

## **Tallinna Muusikakeskkooli põhikooli õppekava lisa nr 4**

### **Ainevaldkond „Loodusained“**

#### **1. Valdkonna õppeaine**

Loodusainete valdkonna õppeained on loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia. Tallinna muusikakeskkoolis õpetatakse aineid füüsika ja keemia lõimitult ning aine kannab nimetust „füüsika-keemia“. Ainevaldkonna ja selle õppeainete kirjeldused on esitatud põhikooli riikliku õppekava [lisas 4](#).

#### **2. Ainevaldkonnas kujundatavad üldpädevused**

**Kultuuri- ja väärtuspädevus** Arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu. Väärtustatakse tervislikku eluviisi, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku tarbimist. Arendatakse suutlikkust hinnata loodusteaduste saavutusi meie tänapäevases olmes (lõiming IX kl ajalooa). Õpilane tajub ja väärtustab oma seotust loodusega ning inimtegevuse mõju keskkonnale, samuti inimsuhteid ja suhtlemist üldisemalt läbi õuesõppe. Toetavad tegevused: temaatilise postri/plakati kujundamine, mudelite ja replikate valmistamine (vastavad ülesanded igas kooliastmes), nõuetekohane ja korrektne tööde vormistamine, täpsus ja puhtus jooniste/skeemide tegemisel. Süvendatakse taunivat suhtumist plagiaati. Heliloomingu inspiratsiooniallikatena teadvustatakse loodust ja teiste rahvaste kultuuri.

**Sotsiaalne ja kodanikupädevus** Kõikides kooliastmetes arendatakse koostööoskust erinevate inimestega ja erinevates situatsioonides rühmatööna probleemülesandeid lahendades. Aktiivse kodanikuna osaleb õpilane nii individuaalselt kui meeskonnas erinevatel üritustel/konkurssidel, mis on õpetajate poolt väljakuulutatud (nt aineolümpiaad, mälumäng vms). Sotsiaalse pädevuse kujunemisel on suurem roll ühiskonnaõpetusel, ajalool, geograafial, bioloogial, inimeseõpetusel, kirjandusel ning muusika- ja kunstilool. Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

**Enesemääratluspädevus** on suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi; järgida terveid eluviise; lahendada iseendaga, oma vaimse ja füüsilise tervisega seonduvaid ning inimsuhetes tekkivaid probleeme. Muusikakeskkoolis pööratakse suurt tähelepanu analüütilise mõtlemise arendamisele. Loovülesannetes saadav pidev tagasiside ja eneseanalüüs aitavad õppida tundma oma huve ja võimeid ning kujundada positiivset enesehinnangut. Enesemääratluspädevuse kujunemisel on oluline roll ühelt poolt ühiskonnaõpetusel, ajalool, kirjandusel ning muusika- ja kunstilool, teiselt poolt kehalisel kasvatusel, inimeseõpetusel ja bioloogial. Bioloogiatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.

**Õpipädevus** Õpipädevuste kujundamisel suunatakse õpilast iseseisvalt omandama õppematerjali ning leidma lisainformatsiooni (II ja III kooliastmes õppekavas toodud õpitulemuste „väga heal“ tasemel saavutamiseks, aineolümpiaadil või -võistlusel osalemiseks). Toimub õpilaste ettevalmistamine üleminekuks internetipõhiste õppematerjalidele (füüsika-keemia VIII kl). Õpipädevust arendatakse uurimusliku õppe rakendamisega: õpilased õpivad sõnastama uurimisküsimust, planeerima ja läbi viima katset/vaatlust, analüüsima, tõlgendama ja esitama tulemusi (III kooliaste). Ajaplaneerimise kogemust arendatakse Muusikakeskkoolis läbi erinevate õppevormide ja tegevuste kombineerimise.

**Suhtluspädevust** kujundavateks töövormideks on rühmatöö, kaasõpilastele oma lahenduskäikude selgitamine korrektses ning selges sõnastuses ja tööde esitlemine klassis (kasutades ka IKT vahendeid), kaasõpilaste kuulamine ja neile tagasiside andmine. Erinevate õpimängude kasutamine ainetundides arendab rühmajuhi ja meeskonnatöö oskusi. Suhtluspädevuse arendamine kaasneb ka loodusteadusliku info otsimisega erinevatest allikatest, sh internetist ning leitud teabe tõepärasuse hindamisega. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.

**Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus.** Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõenduspõhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja

analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.

**Ettevõtlikkuspädevus** Loodusaineid õpetades püütakse uutele tõdedele jõuda probleeme uurides ja neile lahendusi pakkudes ning leides. Loodusainete rakenduslike teemade juures ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja –teooriate igapäeva elulised väljundid (nt füüsika: akustika elemendid, optika, elekter igapäeva elus jpm). Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest, teadusasutustest ja ettevõtetest. Lisaks teaduslikele seisukohtadele õpitakse arvestama ka sotsiaalseid ja majanduslikke aspekte (nt energiamajandus - füüsika ja geograafia lõiming, taimekooslused ja põllumajandus – bioloogia ja geograafia lõiming) ning reageerima paindlikult ideede teostamisel ilmnevatele piirangutele. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmaide lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte. Koolis arendatakse ettevõtlikkust õpilasürituste korraldamise kaudu (loodusainete päev).

**Digipädevust** arendatakse loodusainetes kasutades aktiivõppemeetodeid ja uurimuslikku õpet. Arendatakse suutlikkust kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvast ühiskonnast. Õpetatakse leidma ja säilitama digivahendite abil infot ning hindama selle asjakohasust ja usaldusväärsust. Õppetöös kasutatakse probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suheldakse ja tehakse koostööd erinevates digikeskkondades. Suunatakse õpilaste teadlikkust digikeskkonna ohtudele ning oskusele kaitsta oma privaatsust. Digikeskkonnas järgitakse samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäeva elus. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

### **3. Ainevaldkonna pädevused**

Loodusainete ainevaldkonna pädevused on esitatud põhikooli riikliku õppekava [lisas 4](#).

### **Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega**

**Antud ainevaldkonna õppeainete vahel** - lõiming ainevaldkonna ainetes toimub läbivate teemade kaudu (pms keskkond ja jätkusuutlik areng ning tervis ja ohutus) ja seda korraldatakse mitme aine koostöös ainepäeva, õppekäigu või õuesõppe päevana.

**Muusikaga** Paljud loodusnähtused ja nendevahelised seosed võivad olla aluseks esteetilistele elamustele ning pakkuda inspiratsiooni muusika loomiseks ja interpreteerimiseks. Käsitletavad teemad: rahvamuusika (muusikalugu) ja selle instrumendid; pillide kvaliteedi säilitamine (füüsika), tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale (loodusõpetus ja bioloogia), lainenähtused ja heli (füüsika), kuulmine (bioloogia).

### **4. Läbivate teemade käsitus**

**Keskkond ja jätkusuutlik areng** Lähtudes oma kodukoha loodus- ja tehiskeskkonnast õpib õpilane kirjeldama tervislikku elukeskkonda (II ja III kooliaste, inimese- ja loodusõpetuse lõiming). Arutletakse üleilmastumise ja

jätksuutliku elukeskkonna hoidmise probleemide üle (ühiskonnaõpetuse, bioloogia ja loodusõpetuse lõiming). Taimekoosluste uurimine (II kooliastme loodusõpetus; ökoloogia ja keskkonnakaitse bioloogia ja geograafia lõiming), energiamajanduse probleemid (füüsika ja geograafia lõiming), tervislikud eluviisid (bioloogia ja inimeseõpetus). Õpilast suunatakse kasutama omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna säästmisel (nt pakutakse võimalust osaleda keskkonnavalastes projektides).

***Elukestev õpe ja karjääri planeerimine*** Arendatakse oma oskuste hindamist (vastavad tekstülesanded, koostööülesanded, erinevate rollide täitmisega seotud ülesannete analüüs, seos igapäevaeluga, käsitletav kõikides kooliastmetes).

***Teabekeskond*** Õpilast suunatakse omandama oskusi eri keskkondadest teabe leidmiseks ja õppima kriitiliselt suhtuma meedias pakutavasse infosse, eriti manipulatsioonidesse arvandmetega. I kooliastmest alates arendatakse paralleelselt kõikide e-õppe ülesannetega internetialast teadlikkust ja õpetatakse turvalist käitumist virtuaalmaailmas. Kriitilise lugemise arendamine ning juhendmaterjalide ja teabelehtede kasutusoskuse kujundamine toimub läbi ainetundide (alates II kooliastmest). Käsitletavatest teemadest nt ilmavaatlused, ilmajaama andmete analüüs, ilmakaartidega tutvumine (II kooliastme loodusõpetus ja III kooliastme geograafia), astroloogia ja astronoomia (füüsika).

***Tehnoloogia ja innovatsioon*** – IKT kasutamine õppetegevuses (kõikides loodusainetes, nt esitatavate teemade visualiseerimine läbi PowerPoint esitluste, foto- ja videomaterjali). Õpilasi suunatakse tutvuma rakendusteaduste

uuemate saavutustega. Loovateks inimesteks kujunemisel pakutakse õpilastele võimalust temaatilistel konkurssidel osalemiseks.

***Tervis ja ohutus*** Enesemääratluspädevust kujundades tutvutakse tervise ning seda ohustavate teguritega (V kl inimeseõpetus). Ohutu liiklemine ja sportimine (V kl inimeseõpetus, kehaline kasvatus, VIII kl füüsika, IX kl geograafia). Oma tervisenäitajate tundmine, tervislik toitumine (II kooliastme inimeseõpetus, III kooliastme bioloogia), alkoholisaldus veres ja selle tagajärjed (IX kl bioloogia ja keemia). Toiduahelad ja toiduvõrgustik (II ja III kooliastme loodusõpetus, bioloogia ja geograafia). Kiirguskaitse (IX kl füüsika). Ohutusnõuete järgimine (III kooliastme keemia ja füüsika).

***Väärtused ja kõlblus*** Loodusainete õpetamisel kujundatakse nõuetekohase ja korrektse tööde vormistamise, täpsuse ja puhtusega jooniste/skeemide tegemisel hoolsust ja süstemaatilisust. Kujundatakse tauniv suhtumine plagiaati. Loodusainete õpetamisel väärtustatakse bioloogilist mitmekesisust ja arendatakse hoolivat suhtumist elus ning eluta keskkonda.

***Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus*** Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide püstitamise, töö planeerimise ja teostamise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Et õpilasest kujuneks aktiivne ja vastutustundlik kodanik, pakutakse talle temaatilistel üritustel või konkurssidel osalemise võimalust.

**Kultuurilist identiteeti** kujundatakse teadusajaloo elementide käsitlemisel. Selgitatakse eestlaste kultuurilist tausta (eestlased kui loodusrahvas, loodusainete ja ajaloo lõiming). Kujundatakse sallivat ja lugupidavat suhtumist teiste kultuuride esindajatesse ning nende tavadesse ja loomingusse (koostöö YFU vahetusõpilastega). Teisest rahvusest õpilasega (YFU vahetusõpilane, teise koduse keelega õpilane) koostöö tegemine ja ühisprojektid klassisiseselt (lõiming kõigi õppeainete vahel).

## 5. Õppetegevus

**Ainetunnid** toimuvad vastavalt tunnijaotusplaanile: e-tunnid e-õppekeskkonnas ja kontakttunnid vastavalt kooli tunniplaanile.

**Kodused tööd** Kooli eripära arvestades on koduste tööde maht viidud miinimumini, kuid selle täitmise olulisus on määrav õpitu kinnistumisel. Kodused ülesanded toetavad teema omandamist, suurendavad õpilase iseseisvust, aitavad õpilasel võtta vastutust õppeprotsessi planeerimise eest. Kodused tööd võivad olla seotud ka suuremate projektidega (nt referaat, PowerPoint'i esitlus või õpe e-õppekeskkonnas).

**Õppemeetodid** – loeng, rühmatöö, iseseisev töö õppematerjaliga (õpik, töövihik, tööleht, e- materjalid jms), õpimängud, õuesõpe, paaristöö, tagasiside kaastelst ja õpetajalt, tunnikontroll, kontrolltöö, test (IKT), individuaalsed tööd (essee, referaat, ristsõna, esitlus jm), tunni või tunniosa läbiviimine õpilase poolt, võimaluse korral õppekäik.



**e-õpe** Võimaluse korral elektroonsete õppematerjalide kasutamine (animatsioonid, simulatsioonid, õppefilmid: [www.ebu.ee](http://www.ebu.ee), [www.kooligeograafia.ee](http://www.kooligeograafia.ee), [www.koolielu.ee](http://www.koolielu.ee), [www.loodusope.ee](http://www.loodusope.ee), [www.biogeoliit.ee](http://www.biogeoliit.ee), [www.fuusika.ee](http://www.fuusika.ee), [www.materjalimaailm.ut.ee](http://www.materjalimaailm.ut.ee), [www.chemicum.com](http://www.chemicum.com), [www.bio.edu.ee](http://www.bio.edu.ee), [www.looduskalender.ee](http://www.looduskalender.ee), [www.loodusheli.ee](http://www.loodusheli.ee) jm) ja erinevates keskkondades teadmiste kinnistamiseks koostatud ülesannete lahendamine (nt Miksike, HotPotatoes, Koolielu jpt). Võimaluse korral osalemine piirkondlikel **aineolümpiaadidel ja -võistlustel**.

## 6. Hindamine

**Kujundav hindamine** on mõeldud tagasiside andmiseks ja õpilase ainealase eripäraga toimetuleku hindamiseks ning üldjuhul ei omanda numbrilist väärtust. Kujundav hindamine hõlmab järgmist:

- koduseid ülesandeid - üldjuhul hinnatakse koduseid töid vaid kujundavalt, kui just õpetaja ei ole teisiti öelnud (nt kodune kontrolltöö, referaat, praktiline töö jms). Tegemata kodune töö märgitakse e-päevikus tähisega „K“ (sooritamise tähtaeg kolm nädalat, kui ei ole õpetaja öelnud teisiti); sooritustulemust võib märgistada tähisega „A“ (arvestatud) või „MA“ (mittearvestatud). Tulemusi arvestatakse perioodi kokkuvõtva hinde panemisel.
- tööde korrektset nõuetekohast vormistamist, õppevahendite korrashoidu ja käsitlemist, ohutusnõuetest kinnipidamist.
- tööde esitamise tähtaegadest kinnipidamist.
- individuaalse arengu arvestamist tuginedes õpetaja poolt eelnevalt antud tagasisidele (õppetöö kui protsess).
- tööpanust - õpilase suuline/kirjalik kaasatõõtamine ainetunnis kasutades selleks õppetöös ettenähtud õppevahendeid, rühmatöös/arutelus/probleemülesannete lahendamisel osalemise aktiivsus, iseseisvus tööülesannete täitmisel (sh juhendmaterjalide kasutamine). Õpetaja võib üks kord õppeveerandi jooksul enne kokkuvõtva hinde panemist hinnata tööpanust numbriliselt vastavalt kooli hindamisjuhendile.

**Tunnikontrollide ja tasemetööde** hindeid ei saa parandada. Puudumise tõttu tegemata jäänud tunnikontroll ei kuulu järeletegemisele, kui ei ole õpetaja poolt eelnevalt määratud teisiti.

Füüsikas-keemias moodustab uurimuslike ja otsuste langetamise oskuste hindamine 20 % numbrilisest hindest.

Lõimitud õppeaine füüsika-keemia kooliastmehinne kajastub lõputunnistusel eraldi füüsika ja keemia hindena.

**Kokkuvõttev hinne** – 75% moodustab õpitulemuste numbriline hinnang ja 25% kujundav hinnang. Hindamise põhimõtteid tutvustatakse õpilastele igal õppeaastal esimeses ainetunnis.

Riiklikus õppekavas kehtestatud õpitulemused füüsikas ja keemias saavutatakse ainete lõimimise ja õpilase iseseisva töö kaudu. Selleks kasutatakse tunni- ja koolivälist õpet ning võimalusi korraldada õpet väljaspool kooliruumi ja virtuaalses õppekeskkonnas. Õpilane kaasatakse enese ja kaaslaste hindamisse, et arendada tema oskust eesmärgi seada ning oma õppimist analüüsida ning tõsta õpimotivatsiooni.

Kooli õppeinfosüsteemis ja õpilasraamatus kajastub koondhinne (veerandi-, poolaasta-, aastahinne) vastavalt koolis toimuvale reaalsele õppele lõimitud aine füüsika-keemia hindena. Põhikooli riiklikule lõputunnistusele kantakse lõimitult õpitud aine füüsika-keemia aastahinne eraldi õppeainete füüsika ja keemia hindena. Ainete tiheda lõimimise tõttu ei eristata siin teadmiste hindamist ainepõhiselt.

Ainevaldkonna konkreetses õppeaines oodatavad õpitulemused ja nende saavutamist toetav õppesisu, IKT kasutus ja lõimingu kohad on esitatud vastavas ainekavas.

## Loodusõpetuse ainekava TMKK põhikoolis

### 1. klassile

### 1 tund nädalas, õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Inimese meeled ja avastamine	Inimese meeled ja avastamine	Õpilane teab meelte erinevaid omadusi ja oskab oma meelte abil omadusi määrata. Õpilane väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu.	Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses. Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“. <b>Eesti keel:</b> lugemispalad; <b>muusika:</b> kuulamisega seotud mängud; <b>kehaline kasvatus:</b> liikumismängud, kasutades erinevaid meeli; <b>tööõpetus:</b> käeline tegevus.

	Elus ja eluta	Õpilane teab, et taimed, loomad ja seemned on elusolendid; teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi; viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi; eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid; oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult.	Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks. Õppefilmide vaatamine, loodushäälte kuulamine.
	Asjad ja materjalid	Õpilane teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid; kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel; eristab tahkeid ja vedelaid aineid; eristab inimese valmistatud looduslikust; väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt.	<b>Eesti keel:</b> tekstide lugemine; omaduste kirjeldamine; <b>käsitöö:</b> erinevate materjalide omadused.
Aastaajad	Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.	Õpilane teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaegadest ning valgusest ja soojusest; märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades); teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest; teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaegadest.	Erinevad töölehed <a href="http://www.sagadi.ee/pages.php3/080304">http://www.sagadi.ee/pages.php3/080304</a> . Tiigrihüppe kodulehelt ( <a href="http://www.tiigrihype.ee/?op=body&amp;id=34">http://www.tiigrihype.ee/?op=body&amp;id=34</a> ) leiab õppematerjali „Õppekäigud looduses“ (e-töölehed). <b>Kunstiõpetus:</b> aastaegade vaheldumine ja valgusemängude kujutamine; <b>matemaatika:</b> nädala, kuu ja aasta pikkus; <b>eesti keel:</b> õigekiri vaatlustabelites.

	Loomad ja seened erinevatel aastaegadel.	Õpilane toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel; tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi.	Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.
	Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.	oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte; teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi; tunneb huvi oma kodukoha, inimeste/ajaloo/looduse vastu; hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.	<b>Eesti keel:</b> lugemispalad; <b>kunstiõpetus:</b> enda kodu- ja kooliümbruse maastiku või vaatamisväärsuste kujutamine; <b>kehaline kasvatus:</b> orienteerumismängud.

# Loodusõpetuse ainekava TMKK põhikoolis

## 2. klassile

### 1 tund nädalas, õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Organismid ja elupaigad.	Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus.	Õpilane teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte; oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike; kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes.	Õppefilmide ja –videote vaatamine; <b>Matemaatika:</b> mõõtmised, mõõtetulemuste arvutamine.
	Taimede ja loomade eluvaldused: toitumine ja kasvamine.	Õpilane teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb; kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga; kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut.	<b>Eesti keel:</b> referaadid ja loovtööd.
	Koduloomad.	Õpilane eristab mets- ja koduloomi; teab, miks peetakse koduloomi, ja oskab nimetada nende vajadusi; oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut; suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta.	Erinevate töölehtede kasutamine, hot potatoes-tüüpi testide lahendamine.
	Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest.	Õpilane teab õpitud veetaimi ja -loomi; teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale; teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi; vaatlleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades; väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses.	Õppefilmide vaatamine; <b>eesti keel:</b> ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.

