aiatööriistad ja masinad, nende käsitlemine
- ❖ **Kodundus:** põllu- ja aiasaaduste osa igapäevases toidus.
- ❖ **Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistööde ja veebiotsingute põhjal ettekannete koostamine ja esitamine.

- ❖ **Võõrkeel:** info ja pildimaterjali otsimine erinevate aia- ja põllukultuuride kohta võõrkeelsetest allikatest.
- ❖ **Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine.
- ❖ **Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.
- ❖ **Teabekeskond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt, selle usaldusväärsuse hindamine, töötlemine ja kasutamine igapäevaelus, veebimääraja kasutamine.
- ❖ **Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine, keemilise ja biotõrje rakendamine.
- ❖ **Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises, kodumaise toodangu eelistamine.
- ❖ **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega (aednik, agronoom, traktorist, mullateadlane).

Teema: **METS**

Õpitulemused (õpilane):

Tegevused/õppesisu:

- ❖ kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike;

- ❖ võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel;

- ❖ koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad);

- ❖ seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

- ❖ Elutingimused metsas.
- ❖ Mets kui elukooslus.
- ❖ Metsarinded.
- ❖ Nõmme-, palu-, laane- ja salumets.
- ❖ Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine.
- ❖ Puidu töötlemine.
- ❖ Metsade kaitse.

Praktilised tööd:

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

Lõiminguvõimalused:

- ❖ **Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud loodusesse/parki/metsa).
 - ❖ **Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine.
 - ❖ **Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse, kestlik areng.
 - ❖ **Tehnoloogiavaldkond:** puidu omadused ja kasutamine, nt kuuse- ja männipuidu võrdlemine, okas- ja lehtpuude puidu võrdlemine
 - ❖ **Kodundus:** metsaannid toidulaua.
 - ❖ **Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine.
 - ❖ **Võõrkeel:** info otsimine erinevate metsatüüpide, metsamajanduse ja kasutuse kohta võõrkeelsetest materjalidest.
 - ❖ **Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine.
 - ❖ **Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.
 - ❖ **Muusika:** looduse hääled (metsamüha, linnulaul), puit muusikariistade valmistamiseks
 - ❖ **Teabekeskond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus, veebimääraja kasutamine
 - ❖ **Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine, puit kui ehitusmaterjal.
 - ❖ **Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises, metsaannid (seened, marjad).
- Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega (metsakasvataja, puidutöötaja, tisler).

Teema: LÄÄNEMERI

Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;	❖ Merevee omadused. ❖ Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. ❖ Läänemere mõju ilmastikule. ❖ Läänemere rannik. ❖ Elutingimused Läänemeres. ❖ Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. ❖ Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nende vahelised seosed. ❖ Meri ja inimtegevus, rannaasustus. ❖ Läänemere reostumine ja kaitse.
❖ kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike;	
❖ hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;	
❖ seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega;	

❖ leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit.	
Praktilised tööd: ❖ erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine; ❖ Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart); ❖ nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse; ❖ Läänemere probleemide analüüsimine etteantud situatsioonides. Lõiminguvõimalused: ❖ Liikumisõpetus: liikumine looduses (õppekäigud loodusesse/mere äärde). ❖ Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine; jooniste koostamine arvandmetest ja graafikutelt andmete lugemine. ❖ Loodusvaldkond: uurimuslik õpe, keskkonnakaitse. ❖ Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine. ❖ Võõrkeel: info otsimine Läänemere kohta võõrkeelsetest materjalidest, Läänemere nimed teistes keeltes, Läänemere veebiviktoriinil osalemine. ❖ Kunstiõpetus: jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Kontuurkaardi korrektne täitmine. ❖ Arvutiõpetus: veebipõhiste ilmaandmete jt materjalide otsimine. Esitluste koostamine. ❖ Muusika: looduse hääled (mere lainetus, tormine meri, linnuhääled). ❖ Teabekeskond: info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus. ❖ Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine. ❖ Tervis ja ohutus: liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises. ❖ Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: tutvumine teemaga seotud elukutsetega (hüdroloog, kalur, laevakapten), üldoskuste arendamine.	
Teema: EESTI LOODUSVARAD	
Õpitulemused (õpilane):	Tegevused/õppesisu:
❖ võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusala-dega;	❖ Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse.

❖ teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks;	❖ Loodusvarad energiaallikadena. ❖ Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. ❖ Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng.
❖ põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;	
❖ teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellesuunalistes tegevustes;	
❖ hindab taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;	
❖ arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi;	
❖ koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi.	

Praktilised tööd:

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

Lõiminguvõimalused:

- ❖ **Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud).
- ❖ **Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine; jooniste koostamine arvandmetest ja graafikutelt andmete lugemine.
- ❖ **Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse, kivimite kollektsiooni koostamine.
- ❖ **Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine.
- ❖ **Võõrkeel:** info otsimine maavarade kohta võõrkeelsetest materjalidest.
- ❖ **Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Kontuurkaardi korrektne täitmine.
- ❖ **Tehnoloogiaõpetus:** Erinevate materjalide taaskasutuse võimalused.
- ❖ **Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.
- ❖ **Teabekeskond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus.

- ❖ **Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine.
- ❖ **Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; säästlikud valikud tarbimises.
- ❖ **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine kodukoha ettevõtetega, teemaga seotud elukutsetega (energeetik, keskkonnaspetsialist, looduskaitseja, giid).

Teema: **LOODUS- JA KESKKONNAKAITSE EESTIS**

Õpitulemused (õpilane):

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

Tegevused/õppesisu:

- ❖ Looduskaitse.
- ❖ Elurikkus.
- ❖ Puisniit. Pärändkooslus.
- ❖ Keskkonnakaitse.
- ❖ Kaitsealused üksikobjektid.
- ❖ Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvusparkid, maastikukaitsealad.

Praktilised tööd:

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

Lõiminguvõimalused:

- ❖ **Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud kaitsealadele).
- ❖ **Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine; jooniste koostamine arvandmetest.
- ❖ **Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse.
- ❖ **Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine.
- ❖ **Võõrkeel:** info otsimine (nt pildimaterjal) erinevate liikide kohta võõrkeelsetest materjalidest.
- ❖ **Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine, karjääri plaani koostamine, sobivad leppemärgid ja kujundus.
- ❖ **Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.
- ❖ **Tehnoloogiaõpetus:** Erinevate materjalide taaskasutuse võimalused.
- ❖ **Muusika:** looduse hääled.
- ❖ **Teabekeskond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus.
- ❖ **Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine, nt Vernieri seadmetega andmete kogumine
- ❖ **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** osalemine kogukonna ettevõtmistes, koristustalgutel vms
- ❖ **Väärtused ja kõlblus:** Hoolimine kõigist elusorganismidest.
- ❖ **Tervis ja ohutus:** liikumine looduses, tervislikud valikud tarbimises.
- ❖ **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega (looduskeskuse arendaja, teadlane, looduskaitse spetsialist, ornitoloog, planeeringute koostaja), üldoskuste arendamine.