Ilm.	Ilmastikunähtused, ilmavaatlused.	Õpilane teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma; teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt; tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.	Teemat võib käsitleda seostatuna teiste loodusõpetuse teemadega. Otsene seos on teemaga „Mõõtmine ja võrdlemine“, kuid ka teemade „Inimene“ ning „Organismid ja elupaigad“ käsitlemisel on tähtis pöörata tähelepanu ilmastikule: nt enne õppekäike tuleks tutvuda ilmateatega ning õppekäikude ajal võiks teha ilmavaatlusi ja võrrelda hiljem ilmaennustust tegelike ilmaoludega.
------	-----------------------------------	---	---

## Loodusõpetuse ainekava TMKK põhikoolis

### 3. klassile

#### 1 tund nädalas, õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Organismide rühmad ja kooselu.	Taimede mitmekesisus.	Õpilane teab, et taimed on elusad organismid; teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku; nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada; eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime.	<b>Kunstiõpetus:</b> kompositsioonid taimedega, veebist leitav informatsioon (nt. <a href="http://bio.edu.ee/taimed/">http://bio.edu.ee/taimed/</a> ),
	Loomade mitmekesisus.	Õpilane teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad; teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadest on sarnased tunnused; eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat; kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku; oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga; tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses.	<b>Eesti keel:</b> referaadid ja loovtööd. Õppevideod loomadest, loomade häälsüste kuulamine. Veebimaterjalide kasutamine (nt. <a href="http://bio.edu.ee/loomad/">http://bio.edu.ee/loomad/</a> ).
	Seente mitmekesisus.	Õpilane teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides; teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses; eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni; eristab seeni taimedest ja loomadest; tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses.	Multifilmid ja õppevideod seentest (sh mürgiseentest).



	Liik, kooslus, toiduahel.	Õpilane teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased; teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid; koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid; mõistab, et liikide mitmekesisus on üks loodusrikkusi; saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma.	<b>Eesti keel:</b> lihtsamate uurimuste koostamine. Õppkäikude töölehtede täitmine (nt. aadressilt <a href="http://www.sagadi.ee/pages.php3/080304">http://www.sagadi.ee/pages.php3/080304</a> ).
Liikumine	Liikumise tunnused.	Õpilane teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes; eristab liikumist ja paigalseisu.	Õppimine katsete (avastuste) kaudu. Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.
	Jõud liikumise põhjusena.	Õpilane teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada; teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse; teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus).	<b>Matemaatika:</b> lihtsam pidurdusteekonna mõõtmine. Õppimine katsete (avastuste) kaudu.
Elekter ja magnetism.	Vooluring.	Õpilane teab lüliti osa vooluringis; eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi.	Lihtsama vooluringi ehitamine õppevideo juhendi järgi.
	Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid.	Õpilane teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi; teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik.	Töölehed internetis.
	Elektri kasutamine ja säästmine.	Õpilane saab aru elektri säästmise vajalikkusest; saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida.	<b>Eesti keel:</b> esseede ja loovtööde koostamine energia säästmise teemadel.

Plaan ja kaart.	Eesti kaart. Kooliümbruse plaan	Õpilane teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid; saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte; kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud; teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukohta asukohta kaardil.	<b>Eesti keel:</b> loovtööd või lihtsamad uurimused erinevate Eesti paikade kohta. <b>Kehaline kasvatus:</b> orienteerumismängud. Eesti kaardi põhiste lauamängude mängimine.
	Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.	Õpilane teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari; kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari; määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda; seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis); saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik.	<b>Kehaline kasvatus:</b> orienteerumismängud; erinevad õppevideod, töölehtede täitmine veebis.
	Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.	Õpilane näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu.	<b>Eesti keel:</b> Tekstide lugemine. Õppevideod, Eesti-teemalised filmid.

## Loodusõpetuse ainekava TMKK põhikoolis

### 4. klassile

### 1 tund nädalas, õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
Maailmaruum.	Päike ja tähed.	Õpilane tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu.	<b>Tööõpetus:</b> mudelite valmistamine. <b>Eesti keel:</b> jutud ja tekstid maailmaruumi, Päikese ja tähtede kohta. <b>Matemaatika:</b> suuruste, kauguste ja masside võrdlemine. Pikkus- ja ajaühikud.
	Päikesesüsteem.	Õpilane nimetab Päikesesüsteemi planeedid, kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust.	<b>Eesti keel:</b> referaadid, tekstid. Päikesesüsteemi kohta videote vaatamine.
	Tähistaevas.	Õpilane märkab tähistaeva ilu, mudeldab kuu tiirlemist ümber Maa, mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese, mudeldab Maa pöörlemist ning oskab põhjendada gloobuse ja valgusti (taskulamp, laualamp) abil öö ja päeva vaheldumist Maal.	Erinevad tähistaeva videod, töölehed. <b>Kunstiõpetus:</b> tähistaeva kujutamine.
	Tähtkujud.	Õpilane kirjeldab tähtede asetust galaktikas; teab, et on olemas erinevaid tähtkujusid.	<b>Eesti keel:</b> lihtsamate uurimuste koostamine, muistendite lugemine. Töölehtede täitmine, hot-potatoes tüüpi testide täitmine.

	Suur Vanker ja Põhjanaan.	Õpilane teab müüti Suurest Vankrist, leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaanla ning määrab põhjasuuna.	<b>Kunstiõpetus:</b> muistendite järgi pildi joonistamine. <b>Eesti keel:</b> teabeallikate kallal töötamine.
	Galaktikad.	Õpilane teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee; teab, mis on galaktika.	Õppevideote vaatamine.
	Astronoomia.	Õpilane teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi; eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumust.	<b>Eesti keel:</b> uurimustöö astronoomia ja astroloogia erinevustest ja sarnasustest, kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Õppekäik observatooriumisse, tunnikülaline – astroloog.
Planeet Maa.	Gloobus kui Maa mudel.	Õpilane kirjeldab gloobust kui Maa mudelit; kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus.	<b>Käsitöö:</b> gloobuse kui Maa mudeli valmistamine.
	Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid.	Õpilane teab, mida tähendab „poliitiline kaart“, nimetab riigi geograafilise asendi tunnused,	
	Suuremad riigid Euroopa kaardil. Eesti asend Euroopas.	Õpilane teab, kus asub Euroopa; oskab leida suuremaid Euroopa riike kaardil või gloobusel; oskab leida Eesti asukoha kaardil või gloobusel.	<b>Eesti keel:</b> tekstid, infoallikate järgi kokkuvõtete tegemine. <b>Matemaatika:</b> Pikkusühikud.
	Geograafilise asendi iseloomustamine.	Õpilane iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit, nimetab riigi geograafilise asendi tunnused.	
	Looduskatastroofid: vulkaanipurset, maavärinad, orkaanid ja üleujutused.	Õpilane kirjeldab vulkaanipurset ja sellega kaasnevat ohtusid loodusele, sh inimesele; teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid ei ole kõvad; toob näiteid looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.	<b>Käsitöö:</b> vulkaani mudeli valmistamine <b>Eesti keel:</b> tekstide lugemine, loovtööd. Videoklipid, meedias ilmunud artiklid ja pildid.

Elu mitmekesisus Maal.	Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid.	Õpilane märkab looduse ilu ja erilisust ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust; selgitab ühe- ja hulkraksete organismide erinevusi, oskab kasutada valgusmikroskoopi.	Töölehtede koostamine, „läbi mikroskoobi“ videote vaatamine.
	Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele.	Õpilane märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid igapäevaelus; nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimeste elus; võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi.	Praktiliste tegevuste kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Interaktiivsete töölehtede täitmine.
	Elu erinevates keskkonnatingimustes.	Õpilane toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis.	<b>Kehaline kasvatus:</b> fantaasiamängud, kus õpilased peavad kujutama teatud Maa piirkondades elavaid loomi, taimi vmt.
	Elu areng Maal.	Õpilane teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest, teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal.	<b>Eesti keel:</b> esitluste koostamine dinosauruste või mõne Maa piirkonna kohta.

# Loodusõpetuse ainekava TMKK põhikoolis

## 5. klassile

### 2 tundi nädalas, õppemaht 70 tundi

TEEMA	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, PRAKTILISED TÖÖD, LÕPMING
<p><b>Jõgi ja järv</b></p>	<p>Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik,</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust;</li> <li>2) märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele;</li> <li>3) väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;</li> <li>4) käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</li> <li>5) kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;</li> <li>6) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;</li> <li>7) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);</li> <li>8) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;</li> <li>9) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;</li> <li>10) toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;</li> <li>11) teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike;</li> <li>12) selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad;</li> <li>13) teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid;</li> <li>14) tunneb pildil ära joa ja kärestiku;</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi.</li> <li>2. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.</li> <li>3. Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale aadressidel <a href="http://bio.edu.ee/loomad/">http://bio.edu.ee/loomad/</a> <a href="http://bio.edu.ee/taimed/">http://bio.edu.ee/taimed/</a></li> </ol> <p><b>Lõiming:</b></p> <p><b>matemaatika:</b> andmete kogumine ja süstematiseerimine;</p> <p><b>eesti keel:</b> kirjelduste ja iseloomustuste koostamine;</p> <p><b>kunstiõpetus:</b> mapi kujundamine;</p> <p><b>muusika:</b> muusikateosed veekogudest;</p> <p><b>inimeseõpetus:</b> kehaline aktiivsus.</p>

	hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.	15) selgitab maismaa ja veetaimede erinevusi;	
<b>Vesi</b>	<p>Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine.</p>	<p>1) tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust;</p> <p>2) väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana;</p> <p>3) võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala);</p> <p>4) teab, et veeaur on aine gaasilisena ja selle üldised omadused on samasugused nagu õhul;</p> <p>5) võrdleb jääd, vett ja veeauru;</p> <p>6) teab, et vesi jäätmisel paisub, ja põhjendab jää ujumist vees;</p> <p>7) kirjeldab jää sulamistemperatuuri ja vee keemistemperatuuri mõõtmise katset;</p> <p>8) teab, et veeaur on vesi gaasilises olekus;</p> <p>9) teab, et jää sulamistemperatuur on sama mis vee tahkumis(külmumis)temperatuur;</p> <p>10) nimetab jää sulamis- ja keemistemperatuuri;</p> <p>11) kirjeldab vee keemist;</p> <p>12) kirjeldab veeauru kondenseerumist keeva vee kohal (külm keha ja niiske õhu jahtumine);</p> <p>13) kirjeldab vee soojuspaisumise katset ja kujutab vaadeldavat joonisel;</p> <p>14) põhjendab, miks vett soojendatakse anuma põhjast;</p> <p>15) kirjeldab märgamist ja mittemärgamist ning toob näiteid märguvatest ja mittemärguvatest ainetest, kirjeldab kapillaarsuse katseid ja toob näiteid kapillaarsuse ilmnemisest looduses;</p> <p>16) kirjeldab vee puhastamise katseid;</p> <p>17) hindab kodust tarbevee hulka ööpäevas ja teeb ettepanekuid tarbevee hulga vähendamiseks;</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus).</p> <p>2. Erineva vee võrdlemine.</p> <p>3. Vee liikumine erinevates pinnastes.</p> <p>4. Vee puhastamine erinevatel viisidel.</p> <p>5. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.</p> <p><b>Lõiming:</b></p> <p><b>Loodusõpetus:</b> veekogud.</p> <p><b>Matemaatika:</b> massiühikud</p> <p><b>Inimeseõpetus:</b> säästlik tarbimine, puhas loodus</p>