TERA ainekava põhikoolile	Ainevaldkond:	Õppeaine:
Kooliaste: III kooliaste	Loodusained	Loodusõpetus
Õppeaine kirjeldus		
Loodusõpetuse õpetamine meie koolis keskendub põhjalike baasteadmiste ja praktiliste oskuste omandamisele, mis valmistavad õpilasi ette keemia ja füüsika õppimiseks. Aine on jagatud kaheks osaks, mida õpetavad vastavalt keemia- või füüsikaõpetajad, pakkudes õpilastele põhjalikku sissejuhatust loodusteadustesse ja teaduse olemusse. Õppetöös toetatakse lihtsate katsete ja praktiliste tegevuste kaudu vaatlus-, mõõtmis- ja analüüsioskuste arendamist. Visualiseerimise ja praktiliste näidete abil tehakse keerulisemad teemad nagu aine ehitus, lahustuvus, mehaanika ja energia õpilastele arusaadavaks ja huvitavaks. Tunnid seovad teooria igapäevaeluga, aidates õpilastel mõista loodusteaduste praktilist väärtust. Samuti pööratakse tähelepanu loogilise mõtlemise arendamisele, mis on olulised põhikooli loodusainete edukaks omandamiseks. Loodusõpetus loob tugeva aluse loodusteaduste mõistmiseks ja äratab huvi maailma toimemehhanismide vastu.		
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud		
Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane: ❖ tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu; ❖ vaatlleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab ja põhjendab loodusnähtusi; saab aru loodusteadustekstist, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboteid ning ühikuid, selgitades nähtusi ja protsesse; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist; ❖ sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, -küsimusi ning hüpoteese, kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi; esitab uurimistulemusi; ❖ märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme isiklikul, kohalikul ja globaalsel tasandil ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist, võttes arvesse erinevaid aspekte (loodusteaduslikke, sotsiaalseid, majanduslikke, eetilisi); ❖ leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostöök meedia- ja tehnoloogiavahendeid; ❖ mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised, kuid ajas muutuvad; mõistab teaduse ning loodusteaduslike mudelite olulisust ning piiranguid; mõistab, kuidas teadus, tehnoloogia ning ühiskond üksteist mõjutavad; eristab teaduslikku ja mitteteaduslikku infot ning selgitab nende erinevusi; ❖ on motiveeritud elukestvaks õppeks, tunneb loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi;		

- ❖ mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; tunneb oma õigusi ja kohustusi ning piiranguid keskkonnaküsimustega tegelemisel; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

Füüsiline õpikeskkond

- ❖ Õpitakse võimalikult mitmekesistes keskkondades, sh kooliümbruses, looduses, muuseumides, looduskoolides, teadushuvihariduskeskustes, ettevõtetes jm.
- ❖ Kasutatakse kõrgkoolide pakutavaid võimalusi, näiteks laboreid, kursusi jms.
- ❖ Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi õpilaste digipädevuse arengut.
- ❖ Praktiliste tööde tegemiseks on vaja katsevahendeid ja -materjale ning tingimusi nende säilitamiseks, samuti klassiruumi spetsiaalsete laudadega ning õpilastel võimalust kasutada sooja vett, valamuid ja elektripistikuid.
- ❖ Õpetajale on vaja demonstratsioonivahendeid ning tehnilisi võimalusi nende kasutamiseks.
- ❖ Praktiliste tööde tegemiseks jagatakse suured klassid vajaduse korral väiksemateks rühmadeks.
- ❖ Tagatakse laboritööde korraldamise ohutus ja tulemuslikkus.

Teema: Loodusteadused

Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nendevaheliste seoste kohta	Loodusteadused ja tehnoloogia, teaduslik meetod, uurimuse liigid, mõõtmine ja andmete analüüs loodusteadustes, mudelid.
❖ sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena, teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemusi (sh digitaalselt)	
❖ eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja ning mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust	

❖ mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust	
❖ valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudel	
❖ eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest	
❖ arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta	
❖ leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi	
❖ seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega	
❖ kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Bioloogia: loodusvaatlused, seos organismide kohastumuste ning füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega. Tehnoloogiaõpetus: mõõteriistad, mõõtmismeetodid. Eesti keel: loodusteadusliku teksti analüüsimine ja tõlgendamine. Kehaline kasvatus: sammupaari mõõtmine ja orienteerumine.	
Praktilised tööd:	
❖ Aatomi mudeldamine.	
Teema: Sissejuhatus füüsikasse	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:

❖ tunneb SI süsteemi põhiühikuid, levinumaid eesliiteid ning oskab mõõtühikuid teisendada	Andmete graafiline esitamine, liikumine ja kiirus, energia, energialiigid, energia ülekandumine ja muundumine, soojusülekande liigid, süsinikuringe ökosüsteemides, inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal, energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine, ökoloogiline jalajälg, säästev eluviis.
❖ mõõdab või määrab kujundi pindala	
❖ mõõdab või määrab liikumise kiirust	
❖ toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta	
❖ seostab soojusülekande ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga	
❖ kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel	
❖ analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge	
❖ põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi	
❖ põhjendab energiasäästu vajadust	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Bioloogia ja inimeseõpetus: toitumine ja kasvamine, aine- ja energiavahetus. Geograafia: kõrguse, pindala ja vahemaade kaudne ja otsene mõõtmine, plaani koostamine ning mõõtkava rakendamine, energeetika, maavarad, kliima soojenemine ja energiavaldkonna küsimused tänapäeva ühiskonnas. Matemaatika: kiirus, mõõtühikud ja nende teisendamine, graafikute joonestamine, erinevate kehade pindala leidmine. Kunsti- ja tehnoloogiaõpetus: säästlik tarbimine, taaskasutus, ringmajandus.	
Praktilised tööd:	
❖ Ühikruudumeetodil pindala leidmine	
Teema: Sissejuhatus keemiasse	

Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmodelite põhjal ainete valemeid	Aatom, molekul, keemilised elemendid, perioodilisustabel, liht- ja liitained, ainete valemid, aine olekud, tihedus, puhas aine, segu, lahus, keemiline reaktsioon, fotosüntees, raku hingamine, põlemine.
❖ arutleb mudelite tähtsuse ja piiratud üle	
❖ eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega	
❖ järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust	
❖ põhjendab aineosakeste vastastikmõju tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust	
❖ seostab vee olekute muutuseid sademete tekkega	
❖ mõõdab või määrab keha ruumala	
❖ määrab keha/aine tiheduse	
❖ valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus	
❖ lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid	
❖ selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Bioloogia: aine- ja energiavahetus, laboriohtus, vee puhastamine. Matemaatika: protsentarvutus, graafikud, mõõtühikud ja nende teisendamine, erinevate kehade	

ruumala leidmine.

Geograafia: ilm ja sademed, soolsus.

Praktilised tööd:

- ❖ Etteantud segu lahutamine koostisosadeks.
- ❖ Ruumala määramine sukeldusmeetodil.
- ❖ Aine määramine tiheduse kaudu.