		<p>18) selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;</p> <p>19) kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;</p> <p>20) toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.</p>	
<b>Asula</b>	<p>Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, prahitaim, park.</p>	<p>1) märkab oma kodukoha ilu ja erilisust;</p> <p>2) väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise;</p> <p>3) tunneb huvi asula elukeskkonna uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;</p> <p>4) mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest ressurssidest;</p> <p>5) hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest;</p> <p>6) liigub asulas turvaliselt;</p> <p>7) tegutseb asulas loodus- ja kultuuriväärtusi ning iseennast kahjustamata;</p> <p>8) märkab kodukoha keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;</p> <p>9) teab ja näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;</p> <p>10) võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;</p> <p>11) iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;</p> <p>12) koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;</p> <p>13) võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;</p> <p>14) toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;</p> <p>15) hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;</p> <p>16) teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas;</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks.</p> <p>2. Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas.</p> <p>3. Minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.</p> <p><b>Lõiming:</b> <b>inimeseõpetus, matemaatika, eesti keel:</b> plaan ja kaart. Projekt „Minu unistuste asula“.</p>



		<p>17) teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist;</p> <p>18) teab inimkaaslejaid loomi;</p>	
<b>Pinnavormid</b>	<p>Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pinnavorm, küngas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.</p>	<p>1) kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;</p> <p>2) kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;</p> <p>3) toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;</p> <p>4) selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega.</p> <p><b>Lõiming:</b></p> <p><b>loodusõpetus:</b> planeet Maa – atlase, kaartide kasutamine;</p> <p><b>eesti keel:</b> pinnamoe kirjeldused mitmesugustes juttudes, Kalevipoja lood;</p> <p><b>ajalugu:</b> linnamäed, maalinnad;</p>

<p><b>Soo</b></p>	<p>Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust;</li> <li>2) suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda;</li> <li>3) väärtustab uurimuslikku tegevust;</li> <li>4) iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;</li> <li>5) oskab põhjendada Eesti sooderohkust;</li> <li>6) selgitab soode kujunemist ja arengut;</li> <li>7) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;</li> <li>8) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;</li> <li>9) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;</li> <li>10) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;</li> <li>11) teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike;</li> <li>12) teab turbasambla ehituse iseärasusi;</li> <li>13) teab soo arenguetappe.</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.</li> <li>2. Turbasambla omaduste uurimine.</li> <li>3. Soo selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale <a href="http://bio.edu.ee/loomad/">http://bio.edu.ee/loomad/</a> <a href="http://bio.edu.ee/taimed/">http://bio.edu.ee/taimed/</a>.</li> </ol> <p><b>Lõiming:</b></p> <p><b>Loodusõpetus:</b> pinnamood, jõgi ja järv.</p>
-------------------	---	---	---

## Loodusõpetuse ainekava TMKK põhikoolis

### 6. klassile

### 2 tundi nädalas, õppemaht 70 tundi

TEEMA JA TUNNI MAHT	ÕPPESISU/ ÕPPETEGEVUSED	ÕPITULEMUSED	PRAKTILISED TÖÖD, IKT KASUTAMINE, LÕIMING
Muld	<p><b>Õppesisu:</b> Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> muld, aineringe, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorison, liivmuld, savimuld.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;</li> <li>2) põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;</li> <li>3) selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;</li> <li>4) tunneb mullakaeves ära huumushorisoni;</li> <li>5) kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes.</li> <li>6) teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest.</li> <li>7) teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.</li> <li>2. Mulla ja turba võrdlemine.</li> <li>3. Mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, või niidu) näitel.</li> </ol> <p><b>Lõiming:</b>  <b>matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine;  <b>emakeel:</b> vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.</p>
Aed, põld	<p><b>Õppesisu:</b> Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> fotosüntees, orgaaniline aine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused,</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb huvi looduse uurimise vastu;</li> <li>2) väärtustab koduümbruse heakorda;</li> <li>3) väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist;</li> <li>4) mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest;</li> <li>5) mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu;</li> <li>6) väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;</li> <li>7) väärtustab mahepõllumajanduse toodangut;</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.</li> <li>2. Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> </ol>

	<p>keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p>	<p>8) selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;  9) kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;  10) toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;  11) tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;  12) koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;  13) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;  14) võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;  15) toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;  16) toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;  17) teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike;  18) teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad;  19) teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt;  20) teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku;  21) teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.</p>	
<p><b>Mets</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Elutingimused metsas. Metsa kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.</p>	<p>Õpilane  1) väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid;  2) väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel;  3) käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b>  1. Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga.  2. Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.  3. Metsloomade tegutsemisjälgede</p>

	<p><b>Põhimõisted:</b> ökosüsteem, põlismets, loodusmets, majandusmets, jahilulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.</p>	<p>4) märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset;  5) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;  6) võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;  7) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;  8) võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;  9) koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;  10) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;  11) selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid;  12) teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid;  13) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas.</p>	<p>uurimine.</p> <p><b>Lõiming:</b>  <b>loodusõpetus:</b> muld; <b>tööõpetus:</b> puidu kasutamine.</p>
<p><b>Õhk</b></p>	<p><b>Oppesisu:</b> Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine,</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab säästlikku eluviisi;</li> <li>2) toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;</li> <li>3) mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;</li> <li>4) võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;</li> <li>5) iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutatavus, õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine.</li> <li>2. Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine.</li> <li>3. Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine</li> </ol> <p><b>Lõiming:</b>  <b>matemaatika</b> tabelite ja jooniste</p>

	tolmlemine.	6) kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet; 7) iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus; 8) selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele; 9) toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel; 10) nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist; 11) teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel.	lugemine ning koostamine.
<b>Läänemeri</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik.</p> <p>Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja ranna-asustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) märkab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust;</li> <li>2) käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</li> <li>3) mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset;</li> <li>4) näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;</li> <li>5) võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;</li> <li>6) iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;</li> <li>7) iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;</li> <li>8) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;</li> <li>9) võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;</li> <li>10) kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine.</li> <li>2. Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).</li> <li>3. Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine mitmesuguste teabeallikate abil.</li> <li>4. Ölireostuse mõju uurimine elustikule.</li> <li>5. Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele</li> </ol> <p><b>Lõiming:</b> <b>Kirjandus, muusika, kunst:</b> rannakülade eluolu kujutamine erinevates loomevahendites.</p>

		<p>11) koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;</p> <p>12) teab ja selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi;</p> <p>13) tunneb peamisi ranniku pinnavorme: lited, karid, saared, poolsaared;</p> <p>14) teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks);</p> <p>15) nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike.</p>	
<b>Elukeskkonnad Eestis</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust;</p> <p>2) tunneb rõõmu looduses viibimisest;</p> <p>3) mõistab, et iga organism looduses on tähtis;</p> <p>4) mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme;</p> <p>5) kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;</p> <p>6) kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides;</p> <p>7) põhjendab aineringe vajalikkust;</p> <p>8) kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;</p> <p>9) koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</p> <p>10) selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents;</p> <p>11) teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel;</p> <p>12) teab, et toiduvõrgustike abil saab</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Ökosüsteemi uurimine mudelite abil.</p> <p>2. Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks</p> <p><b>Lõiming:</b> eesti keel</p>

		iseloomustada organismidevahelisi suhteid; 13) teab, et elutegevuseks on vaja energiat.	
<b>Eesti loodusvarad</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatenä. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamise seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maalune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel;</li> <li>2) suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana;</li> <li>3) mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressursidest;</li> <li>4) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme</li> <li>5) nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid;</li> <li>6) oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;</li> <li>7) toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;</li> <li>8) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;</li> <li>9) teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine.</li> <li>2. Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.</li> </ol> <p><b>Lõiming:</b> <b>loodusõpetus:</b> vesi, muld ja õhk kui elukeskkonnad, nende kaitse vajadus, asula elukeskkonnana, keskkonnahoidlik käitumine, planeet Maa, atlas, kaart, loodusvarade kandmine kontuurkaardile; <b>matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; <b>eesti keel:</b> vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.</p>
<b>Loodus- ja keskkonna kaitse</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säästev tarbimine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, looduslik niit, kulturniit, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse,</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu;</li> <li>2) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;</li> <li>3) mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;</li> <li>4) toimib keskkonnahoidliku tarbijana;</li> <li>5) märkab kodukoha ja Eesti</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks.</li> <li>2. Õppekäik kaitsealale.</li> </ol> <p><b>Lõiming:</b> <b>loodusõpetus:</b> kõik elukeskkonnad, Eesti loodusvarad;</p>



	<p>jäätmed, ökomärgis, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p>	<p>keskkonnaprobleeme  6) selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;  7) iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;  8) põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;  9) selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;  10) põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;  11) analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;  12) toob näiteid kodukoha keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi;  13) teab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis;  14) nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi;  15) teab niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid;  16) eristab liigikaitset ja keskkonnakaitset.</p>	<p><b>matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine;  <b>eesti keel:</b> vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.</p>
--	--	---	---