TERA ainekava põhikoolile	Ainevaldkond:	Õppeaine:
Kooliaste: III kooliaste	Loodusained	Bioloogia
Õppeaine kirjeldus		
Bioloogia õpetamine meie koolis keskendub nähtuste ja protsesside visualiseerimisele, et muuta keerulised teemad arusaadavaks ja kaasahaaravaks. Õppetöös kasutatakse kaasaegseid tehnoloogiaid, mis aitavad õpilastel paremini mõista eluslooduse toimimist – võimaldades näha mikroskoopilist ja hoomata makroskoopilist ning mõistes nende omavahelisi seoseid. Evolutsiooni, geneetika, ökoloogia ja teiste läbivate teemade sügavamaks mõistmiseks töötavad õpilased rühmades, osalevad klassidiskussioonides, õpivad ise konspekteerima uusi teadmisi ning mudeldama bioloogilisi protsesse. Visualiseerimine toetab loovust ja kriitilist mõtlemist ning võimaldab käsitleda tänapäevaseid teemasid nagu biotehnoloogia, säästlik areng ja bioloogia roll maailma suurte väljakutsete lahendamisel. Bioloogiaõpe koolis ja õppekäikudel kasvatab õpilastes uudishimu, keskkonnateadlikkust ja vastutustunnet.		
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud		
Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane: ❖ tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus; ❖ suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid; ❖ on omandanud ülevaate elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara; ❖ lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilise- moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele; ❖ planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi; ❖ kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet; ❖ kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi; ❖ saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades; ❖ arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.		
Füüsiline õpikeskkond		
❖ Õpitakse võimalikult mitmekesisest keskkonnast, sh kooliümbruses, looduses, muuseumides, looduskoolides, teadushuvihariduskeskustes, ettevõtetes jm.		

- ❖ Kasutatakse kõrgkoolide pakutavaid võimalusi, näiteks laboreid, kursusi jms.
- ❖ Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi õpilaste digipädevuse arengut.
- ❖ Praktiliste tööde tegemiseks on vaja katsevahendeid ja -materjale ning tingimusi nende säilitamiseks, samuti klassiruumi spetsiaalsete laudadega ning õpilastel võimalust kasutada sooja vett, valamuid ja elektripistikuid.
- ❖ Õpetajale on vaja demonstratsioonivahendeid ning tehnilisi võimalusi nende kasutamiseks.
- ❖ Praktiliste tööde tegemiseks jagatakse suured klassid vajaduse korral väiksemateks rühmadeks.
- ❖ Tagatakse laboritööde korraldamise ohutus ja tulemuslikkus.

Teema: Bioloogia kui loodusteadus

Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes	Karjäär, bioloogia kui teadus, teadlased, uurimuslik meetod, liigirikkuse säilitamine, keskkond ja jätkusuutlik areng, tehnoloogia ja innovatsioon, teaduseetika.
❖ võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid	
❖ toob erinevate organismirühmade eluavalduste näiteid	

Digioskused, praktilised tööd, lõiminguvõimalused:

Kõik loodusained: loodusteaduslik uurimismeetod, katsete kavandamine, elukutsed ja teadusharud.

Teema: Selgroogsete zooloogia

Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga	Liigirikkuse säilitamine, looduskaitse, elukeskkond, loomade püük ja jahindus.
❖ analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende	

elupaigast ja -viisist	
❖ selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsust looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid	
❖ selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid	
❖ seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga	
❖ seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega	
❖ toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel	
❖ analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevust selgroogsete loomade rühmadel	
❖ võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid	
❖ seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga	
❖ selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus	
❖ toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta	
Digioskused, praktilised tööd, lõiminguvõimalused:	
Füüsika ja loodusõpetus: energeetika, aine- ja energiaringlus, termodünaamika. Matemaatika: graafikud. Tehnoloogiaõpetus: looduslikud materjalid, organismid toiduainetehnoloogias ja meditsiinis.	

Geograafia: loodusvööndid ja erinevad elukeskkonnad, loomse toorme roll majanduses.

Teema: Botaanika

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

❖ eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid

❖ analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga

❖ koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest

❖ selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses

❖ võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste taimede kohta

❖ analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid

❖ analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid

Tervishoid (taimetoksiinid), keskkonnakaitse ja liigirikkus, jätkusuutlik areng, teadus ja tehnoloogia.

Digioskused, praktilised tööd, lõiminguvõimalused:

Geograafia: loodusvööndid ja erinevad elukeskkonnad, taimse toorme roll majanduses.

Füüsika: tihedus, optika (fotosüntees, elektromagnetkiirgus, värvused), kiirgused, kapilaarsus, rõhk.

Keemia: mürkained, eluslooduse seisukohast tähtsad keemilised reaktsioonid, s.h. fotosüntees, raku hingamine ja põlemine,

Loovusained: taimed ja taimemotiivid kunstis.

Teema: Mükoloogia

Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ võrdleb seeni taimede ja loomadega	Tervis ja ohutus (seenetoksiinid), digi- ja paberkandjal määrajate kasutamine, seente ja samblike väärtustamine eluslooduse osana, uurimuslik meetod, seente ja samblike uurimisega seotud elukutsed, seente ja samblike kasutamine.
❖ kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust	
❖ selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi	
❖ analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena	
❖ teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära	
Digioskused, praktilised tööd, lõiminguvõimalused:	

Keemia: mürkained (seenetoksiinid).

Teema: Selgrootute zooloogia

Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid	Keskkonnakaitse ja liigirikkus, tervishoid (parasiidid ja siirutajad), inimtegevuse mõjud.
❖ seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas	
❖ analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta	

❖ selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid	
❖ analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid	
Digioskused, praktilised tööd, lõiminguvõimalused:	
Geograafia: loodusvööndid ja veestik. Füüsika: liikumine ja vastastikmõju. Loodusõpetus ja keemia: eluslooduse seisukohast tähtsad keemilised reaktsioonid.	
Teema: Evolutsioon ja ökoloogia	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis	Keskkonnakaitse ja jätkusuutlik areng, liigirikkus, inimtegevuse mõjud, evolutsiooniteooria.
❖ põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjusi ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga	
❖ selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi	
❖ toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta	
❖ selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid	
❖ analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid	
❖ analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele	

❖ analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele	
❖ mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks	
❖ selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme	
Digioskused, praktilised tööd, lõiminguvõimalused:	
Geograafia: kivistised ja maavarad, regioonid. Loodusõpetus ja füüsika: termodünaamika, energia- ja aineringe ja kiirgus. Loodusõpetus ja keemia: kütused ja põlemisreaktsioonid, eluslooduse seisukohast tähtsad keemilised reaktsioonid.	
Teema: Mikrobioloogia	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega	Tervishoid, meditsiin, toiduainetehnoloogia ja materjaliteadus, keskkond.
❖ toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus	
❖ analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses	
❖ selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest	
❖ seostab inimese sagedasemaid	

bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida	
Digioskused, praktilised tööd, lõiminguvõimalused:	
Füüsika: mikroskoop, soojusliikumine, astrobioloogia. Keemia: keemilised reaktsioonid toiduainetööstuses, veepuhastuses ja meditsiinis. Geograafia: elupaigad, s.h. litosfäär, atmosfäär, hüdrofäär. Inimeseõpetus: hügieen ja tervishoid. Matemaatika: graafikud.	
Teema: Inimese anatoomia ja füsioloogia	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid	Inimese anatoomia ja füsioloogia, organism, elundkonnad, elundid, koed, rakud, aine- ja energiavahetus, tervishoid, meditsiin ja esmaabi, sport, tervislik toitumine ja eluviis, pereplaneerimine.
❖ toob näiteid eri elundite kudede ja elundkondade kohta	
❖ analüüsib naha ehituse ja talitluse koostöös kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites	
❖ väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi	
❖ eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid	
❖ selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse koostöös, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust	
❖ analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid	
❖ analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid	