# Loodusõpetuse ainekava TMKK põhikoolis

## 7. klassile

### 1 tund nädalas, õppemaht 35 tundi

OODATAVAD ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	IKT, lõiming
Õpilane nimetab loodusteadusliku uurimismeetodi etappe.	Loodusteadused ja tehnoloogia. Loodusteaduslik uurimismeetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse.	Lõiming: kõik teised loodusteadused
Kirjeldab kehade omaduste iseloomustamist arvuliselt ja mõõtmise abil.	Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.	Lõiming: Mõõtühikute teisendamine (matem); naturaalarvulise astendajaga astendamine (matem); mõõtühikute lühendid (eesti k)
Mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi ja aine tihedust, hindab tulemuste usaldusväärsust.	Mõõtmine.	Lõiming: Aritmeetiline keskmine, ümardamine (matem); plaan, mõõtkava, sammupikkusega mõõtmine (geogr); mõõteratas (tehnol) PR valikust: 1. Pikkuse mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine. 2. Korrapärase kujuga keha pindala ja ruumala määramine mõõtmiste ja arvutuste kaudu. 3. Mittekorrapärase kujuga keha pindala määramine ühikruudu meetodil. 4. Mõõtenõu gradueerimine. 5. Mittekorrapärase kujuga keha ruumala määramine sukeldusmeetodil. 6. Bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine. 7. Plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silnamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine

<p>Teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest, ioonidest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest.</p> <p>Teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboloid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemeid.</p>	<p>Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisuse tabel.</p> <p>Liht- ja liitained, nende valemid.</p> <p>Keemiliste elementide levik.</p> <p>Loodusteaduslik mudel.</p>	<p>PR: 1. Teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine.</p> <p>2. Lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.</p>
<p>Põhjustab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.</p> <p>Põhjustab ainete iseeneslikku segunemist ja toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses.</p>	<p>Aine olekud.</p> <p>Aine tihedus.</p>	<p>PR: 1. Ainete iseenesliku segunemise uurimine.</p> <p>2. Arvutimudeli toel aine olekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil.</p> <p>3. Aine/materjali/keha tiheduse määramine;</p>
<p>Oskab valmistada lahust ja kirjeldada aine lahustumist vees; toob näiteid lahustuvatest ainetest ja lahustest ning teab lahuste tähtsust looduses.</p> <p>Kirjeldab segude lahutamise võimalusi ja põhjustab valitud meetodeid.</p> <p>Eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal.</p>	<p>Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.</p>	<p>Lõiming: Lahused ja nende komponendid (keemia)</p> <p>PR: 1. Küllastunud lahuse valmistamine.</p> <p>2. Erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus).</p> <p>3. Etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist.</p>
<p>Kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi, toob näiteid kehade liikumise kohta keskkonnas.</p> <p>Mõõdab või määrab keha kiirust ja keskmist kiirust ja läbitud teepikkust.</p> <p>Esitab teepikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost.</p>	<p>Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.</p> <p>Liikumine ja kiirus.</p>	<p>Lõiming: Funktsioonid ja võrdeline seos (matem); liiklus ja ohutus (üldpädevused)</p> <p>PR: Reaktsiooniaja määramine;</p> <p>Keha keskmise kiiruse määramine.</p>

<p>Toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise. Põhjendab soojuste kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil, toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses.</p> <p>Liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega.</p> <p>Põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskao vähendamise võimaluste kohta. Toob näiteid päikese kiirguse kui alternatiivenergia kasutamise kohta.</p> <p>Rakendab seaduspärasusi: aine sulamiseks, aurumiseks ja sublimatsiooniks kulub soojust; tahkumisel, kondenseerumisel ja härmastumisel vabaneb soojust. Seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis).</p>	<p>Energia. Energia liigid. Energia ülekandmine ja muundumine. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhid meie ümber ja meie sees.</p>	<p>Lõiming: Tardkivimite teke; kaste, udu, härmatis teke (geogr) PR: 1. Soojuse kulumine aine sulamiseks ja aurumiseks. 2. Keemise vaatlemine.</p>
---	--	--

<p>Selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat.</p> <p>Kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel.</p> <p>Seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega. Selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.</p> <p>Analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.</p> <p>Esitab ideid materjalide taaskasutamiseks.</p>	<p>Keemiline reaktsioon.</p> <p>Organismide kasv ja areng.</p> <p>Inimene uurib ökosüsteeme.</p> <p>Süsinikuringe ökosüsteemides.</p> <p>Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga.</p> <p>Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal.</p> <p>Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.</p>	<p>Vee elektrolüüs (keemia)</p> <p>PR: 1. Keemilise reaktsiooni tunnustega tutvumine vee elektrolüüsi kaudu.</p> <p>2. Süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi.</p> <p>3. Kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil.</p> <p>4. Füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine.</p> <p>5. Taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal;</p> <p>6. Ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseeni.</p> <p>7. Toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest.</p> <p>8. Pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.</p>
--	---	---

# Bioloogia ainekava TMKK põhikoolis

## 7. klassile

### 1 tund nädalas, õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
<b>Bioloogia uurimisvaldkond</b>	<b>Õppesisu:</b> Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused. <b>Põhimõisted:</b> bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment	Õpilane 1. selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga; 2. analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes; 3. võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid; 4. jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks (meenutatakse varem tundma õpitud liike); 5. seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel); 6. väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.	<b>Praktilised tööd, IKT kasutamine</b> 1. Märkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga. 2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel. <a href="http://bio.edu.ee/loomad">http://bio.edu.ee/loomad</a> <a href="http://bio.edu.ee/taimed">http://bio.edu.ee/taimed</a> <b>Lõiming:</b> 1) eesti keel – keelekasutus 2) loodusõpetus – bioloogiline mitmekesisus, ökoloogia põhialused, keskkonnakaitse 3) matemaatika – arvutamine, võrdlemine, tabelite, jooniste ja diagrammide koostamine ja analüüs; arutluste ja mõõtmiste täpsus; mõõtmine, mõõtühikud, nende

			teisendamine; 4) geograafia, keemia, füüsika – terviklik ülevaade elusorganismidest ja nende elukeskkonnast 5) infotehnoloogia - veebist materjali leidmine ja kasutamine
<b>Selgroogsete loomade tunnused</b>	<p><b>Õppesisu:</b>          Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meelegeenid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> selgroogne loom, selgrootu loom, meelegeen, elukeskkond, elupaik</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;</li> <li>2) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</li> <li>3) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;</li> <li>4) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;</li> <li>5) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.</li> </ol>	<p><b>Lõiming:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) loodusõpetus – organismide mitmekesisus, liikide tundmaõppimine</li> <li>2) füüsika – füüsikalised suurused, tähised; mass, aine tihedus, kehade liikumine ja jõud; võnkumised, lainete tekkimine, valguse levimine ja murdumine – meelegeendite tööpõhimõte; soojuspaisumine ja soojusülekanne – bioloogilised protsessid ja kohastumine</li> <li>3) geograafia – keskkonnategurite mõju selgroogsetele loomadele (linnastumine)</li> </ol>
<b>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</b>	<p><b>Õppesisu:</b>          Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel</p>	<p>Õpilane</p> <p>analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese</p>	<p><b>Praktilised tööd, IKT kasutamine</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide</li> </ol>

	<p>selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.</p> <p>Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom</p>	<p>igapäevaelus;</p> <p>seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;</p> <p>selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust;</p> <p>võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;</p> <p>võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;</p> <p>hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.</p>	<p>elutegevusele.</p> <p><a href="http://bio.edu.ee/noor/">http://bio.edu.ee/noor/</a> <a href="http://mudelid.5dvision.ee/">http://mudelid.5dvision.ee/</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <p>keemia – igapäevaelulised keemilised protsessid; lahused, segud, nende tekkimine ja iseloomustamine</p> <p>füüsika – energia olemus, energiavahetuse, soojusülekanne protsessid</p> <p>geograafia – ökoloogiliste tegurite mõju organismidele</p> <p>eesti keel – keelekasutus</p> <p>võõrkeel - võõrsõnad</p>
<p><b>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine,</p>	<p>Õpilane</p> <p>1)analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>2)toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine;</p> <p>3)hindab otsese ja moondega arengu tähtsust</p>	<p><b>Praktilised tööd, IKT kasutamine</b></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <p>1)matemaatika – tabelite, diagrammide koostamine(Venni diagramm)</p> <p>2)geograafia – keskkonnatingimuste mõju</p>



	kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga. <b>Põhimõisted:</b> lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.	ning toob selle kohta näiteid; 4)võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.	organismide arengule 3)inimeseõpetus- inimesebioloogia 4)eeesti keel – keelekasutus 5)võõrkeel - võõrsõnad
--	---	---	--

**Bioloogia ainekava TMKK põhikoolis**  
**8. klassile**  
**2 tundi nädalas, õppemaht 70 tundi**

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
<p><b>Taimede tunnused ja eluprotsessid</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>            Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mitesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;</li> <li>2) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>3) selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud paljude elukutsete esindajatele;</li> <li>4) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;</li> <li>5) analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;</li> <li>6) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;</li> <li>7) analüüsib sugulise ja mitesuguliste</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b>            Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p> <p>Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.</p> <p><a href="http://mudolid.5dvision.ee/">http://mudolid.5dvision.ee/</a>  <a href="http://bio.edu.ee/noor">http://bio.edu.ee/noor</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) matemaatika – arvutamine, analüüs, tabelid, diagrammid</li> <li>2) keemia – eksperimentide läbiviimise reeglid ja võtted; O<sub>2</sub> ja CO<sub>2</sub> roll fotosünteesis</li> <li>3) füüsika – füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele</li> <li>4) geograafia – taimekaarte kaardistamine</li> </ol>

	<p>idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine</p>	<p>paljunemise eelseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>8) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.</p>	
<p><b>Seente tunnused ja eluprotsessid</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.</p> <p>Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine.</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;</p> <p>2) iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;</p> <p>4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses;</p> <p>5) selgitab samblike moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;</p> <p>6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;</p> <p>7) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1) Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</p> <p>2) Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.</p> <p>3) Punguvate pärmseente vaatlemine mikropreparaadis.</p> <p><a href="http://mudelid.5dvision.ee/">http://mudelid.5dvision.ee/</a>  <a href="http://bio.edu.ee/matk/">http://bio.edu.ee/matk/</a>  <a href="http://www.loodusmuuseum.ee">www.loodusmuuseum.ee</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <p>1) keemia – käärimine, hapete mõju</p>

	<p>Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa</p>	<p>8)väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena.</p>	
<p><b>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> trahhee, lihtsilm,</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;</li> <li>2. analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>3. seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;</li> <li>4. analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist;</li> <li>5. analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;</li> <li>6. hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;</li> <li>7. selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust;</li> <li>8. väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> </ol> <p><a href="http://bio.edu.ee/matk/">http://bio.edu.ee/matk/</a>  <a href="http://www.loodusmuuseum.ee">www.loodusmuuseum.ee</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) eesti keel – keekekasutus</li> <li>2) võõrkeel - võõrsõnad</li> </ol>

	<p>liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoodega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees</p>		
<p><b>Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.  <b>Põhimõisted:</b> bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis</p>	<p>Õpilane</p> <p>1)võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;</p> <p>2)selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas;</p> <p>3)analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses;</p> <p>4)selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;</p> <p>5)hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul;</p> <p>6)teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;</p> <p>7)selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;</p> <p>8)väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b>  1)Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.  <a href="http://www.ut.ee/volvox/">http://www.ut.ee/volvox/</a></p> <p><b>Lõiming:</b>  1)keemia – aeroobne ja anaeroobne protsess</p>
<p><b>Ökoloogia ja keskkonnakaitse</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik</p>	<p>Õpilane</p> <p>1)selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b>  1)Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide</p>

	<p>tasakaal.  Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär</p>	<p>toob selle kohta näiteid;</p> <p>2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;</p> <p>3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;</p> <p>4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;</p> <p>5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;</p> <p>6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme;</p> <p>7) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.</p>	<p>arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.</p> <p>2) Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p> <p>3) Idandite kasvatamine valguses ja pimeduses</p> <p><a href="http://mudolid.5dvision.ee/">http://mudolid.5dvision.ee/</a>  <a href="http://bio.edu.ee/noor">http://bio.edu.ee/noor</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <p>1) Geograafia - loodusvööndid; globaalprobleemid, (maailma rahvastiku arvu muutused ja linnastumine; keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites, kliimamuutused, energiaprobleemid, põllumajanduse ja turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid)</p> <p>2) Keemia - happesademed, raskemetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooaeg</p>
--	---	--	--

**Bioloogia ainekava TMKK põhikoolis**  
**9. klassile**  
**2 tundi nädalas, õppemaht 70 tundi**

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
<b>Inimese elundkonnad</b>	<p><b>Õppesisu:</b>            Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;</li> <li>2)selgitab naha ülesandeid;</li> <li>3)analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites;</li> <li>4)väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.</li> </ol>	<p><b>Lõiming:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)loodusõpetus – võrdlus varem õpitud selgroogsete loomadega; elundkonnad ja nende üldine ehitus</li> <li>2)inimeseõpetus – naha tervishoid</li> </ol>
<b>Luud ja lihased</b>	<p><b>Õppesisu:</b>            Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> toes, luu, lihas, liiges</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid;</li> <li>2)võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;</li> <li>3)seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;</li> <li>4)selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;</li> <li>5)võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;</li> <li>6)selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusti;</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.</li> <li>2)Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekke ja treenituse seosest.</li> </ol> <p><a href="http://bio.edu.ee/teadlane/">http://bio.edu.ee/teadlane/</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)inimeseõpetuse – esmaabi luumurdude puhul</li> <li>2)kehaline kasvatus – treeningu tähtsus luude ja lihaste arengule</li> </ol>

		7)analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; 8)peab tähtsaks enda tervislikku treenimist;	3)füüsika – kand, jõu mõjumine
<b>Vereringe</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;</li> <li>2)seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;</li> <li>3)selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;</li> <li>4)väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist;</li> <li>5)selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;</li> <li>6)seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;</li> <li>7)väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule. <a href="http://bio.edu.ee/noor">http://bio.edu.ee/noor</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)kehaline kasvatus – treeningu mõju vereringeelundkonnale</li> <li>2)keemia – vere keemiline koostis</li> <li>3)füüsika - vererõhk</li> </ol>
<b>Seedimine ja eritamine</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel</li> </ol>	<p><a href="http://bio.edu.ee/teadlane">http://bio.edu.ee/teadlane</a> <a href="http://mudolid.5dvision.ee/">http://mudolid.5dvision.ee/</a></p>



	<p>mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesülesanne.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1) Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.</p> <p>2) Isikliku toitumisharjumuse analüüs.</p>	<p>toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p> <p>2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;</p> <p>3) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;</p> <p>4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.</p>	<p><b>Lõiming:</b></p> <p>1) inimeseõpetus – tervislik toitumine</p> <p>2) keemia – orgaanilised ja anorgaanilised ained inimese toidus, keemilised reaktsioonid seedeelundkonnas, toitumine, toitained, nende toiteväärtus, tähtsamad C- ühendid meie toidus, uriini keemiline koostis.</p>
<b>Hingamine</b>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale.</p> <p>Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, raku hingamine</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</li> <li>koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;</li> <li>analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</li> <li>selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi;</li> <li>suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1) Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p> <p><a href="http://bio.edu.ee">http://bio.edu.ee</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <p>1) keemia - õhu koostis, O<sub>2</sub> roll hingamisel, CO<sub>2</sub> teke.</p>
<b>Paljunemine ja areng</b>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine.</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</p>	<p><b>Lõiming:</b></p> <p>1) inimeseõpetus - puberteet</p>

	<p>Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm</p>	<p>2)võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;</p> <p>3)selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;</p> <p>4)analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;</p> <p>5)lahendab pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme;</p> <p>6)selgitab muutusi inimese loote arengus;</p> <p>7)seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;</p>	
<b>Talitluste regulatsioon</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Ärrisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> peajaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon</p>	<p>Õpilane</p> <p>1)selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid;</p> <p>2)seostab närviraku ehitust selle talitlusega;</p> <p>3)koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;</p> <p>4)seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;</p> <p>5)kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;</p> <p>6)selgitab ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;</p> <p>7)suhtub kriitiliselt ärrisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1)Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks.</p> <p>Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.</p> <p><a href="http://bio.edu.ee/teadlane/">http://bio.edu.ee/teadlane/</a></p> <p><a href="http://mudelid.5dvision.ee/">http://mudelid.5dvision.ee/</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <p>1)füüsika – närv, närviimpulss</p>
<b>Infovahetus väliskesk-</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Silma ehituse ja talitluse seos.</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) analüüsib silma osade ja suuraju</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p>

<p><b>konnaga</b></p>	<p>Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid</p>	<p>nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;</p> <p>2) selgitab lühi- ja kaugelenägevuse tekkepõhjust ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;</p> <p>3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;</p> <p>4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;</p> <p>5) väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.</p>	<p>1) Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p> <p><a href="http://mudelid.5dvision.ee/">http://mudelid.5dvision.ee/</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <p>1) füüsika – infovahetus väliskeskkonnaga (silma ehitus, talitus, nägemishäired, korrigeerimine, kuulmine, kõrva ehitus)</p> <p>2) inimeseõpetus – silma ehitus ja tervishoid</p>
<p><b>Pärilikkus ja muutlikkus</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantus,</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;</p> <p>2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;</p> <p>3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;</p> <p>4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;</p> <p>5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;</p> <p>6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1) Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.</p> <p><a href="http://mudelid.5dvision.ee/">http://mudelid.5dvision.ee/</a></p> <p><b>Lõiming:</b></p> <p>1) keemia – keemilised mutageenid</p> <p>2) füüsika – füüsikalised mutageenid</p>

	retsessiivsus, geenitehnoloogia	haiguste vältimise võimalusi; 7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid; 8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.	
<b>Evolutsioon</b>	<p><b>Õppesisu</b> Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära. <b>Põhimõisted:</b> evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;</li> <li>2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;</li> <li>3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;</li> <li>4) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;</li> <li>5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisistumises ja levikus;</li> <li>6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;</li> <li>7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.</li> </ol>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga. <a href="http://mudelid.5dvision.ee/">http://mudelid.5dvision.ee/</a></p> <p><b>Lõiming:</b> 1) geograafia – geokronoloogiline ajaskaala, fossiilid</p>

# Geograafia ainekava TMKK põhikoolis

## 7. klassile

### 1 tund nädalas, õppemaht 35 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, LÕIMING
<b>1. Kaardiõpetus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maa kuju ja suurus.</li><li>• Kaartide mitmekesisus ja otstarve.</li><li>• Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart.</li><li>• Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid.</li><li>• Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil.</li><li>• Suundade määramine looduses ja kaardil.</li><li>• Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid.</li><li>• Ajavööndid.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;</li><li>2) määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;</li><li>3) mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil;</li><li>4) määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;</li><li>5) määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;</li><li>6) koostab lihtsa plaani etteantud kohast;</li><li>7) kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuudi määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning sammupaariga vahemaade mõõtmine.</li><li>2. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).</li></ol> <p><b>Lõiming mat.-teisendamine</b></p>

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, LÕIMING
<p><b>2. Geoloogia</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maa siseehitus.</li> <li>• Laamad ja laamade liikumine.</li> <li>• Maavärinad.</li> <li>• Vulkaaniline tegevus.</li> <li>• Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades.</li> <li>• Kivimid ja nende teke.</li> </ul>	<p>1) kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest;</p> <p>2) iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;</p> <p>3) teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;</p> <p>4) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;</p> <p>5) selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;</p> <p>6) iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisütt ning toob näiteid nende kasutamise kohta;</p> <p>7) mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.</p>	<p>1. Kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivisöe, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) iseloomustamine ning võrdlemine.</p> <p>2. Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.</p>

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, LÕIMING
<b>3. Pinnamood</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinnavormid ja pinnamood.</li> <li>• Pinnamoe kujutamine kaartidel.</li> <li>• Mäestikud ja mägismaad.</li> <li>• Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel.</li> <li>• Tasandikud.</li> <li>• Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel.</li> <li>• Maailmamere põhjareljeef.</li> <li>• Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</li> </ul>	<p>1) on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);</p> <p>2) iseloomustab suuremõõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;</p> <p>3) iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;</p> <p>4) kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;</p> <p>5) toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;</p> <p>6) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes</p> <p>liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest.</p>	<p>Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.</p>