❖ peab tähtsaks enda tervislikku treenimist	
❖ analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme	
❖ seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega	
❖ seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi	
❖ selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks	
❖ koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist	
❖ selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende ülevõi alatarbimisega kaasnevaid probleeme	
❖ hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel	
❖ analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla	
❖ koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest	
❖ selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni	

❖ analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale	
❖ selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi	
❖ võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust	
❖ võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus	
❖ seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega	
❖ selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid	
❖ seostab närviraku ehitust selle talitlusega	
❖ koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust	
❖ seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega	
❖ selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis	
❖ suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse	
❖ analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel	
❖ selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise	
❖ seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi	

❖ võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust	
Digioskused, praktilised tööd, lõiminguvõimalused:	
Kehaline kasvatus: treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale, vigastuste põhjused ja esmaabi. Inimeseõpetus: pereplaneerimine, tervislik eluviis, s.h. hügieen, tervislik toitumine ja seksuaaltervis. Keemia ja loodusõpetus: eluslooduse seisukohast tähtsad keemilised reaktsioonid, mürkained, s.h. keemilised teratogeeneid, allergeeneid ja mutageeneid. Füüsika: optika, mehaanika, s.h. rõhk, kiirgused ja teised füüsikalised teratogeeneid. Matemaatika: graafikud. Ajalugu: arheoloogia, antropoloogia ja bioloogia suhe. Kõik loodusained: teadus või pseudoteadus, allikakriitilisus.	
Teema: Geneetika	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel	Pereplaneerimine, geneetika
❖ selgitab DNA, geenide ning 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 inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta	
❖ toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele	
❖ toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise	

võimaluste kohta ning analüüsib neid	
❖ oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt	
Digioskused, praktilised tööd, lõiminguvõimalused:	
Inimeseõpetus: pereplaneerimine. Keemia, loodusõpetus: keemilised teratogeenid ja mutageenid. Füüsika: kiirgused ja teised füüsikalised teratogeenid. Matemaatika: graafikud, tõenäosus. Kõik loodusained: teadus või pseudoteadus, allikakriitilisus.	

TERA ainekava põhikoolile	Ainevaldkond:	Õppeaine:
Kooliaste: III kooliaste	Loodusained	Füüsika
Õppeaine kirjeldus		
Füüsika õpetamine meie koolis on praktiline, avastusrohke ja nähtuste ning protsesside visualiseerimisele orienteeritud. Õppetöös kasutatakse kaasaegseid tehnoloogiaid, simulatsioone ja animatsioone, et aidata õpilastel paremini mõista füüsikanähtuste olemust. Tunnid hõlmavad eksperimentide läbiviimist, kus õpilased saavad ise koguda andmeid ja analüüsida liikumist, jõudu, energiat ning teisi füüsikalisi suurusid. Visualiseerimine muudab ka abstraktsed kontseptsioonid nagu näiteks gravitatsioon, elektromagnetkiirgus või termodünaamika konkreetsemaks. Füüsikaõpe arendab analüütilist mõtlemist, probleemilahendusoskust ja loogikat, ühendades teooria reaalse maailmaga ja sidudes loodusteadused ühtseks tervikuks. Õpilased õpivad nägema füüsika rolli igapäevaelus, alates tehnikast kuni loodusnähtusteni. Füüsika õpetamine meie koolis innustab õpilasi laiendama seda, mida me universumi kohta teame, näiteks tegutsedes astroloogia, tehnoloogia või inseneeria valdkondades.		
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud		
Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane: ❖ mõistab olulisi füüsika mudeleid; ❖ rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks; ❖ koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot; ❖ seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi; ❖ kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust; ❖ kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.		
Füüsiline õpikeskkond		
❖ Õpitakse võimalikult mitmekesistes keskkondades, sh kooliümbruses, looduses, muuseumides, looduskoolides, teadushuvihariduskeskustes, ettevõtetes jm. ❖ Kasutatakse kõrgkoolide pakutavaid võimalusi, näiteks laboreid, kursusi jms. ❖ Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi õpilaste digipädevuse arengut. ❖ Praktiliste tööde tegemiseks on vaja katsevahendeid ja -materjale ning tingimusi nende säilitamiseks, samuti klassiruumi spetsiaalsete laudadega ning õpilastel võimalust kasutada		

sooja vett, valamuid ja elektripistikuid.

- ❖ Õpetajale on vaja demonstratsioonivahendeid ning tehnilisi võimalusi nende kasutamiseks.
- ❖ Praktiliste tööde tegemiseks jagatakse suured klassid vajaduse korral väiksemateks rühmadeks.
- ❖ Tagatakse laboritööde korraldamise ohutus ja tulemuslikkus.

Teema: Optika

Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ tunneb erinevaid valgusallikaid, liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi	Valgusenergia, valgusallikad, liitvalgus ja lihtvalgus, valguse spekter, vari ja varjutused, kuufaasid, valguse levik, peegeldumine, neeldumine ja murdumine, peegeldumisseadus, tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid, valguse hajus peegeldumine, värvus, valguse täielik peegeldumine, kumer- ja nõguslääts, tõeline ja näiline kujutis, silm, nägemine ja prillid, optiline tugevus, optiline tihedus, valguse kiirus, värvisüsteemid.
❖ tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed	
❖ seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega	
❖ rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades	
❖ seletab fookuse, ebafookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet	
❖ tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist	
❖ selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet	
❖ selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid	
❖ rakendab probleemülesandeid lahendades	

seost optilise tugevuse ja fookuskauguse vahel.	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Geograafia: Maa, Kuu ja Päike, päikesekiirguse jaotumine Maal. Keemia: keemilised nähtused, valgus ja fotokeemilised reaktsioonid, fotosüntees. Matemaatika: malli kasutamine, nurgad, pöördvõrdeline seos. Bioloogia: silm, fotosüntees, tsüanobakterid, mikroskoop. Inimeseõpetus: silma kaitse päikeseprillidega. Kunstiõpetus: valgus, vari, värv ja värvus. Ajalugu: fotokaamera, mikroskoobi ja teleskoopide ajalugu.	
Praktilised tööd:	
❖ Täis- ja poolvarju uurimine. ❖ Värvilise valguse uurimine valgusfiltritega. ❖ Peegeldumisseaduse uurimine. ❖ Tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine. ❖ Läätses tekitatud kujutiste uurimine. ❖ Läätses fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine. ❖ Kumerläätses (luubi) suurenduse uurimine.	
Teema valemid:	
$D = \frac{1}{f}$	
Teema: Mehaanika	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida	Ühtlane ja mitteühtlane liikumine, hetk- ja keskmine kiirus, liikumise graafiline kirjeldamine, keha mass ja inertsus, tihedus, kehade vastastikmõju, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, elastsus ja plastsus, deformatsioon, dünamomeetri tööpõhimõte, kehale mõjuvate jõudude tasakaal,
❖ uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest	
❖ teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud	

❖ uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust	rõhumisjõud ja rõhk, keha kaal, Pascali seadus, rõhk erinevatel sügavustel, õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond, üleslükkejõud, kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused, töö, võimsus, energia, kineetiline ja potentsiaalne energia, mehaanilise energia jäävuse seadus, lihtmehhanism, kasutegur, lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas, mehaanika kuldreegel.
❖ uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid	
❖ oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks	
❖ kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga	
❖ kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes	
❖ kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi	
❖ tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega	
❖ seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades	
❖ seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet	
❖ selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit	
❖ rakendab probleemülesandeid lahendades teema valemeid.	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Geograafia: õhurõhk, tuuled.	