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, LÕIMING
<b>4. Rahvastik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riigid maailma kaardil.</li> <li>• Erinevad rassid ja rahvad.</li> <li>• Rahvastiku paiknemine ja tihedus.</li> <li>• Maailma rahvaarv ja selle muutumine.</li> <li>• Linnastumine.</li> </ul>	<p>1) iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;</p> <p>2) nimetab ja näitab maailmakaardil suuremaid riike ning linnu;</p> <p>3) toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;</p> <p>4) leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;</p> <p>5) iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist;</p> <p>6) kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.</p>	<p>Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.</p>



# Geograafia ainekava TMKK põhikoolis

## 8. klassile

### 2 tundi nädalas, õppemaht 70 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
1. Kliima	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ilm ja kliima.</li><li>• Kliimadiagrammid ja kliimakaardid.</li><li>• Kliimat kujundavad tegurid.</li><li>• Päikesekiirguse jaotumine Maal.</li><li>• Aastaaegade kujunemine.</li><li>• Temperatuuri ja õhurõhu seos.</li><li>• Üldine õhuringlus.</li><li>• Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale.</li><li>• Kliimavõõtmel.</li><li>• Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;</li><li>2) leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides;</li><li>3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjusi;</li><li>4) iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;</li><li>5) selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;</li><li>6) leiab kliimavõõtmel kaardil põhi- ja vahekliimavõõtmel ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavõõtmelga;</li><li>7) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;</li><li>8) toob näiteid ilma ja kliima mõjst inimtegevusele.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Internetist ilma andmete leidmine ja nende põhjal ilma iseloomustamine etteantud kohas.</li><li>2. Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.</li></ol> <p><b>Lõiming Keemiaga tööstusjäätmete tekke osas ning kasvuhoonegaasid.</b></p>

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
<b>2. Veestik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veeressursside jaotumine Maal.</li> <li>• Veeringe.</li> <li>• Maailmameri ja selle osad.</li> <li>• Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades.</li> <li>• Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele.</li> <li>• Jõgede veerežiim, üleujutused.</li> <li>• Järved ja veehoidlad.</li> <li>• Veekogude kasutamine ja kaitse.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused kliimaga;</li> <li>2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused;</li> <li>3) iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel;</li> <li>4) põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões;</li> <li>5) iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist;</li> <li>6) iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.</li> <li>2. Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.</li> </ol> <p><b>Lõiming soolsuse osas keemiaga</b></p>



# Geograafia ainekava TMKK põhikoolis

## 9. klassile

2 tundi nädalas, õppemaht 70 tundi

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
<b>1. Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid.</li><li>• Euroopa pinnamood.</li><li>• Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega.</li><li>• Eesti pinnamood.</li><li>• Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad.</li><li>• Mandrijää tegevus Euroopas, sh Eesti pinnamoe kujunemises.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;</li><li>2) iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;</li><li>3) seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;</li><li>4) iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust;</li><li>5) iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;</li><li>6) iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis;</li><li>7) nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine.</li><li>2. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning seostamine geoloogilise ehitusega.</li></ol>

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
<b>2. Euroopa ja Eesti kliima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid.</li> <li>• Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas.</li> <li>• Eesti kliima.</li> <li>• Euroopa ilmakaart.</li> <li>• Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.</li> </ul>	<p>1) iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;</p> <p>2) iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);</p> <p>3) mõistab kliimamuutuste uurimise olulisust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;</p> <p>4) toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.</p>	<p>Interneti andmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.</p> <p><b>Lõiming keemiaga --- kasvuhoonegaasid</b></p>
<b>3. Euroopa ja Eesti veestik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid.</li> <li>• Läänemere eriilmelised rannikud.</li> <li>• Põhjavee kujunemine ja liikumine.</li> <li>• Põhjaveega seotud probleemid Eestis.</li> <li>• Sood Euroopas, sh Eestis.</li> </ul>	<p>1) iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta;</p> <p>2) kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut;</p> <p>3) selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;</p> <p>4) teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;</p> <p>5) iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi, jõgesid.</p>	<p>Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.</p> <p><b>Lõiming keemiaga soolsus.</b></p>

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
<b>4. Euroopa ja Eesti rahvastik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine.</li> <li>• Sünnimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused</li> <li>• Euroopa riikides.</li> <li>• Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid.</li> <li>• Ränded ja nende põhjused.</li> <li>• Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine.</li> <li>• Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.</li> </ul>	<p>1) leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta;</p> <p>2) analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist;</p> <p>3) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;</p> <p>4) toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;</p> <p>5) selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;</p> <p>6) iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.</p>	<p>1. Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine.</p> <p>2. Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis.</p> <p><b>Lõiming ajalooaga ---ränded</b></p>
<b>5. Euroopa ja Eesti asustus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahvastiku paiknemine Euroopas.</li> <li>• Linnad ja maa-asulad.</li> <li>• Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas.</li> <li>• Rahvastiku paiknemine Eestis.</li> <li>• Eesti asulad.</li> <li>• Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.</li> </ul>	<p>1) analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis;</p> <p>2) analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel;</p> <p>3) nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest;</p> <p>4) võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;</p> <p>5) nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.</p>	<p>Lühiuurimuse koostamine koduasulast.</p> <p><b>Lõiming ühiskonnaõp.- linnastumine.</b></p>

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
<b>6. Euroopa ja Eesti majandus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Majandusressursid.</li> <li>• Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud.</li> <li>• Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus.</li> <li>• Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid.</li> <li>• Euroopa peamised majanduspiirkonnad.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;</li> <li>2) rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;</li> <li>3) selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;</li> <li>4) analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel;</li> <li>5) analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust; iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel;</li> <li>6) toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;</li> <li>7) teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;</li> <li>8) toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.</li> </ol>	<p>Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.</p>

TEEMAD	ALATEEMAD	OODATAVAD ÕPITULEMUSED	IKT, lõiming
<b>7. Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid.</li> <li>• Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas.</li> <li>• Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus.</li> <li>• Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta;</li> <li>2) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;</li> <li>3) iseloomustab mulda kui ressursi;</li> <li>4) toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;</li> <li>5) toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;</li> <li>6) toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.</li> </ol>	<p>Toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine tootegrupiti.</p>
<b>8. Euroopa ja Eesti teenindus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teenindus ja selle jaotumine.</li> <li>• Turism kui kiiresti arenev majandusharu.</li> <li>• Turismi liigid.</li> <li>• Euroopa peamised turismiressursid.</li> <li>• Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid.</li> <li>• Eesti turismimajandus.</li> <li>• Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol.</li> <li>• Euroopa peamised transpordikoridorid.</li> <li>• Eesti transport.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) toob näiteid erinevate teenuste kohta;</li> <li>2) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;</li> <li>3) toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandusja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;</li> <li>4) analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja erinevate kaupade veol;</li> <li>5) toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;</li> <li>6) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes sõitjate ja kaubavedudes;</li> <li>7) toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.</li> <li>2. Reisi marsruudi ja graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.</li> </ol>



## Füüsika-keemia ainekava TMKK põhikoolis

### 8. klassile

### 3 tundi nädalas, õppemaht 105 tundi

OODATAVAD ÕPITULEMUSED	TEEMAD	ALATEEMAD	IKT, lõiming
<p>Õpilane võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpitudga).</p>	Keemia meie ümber	Ainete füüsikalised omadused.	<p>Lõiming: füüsikalised omadused (füüs, kõik teised loodus-teadused). PR ja IKT: Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).</p>
<p>Selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid. Selgitab mõõteriistade <i>mõõtejoonlaud</i>, <i>nihik</i>, <i>mõõtesilinder</i> ja <i>kaalud</i> otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas.</p> <p>Teab seose <math>\rho = \frac{m}{V}</math> tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel. Viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta.</p>	Aine tihedus	Mõõtmine. Mõõtühikute teisendamine.	<p>Lõiming: Vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil (geogr); mõõtühikute lühendid (eesti k); ainete füüsikalised omadused; lahuse tihedus (keemia); mõõtühikute teisendamine, arvu standardkuju, aritmeetiline keskmine (matem); metateema <i>Jäü</i> (biol, keemia, geogr). PR ja IKT: Keha ainelise koostise uurimine.</p>

Teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;	Keemiline reaktsioon		Lõiming: temperatuur ja rõhk (füüs). PR ja IKT: Keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.
Järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust; tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti.	Keemialabor		Lõiming: olme- ja tuletraumad (liiklus ja ohutus).
Selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid. Selgitab mõistete <i>valgusallikas</i> , <i>valgusallikate liigid</i> , <i>liitvalgus</i> olulisi tunnuseid.	Valgusallikad		Lõiming: Pinnamoe mõju kliimale: päikesekiirgus (geogr); reaktsioonide toimumise tingimused: fotosüntees (keemia)
Teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust. Loetleb varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega.	Valguse levimine	Valguse kiirus. Vari. Varjutused.	Lõiming: Varjud (kunst) PR ja IKT: Varjud maalil või reprod (varju ja valgusallika liigi määramine). (rühmatöö)
Eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus.	Lahused ja pihused		Lõiming: happesademed (geogr, biol). PR ja IKT: Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.
Lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost.		Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).	Lõiming: protsentarvutus, harilikud murrud, graafikute lugemine, ühikute teisendamine (matem).