Matemaatika: võrdeline seos, valemid, avaldamine, mõõtühikute eesliited ja teisendamine, geomeetrilised kujundid, pindala ja ruumala, aritmeetiline keskmine.
Kehaline kasvatus: jooksu kiirus, mehaanika ja jõud jõumasinas.
Tehnoloogiaõpetus: masinad, lihtmehhanismid, võimsus.
Bioloogia: vererõhk, siserõhk, energiavahetus.

Praktilised tööd:

- ❖ Keha kiiruse määramine kaudsel meetodil.
- ❖ Keha tiheduse määramine kaudsel meetodil.
- ❖ Keha inertsuse uurimine.
- ❖ Jõu mõõtmine dünamomeetriga.
- ❖ Hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine.
- ❖ Raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine.
- ❖ Keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine.
- ❖ Üleslükkejõu uurimine.
- ❖ Mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel.

Teema valemid:

$$v = \frac{s}{t}; \rho = \frac{m}{V}; F = mg; p = \frac{F}{S}; p = \rho g h; F_{\text{ü}} = \rho g V; A = Fs; N = \frac{A}{t}$$

Teema: Võnkumine ja laine

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

- ❖ kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet
- ❖ seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega
- ❖ kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks

Võnkumine, amplituud, sagedus ja periood, heli tekkimine ja levimine, rist- ja pikilaine, heli kõrgus ja valjus, ultra- ja infraheli, müra ja mürakaitse, kõrv ja kuulmine.

Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Bioloogia: kuulmiselundid, häälepealad ja kajalokatsioon. Muusika: heli sagedus ja kõrgus, helivaljus, noodid ja nende sagedus, tämber, metronoom. Geograafia: maavärinad, seismilised lained.	
Praktilised tööd:	
❖ Pendli võnkumise uurimine.	
Teema valemid:	
$f = \frac{1}{T}$	
Teema: Elektriõpetus	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju	Kehade elektriseerimine ja maandamine, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, juhid ja mittejuhid, laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas, elektrivool metallides ja elektrolüütide lahustes, elektrivoolu soojuslik, magnetiline ja keemiline toime, voolutugevus ja selle mõõtmine, vooluringi osad ja elektriskeemid, pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus, elektritakistus, takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest, eritakistus, takisti, juhtide jada- ja rööpühendus, elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsus, kasutegur, tarviti nimivõimsus ja
❖ tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades	
❖ uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides	
❖ nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme	

❖ selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid	nimipinge, elektrisoojendusriistad, elektriohutus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetism looduses ja tehnikas.
❖ kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks	
❖ uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi	
❖ kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi	
❖ määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse	
❖ seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet	
❖ kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega	
❖ seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas	
❖ rakendab probleemülesannete lahendamisel teema valemuid	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Matemaatika: võrdeline ja pöördvõrdeline seos, tehted murdudega, arvu astmed, standardkuju, graafikud. Bioloogia: närvisüsteem, elektrivoolu mõju inimese organismile, elektriohutus, elundid elektriväljade tajumiseks, haid ja raid, elektriangerjad. Keemia: aatomi ehitus, laeng, metallid, metalliline side, elektrolüüs tööstuses. Geograafia: atmosfääri elektrinähtused, Maa magnetväli, virmalised, elektrienergia tootmine, elektrivõrgud erinevates riikides, adapterid.	

Praktilised tööd:	
❖ Koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine. ❖ Elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine. ❖ Küttekeha võimsuse uurimine. ❖ Kompassi kasutamine; ❖ Elektromagnetit uurimine ja/või valmistamine. ❖ Elektrimootorit uurimine ja/või valmistamine.	
Teema valemid:	
$I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2; I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}; R = \frac{\rho l}{S};$ $A = IUt; N = IU; Q = I^2 Rt$	
Teema: Soojusõpetus ja tuumaenergia	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega	Aine ehituse mudel, aine agregaatolekud, aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos, termomeetrid ja temperatuuriskaalad, soojuspaisumine ja difusioon. Siseenergia, soojushulk, aine erisoojus, soojuslik tasakaal, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemine, aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütus, kütteväärtus, soojustehnilised rakendused. Energia jäävuse seadus. Soojusülekanne looduses ja tehnikas. Aatomi mudelid, aatomituuma koostis ja isotoobid, radioaktiivsus (α -, β - ja γ -kiirgus), tuumareaktsioonid (kergete tuumade ühinemine, raskete tuumade lõhustumine), ahelreaktsioon ja kriitiline mass, tuumaenergia, ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse, dosimeeter.
❖ selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid	
❖ eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust	
❖ selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel	
❖ seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks	
❖ analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäeva- ja	

loodusnähtuseid	
❖ selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel	
❖ selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust	
❖ lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid	
❖ seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega	
❖ selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust	
❖ iseloomustab ning võrdleb α -, β - ja γ -kiirgust	
❖ nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid	
❖ rakendab probleemülesannete lahendamisel teema valemeid	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Bioloogia: süsinikdateerimine ja radioaktiivne süsinik elusorganismides. Geograafia: tuumaenergia, radioaktiivsed isotoobid maapöues, Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima, aastaaegade vaheldumine. Ajalugu: tuumaenergia ja tuumarelvade ajalugu, Külma Sõda, radioaktiivsed elemendid tööstuses.	
Praktilised tööd:	

- ❖ Vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse (Δt) määramiseks.
- ❖ Soojusülekande uurimine.

Teema valemid:

$$Q = cm(t_2 - t_1), Q = \lambda m, Q = Lm$$

TERA ainekava põhikoolile	Ainevaldkond:	Õppeaine:
Kooliaste: III kooliaste	Loodusained	Geograafia
Õppeaine kirjeldus		
Geograafia õpetamine meie koolis on mitmekesine, keskendudes nii teoreetiliste teadmiste kui ka eluliste oskuste arendamisele. Tunnid hõlmavad klassidiskussioone, kaardilugemise ja ruumilise mõtlemise harjutusi ning kaasaegsete tehnoloogiate kasutamist. Õppekava katab süvitsi nii loodus- kui ka inimgeograafia teemad, arendades õpilaste arusaama maailma toimimisest ning keskkonnasäästlikust käitumisest. Suurt rõhku pannakse lõimingule, ühendades geograafia teadmised teiste õppeainetega. Õpilased õpivad mõistma globaalsete protsesside seotust kohalike oludega, valmistudes seeläbi vastutustundlikeks kodanikeks. Samuti arutletakse aktuaalsete teemade üle, nagu kliimamuutused ja kestlik areng. Innustame õpilasi olema keskkonnateadlikud, avatud maailmavaatega ja kriitilise mõtlemisega – kõik need omadused on vajalikud, kui valida karjäär geograafia ainevaldkonnas.		
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud		
Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane: ❖ tunneb huvi geograafia ning teiste loodus ja sotsiaaalainete vastu, on motiveeritud neid õppima; ❖ kasutab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi looduses ning ühiskonnas toimuvate nähtuste, nende ruumilise paiknemise ja vastastikuste seoste selgitamiseks ning analüüsiks; ❖ märkab ja lahendab igapäevaeluga seotud geograafiaprobleeme, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist; ❖ kavandab ja korraldab uuringuid, sõnastab uurimisküsimusi, töötleb ja vormistab andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi; ❖ leiab teabeallikatest geograafiainfo, hindab selle usaldusväärsust, kasutab õppides ning koostöös meedia- ja tehnoloogiavahendeid; ❖ mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus; ❖ väärtustab looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ning jätkusuutlikku elukeskkonda, käitub turvaliselt ja järgib säästva arengu põhimõtteid; ❖ on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.		
Füüsiline õpikeskkond		
❖ Õpitakse võimalikult mitmekesisest keskkonnast, sh kooliümbruses, looduses, muuseumides, looduskoolides, teadushuvihariduskeskustes, ettevõtetes jm.		

- ❖ Kasutatakse kõrgkoolide pakutavaid võimalusi, näiteks laboreid, kursusi jms.
- ❖ Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi õpilaste digipädevuse arengut.
- ❖ Praktiliste tööde tegemiseks on vaja katsevahendeid ja -materjale ning tingimusi nende säilitamiseks, samuti klassiruumi spetsiaalsete laudadega ning õpilastel võimalust kasutada sooja vett, valamuid ja elektripistikuid.
- ❖ Õpetajale on vaja demonstratsioonivahendeid ning tehnilisi võimalusi nende kasutamiseks.
- ❖ Praktiliste tööde tegemiseks jagatakse suured klassid vajaduse korral väiksemateks rühmadeks.
- ❖ Tagatakse laboritööde korraldamise ohutus ja tulemuslikkus.

Teema: Kartograafia

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

- ❖ kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada

- ❖ oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms

- ❖ orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad, suuremad pinnavormid, veekogud, kliimavöötmel, loodusvööndid jms

- ❖ orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul

- ❖ koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli

Ettekujutus Maast kauges minevikus, kartograafia, mõõtkava, koordinaadid, kaardi-õpetusega seotud elukutsed, interaktiivne kaart, ohutu käitumine looduses orienteerumisel, maakera kui tervik, maailmakaart, ajavööndid.

Digioskused, lõiminguvõimalused:

Matemaatika: mõõtmine, mõõtühikute kasutamine ja teisendamine, diagrammi lugemine ja koostamine, skaala ja plaani koostamine.

Ajalugu: geograafia areng, maadeavastused, ajaloos kasutatavad kaardid.

Eesti keel: kohanime õigekiri, suur algustäht.

Liikumisõpetus: orienteerumine maastikul.

Praktilised tööd:

- ❖ Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal.
- ❖ Suundade määramine, kompassi kasutamine, koordinaatide määramine, asimuudi määramine.

Teema: Geoloogia

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

- ❖ iseloomustab jooniste või kaardi põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust, laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse

- ❖ teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda

- ❖ iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi

- ❖ teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kiimaga

- ❖ seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega

- ❖ seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel

Maa siseehitus, laamdektoonika, geoloogilised protsessid laamade piirialadel, elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades, kivimite teke, moondekivimid, tardkivimid ja settekivimid, nende omadused ja kasutamine.

Digioskused, lõiminguvõimalused:

Loodusõpetus ja füüsika: aine tihedus ja mass, temperatuur, sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, soojusülekanne liigid, konvektsioon, soojuspaisumine, mehaaniline liikumine, jõud, rõhk, lained, ainete olekute muutused.

Ajalugu: katastroofilised maavärinad ja vulkaanipursked minevikus.

Bioloogia: fossiilid ja süsinikdateerimine, tõendid evolutsioonist, liikide tekke ja väljasuremise seos geoloogiliste protsessidega.

Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine.

Praktilised tööd:

- ❖ Kivimite ja setete omaduste uurimine.

Teema: Pinnamood

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

- ❖ võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas
- ❖ selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimet
- ❖ analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte

Pinnavormid ja pinnamood, pinnamoe kujutamine kaartidel ning profiiljoonel, mäestikud, tasandikud, pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

Digioskused, lõiminguvõimalused:

Füüsika: soojuspaisumine murenemisprotsessis.

Ajalugu: pinnamoe mõju asustuse kujunemisele, ajaloosündmustega seotud konkreetsete pinnavormide (Skandinaavia mäestik, Alpid, Püreneed jmt) leidmine kaardilt; Kehaline kasvatus: pinnamoe lugemine orienteerumiskaardilt ja sellega arvestamine raja läbimisel.

Bioloogia: mõju organismile mäestikes liikumisel.

Loodusõpetus: jääaja mõju pinnamoele.

Praktilised tööd:

- ❖ Pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuju iseloomustamine).

Teema: Kliima

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

❖ kirjeldab ilmakaardi põhjal ilma ning selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest	Ilma ja kliima uurimise olulisus, ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel, atmosfäär ja õhu omadused, kliimat kujundavad tegurid, kliimavöötmed, ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine, kliimakatastroofid.
❖ selgitab kliima erinevusi sõltuvalt päikesekiirguse jaotumisest Maal, üldisest õhuringlusest, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõjust	
❖ iseloomustab kliimadiagrammi ja seostab selle vastava kliimavöötmega	
❖ võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega	
❖ mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil	
❖ teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Füüsika: valgus ja valguse sirgjooneline levimine; valguse peegeldumine ja neeldumine, langemis- ja peegeldumisenurk, rõhumisjõud looduses ja tehnikas, rõhk, baromeeter, soojusülekanne, soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, universaalne temperatuuriskaala, siseenergia, soojusmahtuvus, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus. Bioloogia: kohastumused, liikide levialade liikuvus ja invasiivsed võõrliigid. Matemaatika: joon- ja tulpdiagrammi lugemine, aritmeetilise keskmise ja temperatuuriamplituudi arvutamine.	
Praktilised tööd:	
❖ Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi, erinevuste selgitamine.	
Teema: Veestik	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise	Hüdrosfäär, veeringe, vee kasutamine ja selle kättesaadavus, maailmameri ja selle

tähtsust ning vee kaitse vajadust	roll kliima kujunemises, veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmameres, mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele, jõgede veerežiim, mõju inimtegevusele, üleujutuste seos kliima ja pinnamoega, järved ja veehoidlad, inimtegevuse ja kliimamuutuste mõjud veekogudele.
❖ analüüsib veeringet Maa eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega	
❖ võrdleb teabeallikate põhjal meresid, sh Läänemerd, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi	
❖ seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega	
❖ seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega	
❖ seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega	
❖ iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas või Eestis	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Keemia: soolsus. Füüsika: aine olekud, veeringe, (aurumine, kondenseerumine), vee kulutav ja kuhjav tegevus. Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine. Bioloogia: veekogud kui elukeskkond ning veekogude reostumine ja kaitsmine.	
Teema: Loodusvööndid	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja segametsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid	Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused, looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites, jäävöönd, tundra, parasvöötme okas- ja lehtmets,

❖ analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme	parasvöötme rohtla, vahemereline põõsastik ja mets, kõrb, savann, ekvatoriaalne vihmamets, kõrgusvööndilisus mäestikes, inimtegevus ja keskkonnaprobleemid loodusvööndites.
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Bioloogia: elus ja eluta looduse vastastikused seosed, bioloogiline mitmekesisus, organismide kohastumused erinevates keskkondades, keskkonnaprobleemid loodusvööndites. Keemia: aineringed. Füüsika: õhutemperatuur ja õhurõhk, õhuringlus, magnetväli ja atmosfäär. Ajalugu: inimasustus erinevates keskkonnatingimustes.	
Teema: Rahvastik	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ analüüsib andmeportaalidest saadud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse	Demograafia, rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus, odukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine, sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis, rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid, ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed, Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine, rahvastikupoliitika meetmed Eestis.
❖ analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale	
❖ teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale	
❖ arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Ajalugu: maailma poliitiline kaart, inimasustus eri regioonides, linnade paiknemine ja teke. Matemaatika: diagrammide analüüs, osatähtsuse protsent, töö arvandmetega, IT-andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine. Bioloogia: inimese bioloogiline evolutsioon.	
Praktilised tööd:	
❖ Teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu	

muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis).

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

Teema: Asustus

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

- ❖ iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi

- ❖ analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga

- ❖ analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslike ja sotsiaal-majanduslike tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks

Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid, linnastumine ning selle etapid Eestis, Eesti asulad, linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.

Digioskused, lõiminguvõimalused:

Ajalugu ja ühiskonnaõpetus: linnade kujunemine ja kasv Euroopas, Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ja tänapäeval, linnastumisega kaasnevad probleemid.

Bioloogia: linnastumisega kaasnevad keskkonnaprobleemid, elusloodus linnas.

Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine, rahvastiku keskmise tiheduse arvutamine.

Teema: Majandus

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

- ❖ mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta

- ❖ analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti ja Euroopa majandusele

Majandusressursid, loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele, jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus, majanduse struktuur, majandustegevused esmasektoris, tööstuses, ja teeninduses, üleilmastumine

❖ analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega	ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.
❖ iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele	
❖ arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Ühiskonnaõpetus: majanduse struktuur, tööjõud, kapital. Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine. Bioloogia: keskkonnaprobleemid elusloodusele, biokütused.	
Praktilised tööd:	
❖ Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs.	
Teema: Põllumajandus ja toidutootmine	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust	Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine, maakasutus ja selle muutused, kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus, Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine, põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.
❖ iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid	
❖ iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist	
❖ võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele	
❖ iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja	

toidutootmise struktuuri	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Bioloogia: toiduainete koostis, tervislik toitumine, toidutehnoloogia, taimede kasvunõuded kui taimekasvatustsaaduste tootmise alus, loomade kasv ja areng kui loomakasvatustsaaduste tootmise alus. Inimeseõpetus ja Bioloogia: tervislik toit. Keemia: toidulisandid, taimekaitsevahendid ja väetised. Ajalugu: erinevate kultuuride traditsioonid. Matemaatika: ühikud, saagikuse arvestamine.	
Teema: Metsamajandus ja metsatööstus	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi	Metsa erinevad funktsioonid, Eesti metsamajandus ja -tööstus, metsade hävimine ja selle põhjused, metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.
❖ selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Matemaatika: ühikud, saagikuse arvestamine. Bioloogia: looduslik mitmekesisus, puidukahjurid, haigused, metsatüübid ja -kooslused.	
Teema: Energiamajandus	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi	Energiamajandus ja selle olulisus, taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid, muutused Eesti energiamaanduses, seosed Euroopa energiamaandusega.
❖ analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale	
❖ on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamaandusest ning sellega	

seotud probleemidest	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Füüsika: energialiigid, tuumafüüsika. Keemia: süsinikuühendid kütustena. Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine. Bioloogia: keskkonnaprobleemid elusloodusele, biokütused.	
Praktilised tööd:	
❖ Perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikuks energia tarbimiseks.	
Teema: Teenindus	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas	Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates, transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud, turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad, turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid.
❖ iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale	
❖ analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule	
❖ iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengu	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Bioloogia: turismi ja transpordiga kaasnevad keskkonnaprobleemid, loodusturism. Ajalugu ja ühiskonnaõpetus: vanad kultuuripiirkonnad ja kultuuriobjektid, usundid, poliitilise kaardi ning majandussidemete kujunemine. Ajalugu, kirjandus, kunst, muusika: Euroopa ja Eesti kultuuriloolised paigad kui turismiobjektid. Matemaatika: ühikud, reisijakilomeeter, tonnkilomeeter, vahemaad.	

TERA ainekava põhikoolile	Ainevaldkond:	Õppeaine:
Kooliaste: III kooliaste	Loodusained	Keemia
Õppeaine kirjeldus		
Keemia õpetamine meie koolis on praktiline ja elulähedane, keskendudes tugevatele alusteadmistele. Tunnid hõlmavad lisaks teooriateadmiste omandamisele ka laboratoorseid töid, rõhutades ohutuse ja täpsuse olulisust nii laboris kui ka igapäevaelus. Õppetöös kasutatakse kaasaegseid tehnoloogiaid ja visualiseerimisvahendeid, et selgitada keerulisi nähtuseid või toetada tunnis omandatu kinnistamist. Keemiaõpe on tihedalt seotud teiste loodusteadustega, aidates õpilastel mõista loodusteaduste vajalikkust ning nendevahelisi seoseid. Lisaks teooriale ja praktikale soodustab õpikeskkond loovat mõtlemist, probleemilahendust ja meeskonnatööd. Õpilasi innustatakse avastama keemia ilu ja rolli igapäevaelus. Keemia õpetamine meie koolis kasvatab teadmishimulisi, keskkonnateadlikke ja vastutustundlikke noori, kes on kursis keemiaga seotud karjäärivalikutest.		
Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud		
Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane: ❖ märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi; ❖ rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid; ❖ kasutab korrektselt keemiterminoloogiat ja -sümboleid; ❖ saab aru keemiatekstidest ja koostab neid; ❖ mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid; ❖ kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi; ❖ plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi; ❖ teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; ❖ hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.		
Füüsiline õpikeskkond		
❖ Õpitakse võimalikult mitmekesistes keskkondades, sh kooliümbruses, looduses, muuseumides, looduskoolides, teadushuvihariduskeskustes, ettevõtetes jm. ❖ Kasutatakse kõrgkoolide pakutavaid võimalusi, näiteks laboreid, kursusi jms. ❖ Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi õpilaste digipädevuse arengut.		

- ❖ Praktiliste tööde tegemiseks on vaja katsevahendeid ja -materjale ning tingimusi nende säilitamiseks, samuti klassiruumi spetsiaalsete laudadega ning õpilastel võimalust kasutada sooja vett, valamuid ja elektripistikuid.
- ❖ Õpetajale on vaja demonstratsioonivahendeid ning tehnilisi võimalusi nende kasutamiseks.
- ❖ Praktiliste tööde tegemiseks jagatakse suured klassid vajaduse korral väiksemateks rühmadeks.
- ❖ Tagatakse laboritööde korraldamise ohutus ja tulemuslikkus.

Teema: Keemia kui loodusteadus

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

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

Keemia igapäevaelus, keemilised reaktsioonid, kemikaalide ohutu kasutamine, laborivahendid, lahused ja pihused, lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

Digioskused, lõiminguvõimalused:

Ajalugu: alkeemia ja keemia, teaduse areng.

Matemaatika: valemite kasutamine ja neist suuruste avaldamine, protsentarvutused, riskorrutise meetod.

Füüsika: tiheduse teema käsitlemine.

Tehnoloogia: erinevate materjalide kasutamise sõltuvus omadustest, kokandus, pesuvahendid.

Geograafia: erineva soolsusega veekogud.

Bioloogia: pihussüsteemid meie ümber, ravimid.

Praktilised tööd:

- ❖ Tutvumine tähtsamate laborivahenditega, laboratoorse töö võtted.

- ❖ Keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.

Teema: Aine ehitus ja perioodilisustabel

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

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

Aatom, keemilised elemendid, perioodilisustabel, ainete valemid, lihtaine ja lihtaine, molekul, ioon, keemiline side.

Digioskused, lõiminguvõimalused:

Ajalugu: aatomiuuringud ja Külma Sõda, elementide avastuslõud.

Füüsika: vastasmõrgiliste laengute tõmbumine, elektriline jõud, aatomi ehitus.

Keel ja kirjandus: elementide eestikeelsete nimetuste päritolu, F. R. Kreutzwald kui mitmete keemiliste elementide eestikeelsete nimetuste kasutuselevõtja.

Praktilised töõd:

- ❖ Molekulimõdelite koostamine.

Teema: Hapnik ja oksiidid, vesinik

Õpitulemused: Õpilane...

Õppesisu:

❖ selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel	Hapnik ja vesinik, gaaside kogumine, osoonikiht, oksüdatsiooniaste, oksiidide nimetused, oksiidide valemite koostamine, oksiidid igapäevaelus, põlemisreaktsioon, ühinemisreaktsioon.
❖ võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi	
❖ kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega	
❖ määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemite ja valemite alusel nimetusi	
❖ mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet	
❖ korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Bioloogia: rakuhingamine, fotosüntees, klorofüll. Ajalugu: teaduse ja tehnika areng (vesinik õhulaevades ja kütusena), Hindenburgi katastroof. Matemaatika: vähim ühiskordne. Geograafia: vesi Maa kliima kujundajana, atmosfäär, kivimid.	
Praktilised tööd:	
❖ Hapniku saamine, kogumine ja tõestamine. ❖ Vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine. ❖ Oksiidide saamine lihtainete põlemisel.	
Teema: Happed ja alused	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasid	Happed, alused, ohutusnõuded hapete ja alusega töötamisel,

❖ koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemide ja vastupidi	neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, soolad, anorgaanilised ained igapäevaelus, vahetusreaktsioon, lagunemisreaktsioon.
❖ seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi	
❖ mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid	
❖ toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Bioloogia: looduslikud happelised ja aluselised ained, seedimine. Tehnoloogia: olmekeemia ja ohutus, soolamine ja hapendamine kui toiduainete säilitamise viis. Geograafia: happesademed, mulla hapestumine, neutraliseerimine, lubjakivi ja muud maavarad. Matemaatika: vähim ühiskordne (VÜK).	
Praktilised tööd:	
❖ Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga. ❖ Neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.	
Teema: Metallid	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust	Metallide reageerimine hapnikuga ja hapete lahustega, metallide pingerida, oksüdatsiooniaseme, redutseerija, oksüdeerija, keemilise reaktsiooni kiirus, tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus.
❖ uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet	
❖ seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniasemete muutumisega reaktsioonis, teab metallide	

käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana	
❖ koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta	
❖ hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Karjääri planeerimine: metallide töötlemisega seotud elukutsed. Tehnoloogia: metallurgia. Füüsika: vooluahelad, juhid, pooljuhid ja mittejuhid, takistus, eritakistus, elektrisoojendusriistad ja termoelemendid, magnetism. Bioloogia: raskemetallid looduses ja organismis.	
Praktilised tööd:	
❖ Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega.	
Teema: Anorgaaniline keemia	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest	Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel, ainete lahustuvus vees, lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega), anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus, põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid.
❖ uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi	
❖ uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid	
❖ selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja	

lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi	
❖ selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus	
❖ teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Tehnoloogia ja ajalugu: lubimõrdi kivistumine, ehitusmaterjalid Vana-Rooma riigis. Bioloogia: CO ₂ väljahingatavas õhus, happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt. Geograafia: maavarad (liiv, savi, lubjakivi jt). Tehnoloogia: hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus.	
Praktilised tööd:	
❖ Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine. ❖ Erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine. ❖ Tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine.	
Teema: Aine hulk	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike	Aine hulk, mool, molaarmass, molaarruumala (normaalingimustel), aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides, moolarvutused.
❖ analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides	
❖ lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate	

ainete hulkadest (moolides), 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	
Digioskused, lõiminguvõimalused:	
Loodusõpetus: massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos. Matemaatika ja füüsika: võrdeline seos, mõõtühikute eesliited ja teisendamine, valemid, avaldamine.	
Teema: Orgaaniline keemia	
Õpitulemused: Õpilane...	Õppesisu:
❖ võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi	Süsinik ja süsinikuühendid, süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena, molekulimudelid ja struktuurivalemid, täielik põlemine, hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained, alkoholid ja karboksüülhapped, ekso- ja endotermilised reaktsioonid, polümeerid, süsinikuühendid kütusena, keskkonnaprobleemid, sahhariidid, rasvad, valgud.
❖ teab süsinikuühendite paljususe põhjusi	
❖ koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat	
❖ liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks	
❖ kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid	
❖ eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid	
❖ koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid	
❖ uurib etanohappe keemilisi omadusi	
❖ teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme	

igapäevaelus	
❖ selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti	
❖ analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid	
❖ tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri	
❖ mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes	
❖ iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme	
❖ mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi	
Digioskused, praktilised tööd, lõiminguvõimalused:	
Geograafia: teemantide moodustumine, süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad. Tehnoloogiaõpetus: süsinikuühendid materjalidena, valkude lagunemine temperatuuri toimetel, tekstiilid, puhastusvahendid, nende omadused ja ohutus. Ajalugu: riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütuste ja maavaradega, alkoholsete jookide tähendus ja roll kultuuris (nt Vana-Kreeka kontekstis veiniluule ja veinijumal Dionysose kummardamine). Ühiskonnaõpetus: rahvusvahelised suhted. Inimeseõpetus: riskikäitumine (alkohoolsed joogid). Bioloogia: süsinikuühendid looduses; toitumine, toitained ja nende toiteväärtused, elukeskkonna kaitse. Füüsika: energia, energia jäävuse seadus, energia muundumine ja salvestamine, süsinikuringe, kütteväärtus. Terviseõpetus: tervisliku toitumise põhimõtted, ohutusnõuded olmekemikaalide kasutamisel.	
Praktilised tööd:	

- ❖ CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel.
- ❖ Etaanhappe omaduste uurimine.