<p>Teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas.</p> <p>Nimetab mõistete <i>langemisnurk</i>, <i>peegeldumisnurk</i> ja <i>mattpind</i> olulisi tunnuseid.</p> <p>Selgitab peegeldumisseadust ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas.</p> <p>Toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.</p>	<p>Valguse peegeldumine</p>	<p>Peegeldumisseadus. Peegeldumine tasapeeglit. Peegeldumine kumer- ja nõguspeeglit. Valguse hajumine.</p>	<p>Lõiming: Pinnamoe mõju kliimale: päikesekiirgus (geogr); Nurdade märkimine ja mõõtmine (matem); Industriaalühiskonna kujunemine ja tehnoloogilised leiutised (ajalugu).</p>
<p>Kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel.</p> <p>Selgitab valguse murdumise seaduspärasust.</p>	<p>Valguse murdumine</p>	<p>Murdumine prisma.</p>	<p>Lõiming: Värviopetus (kunst) PR ja IKT: 10 fakti ühest värvist. (esitlus või stand, lõimub eesti keelega); Valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine.</p>
<p>Õpilane selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga)</p>	<p>Aatomid</p>		
<p>Seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis.</p>	<p>Keemiline element</p>	<p>Keemilised elemendid, nende tähised.</p>	<p>Lõiming: alkeemia, teaduse areng (ajalugu). PR ja IKT: Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</p>

<p>Seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbri põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel).</p>	<p>Perioodilisustabel</p>	<p>Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Elektronskeem.</p>	<p>Lõiming: aatomi ehitus (füüs).</p>
<p>Kirjeldab mõistete <i>fookus</i>, <i>tõeline kujutis</i> ja <i>näiv kujutis</i> olulisi tunnuseid. Selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut.</p> <p>Selgitab seose <math>D = \frac{1}{f}</math> tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel. Viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätsesega esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.</p>	<p>Läätsed ja kujutised</p>	<p>Läätsed. Kujutiste konstrueerimine. Läätses fookuskaugus ja optiline tugevus.</p>	<p>Lõiming: nurkade märkimine ja mõõtmine; pöördvõrdeline seos, tehted murdudega (matem) PR ja IKT: Läätsede ja kujutiste uurimine. Läätsede optilise tugevuse määramine.</p>
<p>Kirjeldab kumerläätse, nõgusläätse, prillide otstarvet ning toob kasutamise näiteid.</p>		<p>Silm ja nägemine.</p>	<p>Lõiming: Silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine (biol, terviseõp); peamised tekstiliigid; teabetekst (eesti k)</p>
<p>Eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus.</p>	<p>Metallid ja mittemetallid</p>	<p>Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused. Metallilised ja mittemetallilised elemendid.</p>	<p>Lõiming: materjalid (tehnol).</p>

Kirjeldab valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid.	Värviline valgus	Kehade värvus. Valgusfilter.	Lõiming: Värviopetus (kunst) PR: Värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega ning prisma.
Eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist .	Liht- ja liitained	Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Aatommass ja molekulmass.	
Eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut.	Ioonid	Ioonide teke. Iooni laeng.	Lõiming: elektrilaeng (füüs)
Eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust.	Keemiline side	Iooniline ja kovalentne side.	Lõiming: Aine ehitus, agregaatolek (füüs).
Teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ning toob nende kohta näiteid.	Molekulid	Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained.	PR: Molekulimudelite koostamine ja uurimine.
Kirjeldab nähtuse <i>liikumine</i> olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega. Selgitab kiiruse ja keskmise kiiruse tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid. Teab seose $s = vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel. Kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks.	Mehaaniline liikumine	Liikumisgraafikud.	
Teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass. Teab, et kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed, siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt. Teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel.	Kehade vastastikmõju	Jõud. Inertsus. Liikumine ja jõud.	

<p>Põhjustab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel.</p> <p>Kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi. Seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees).</p>	<p>Hapnik ja vesinik</p>		<p>Lõiming: ainevahetus, hingamine; fotosüntees (biol). PR: 1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all. 2. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.</p>
<p>Määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elementide oksüdatsiooniastmete alusel oksiidide valemeid; koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi.</p>	<p>Oksiidid</p>	<p>Oksüdatsiooniaste.</p>	
<p>Koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H<sub>2</sub>, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).</p>	<p>Põlemine.</p>	<p>Põlemisreaktsioonid. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon.</p>	<p>Lõiming: tuleohutus (liiklus ja ohutus); kütteväärtus (füüs). PR ja IKT: 1. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil. 2. CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel. Oksiidide saamine lihtainete põlemisel.</p>
<p>Kirjeldab nähtuse <i>hõõrdumine</i> olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel. Nimetab mõistete <i>raskusjõud</i>, <i>hõõrdejõud</i> olulisi tunnuseid. Viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta.</p>		<p>Hõõrdejõud.</p>	<p>Lõiming: Mõõtevahendi valmistamine (tehnol) PR: Raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga.</p>

<p>Kirjeldab nähtuse <i>deformatsioon</i> olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel.</p> <p>Nimetab mõiste <i>elastsusjõud</i> olulisi tunnuseid.</p> <p>Toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.</p>		<p>Elastsusjõud.</p>	<p>Lõiming: Liiklus ja ohutus (üldpädevused).</p>
<p>Õpilane tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemid (ja vastupidi).</p>	<p>Happed, alused ja soolad</p>	<p>Happed, nende koostis.</p> <p>Tähtsamad happed.</p> <p>Hüdroksiidide koostis ja nimetused.</p> <p>Soolad, nende koostis ja nimetused.</p>	<p>Lõiming: kasutusjuhendite lugemine (teabekeskond, kodundus, tervis jpm); soolajärved (geogr).</p>
<p>Mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida).</p>		<p>Hapete reageerimine alustega.</p>	
<p>Hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline).</p>		<p>Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.</p>	<p>Lõiming: mullad, taimekooslused; happesademed (biol, geogr).</p>
<p>Toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.</p>		<p>Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p>	
<p>Järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid.</p>		<p>Ohutusnõuded.</p>	<p>PR ja IKT: 1.Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, 2. Neutralisatsioonireaktsiooni uurimine, soolade saamine.</p>
<p>Koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult.</p>		<p>Reaktsioonivõrrandid hapete, aluste ja sooladega.</p>	

Mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).			
Selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi. Sõnastab Pascali.seaduse. Kirjeldab mõistet <i>õhurõhk</i> .  Selgitab seoste $P = \frac{F}{S}$ ja $p = \rho g h$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel. Selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.	Rõhk vedelikes ja gaasides.	Rõhk. Pascali.seadus. Õhurõhk.	Lõiming: Vererõhk (biol), metateema <i>Jää</i> (biol, keemia, geogr); pöördvõrdeline seos (matem); õhurõhk, rõhu ühikud (geogr); normaaltingimused, reaktsioonide kiirendamise võimalused (keemia); füüsikaline leiutis/avastus (ajalugu)
Nimetab nähtuse <i>ujumine</i> olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas. Sõnastab seose, et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga. Selgitab seose $F_u = \rho Vg$ tähendust ja kasutab probleemide lahendamisel. Viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu.	Üleslükkejõud.	Kehade ujuvus.	Lõiming: metateema <i>Jää</i> (biol, keemia, geogr); liiklus ja ohutus (üldpädevused); füüsikaline leiutis/avastus (ajalugu) PR: Üleslükkejõu uurimine.
Selgitab mehaanilise töö ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid.  Selgitab seoste $A = F s$ ja $N = \frac{A}{t}$ tähendusi ning kasutab neid probleemide lahendamisel.	Mehaaniline töö ja võimsus.		



<p>Selgitab mõisteid <i>energia, potentsiaalne energia, kineetiline energia</i>.  Selgitab seoseid, et:  a. keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat;  b. sooritatud töö on võrdne energia muutusega;  c. keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise.</p>	<p>Mehaaniline energia</p>	<p>Mehaanilise energia liigid.  Energia muundumine.  Energia jäävuse seadus.</p>	<p>Lõiming: tööstus ja energiamajandus:  energialiigid (geogr); liiklus ja ohutus (üldpädevused).  PR ja IKT : Proosateksti „tõlkimine“ füüsilise sõnavara kaudu. (rühmatöö, lõimub eesti keelega)</p>
<p>Selgitab seoseid, et:  a. kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;  b. ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral).  Selgitab mõistet <i>kasutegur</i>.  Selgitab lihtmehhanismide <i>kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne</i> otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.</p>	<p>Lihtmehhanismid</p>	<p>Kasutegur.</p>	<p>Lõiming: Protsentiarvutus (matem);  industriaalühiskonna kujunemine ja tehnoloogilised leiutised (ajalugu).  PR ja IKT : Füüsikaalane teabetekst ja selles sisalduvad terminid. (uurimistöö, lõimub eesti keelega)</p>
<p>Kirjeldab nähtuse <i>võnkumine</i> olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega.  Selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid.  Viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnke-amplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.</p>	<p>Võnkumine</p>		<p>Lõiming: Geoloogia:  maavärin, seismilised lained (geogr); lõiming kogu muusikavaldkonnaga;  pöördvõrdeline seos (matem).  PR ja IKT: Pendli võnkumise uurimine.</p>
<p>Kirjeldab nähtuse <i>laine</i> olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega.</p>	<p>Lained</p>		<p>Lõiming: maavärin, seismilised lained (geogr); lõiming kogu muusikavaldkonnaga.</p>

<p>Kirjeldab helilainete olulisi tunnuseid.  Nimetab mõistete <i>võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus</i> olulisi tunnuseid.</p>	<p>Heli</p>	<p>Heli levik ja kirjeldamine.  Kõrv ja kuulmine.  Müra.  Füüsika ja muusika.</p>	<p>Lõiming kogu muusika-valdkonnaga; kuulmine, kõrva ehitus (biol)  PR ja IKT:  1. Õppekäik helistuudiosse (EMTA).  2. Heli valjus. Mürad looduses. (välitöö)  3. Kõlakasti otstarve. (uurimistö )</p>
---	-------------	---	--

## Füüsika-keemia ainekava TMKK põhikoolis

### 9. klassile

### 3 tundi nädalas, õppemaht 105 tundi

OODATAVAD ÕPITULEMUSED	TEEMAD	ALATEEMAD	IKT, lõiming
Õpilane kirjeldab nähtuste <i>kehade elektriseerimine</i> ja <i>elektriline vastastikmõju</i> olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega. Loetleb mõistete <i>elektriseeritud keha</i> , <i>elektrilaeng</i> , <i>elementaarlaeng</i> , <i>keha elektrilaeng</i> olulisi tunnuseid.	Keha laeng	Elektrilaeng. Elementaarlaeng.	Lõiming: Materjalid (tehnol); aatomi koostisosad (keemia).
Loetleb elektrivälja olulisi tunnuseid.	Elektriväli	Elektrijõud.	
Selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset.			PR: Kehade elektriseerimise nähtuse uurimine.
Õpilane seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojujuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega	Metallid	Metallide iseloomulikud omadused. Metalliline side.	Lõiming: materjalid (tehnol); elektrivool, magnetism (füüs). PR ja IKT: Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).
Eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas. Teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus).		Metallide aktiivsuse pingerida.	PR: Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).

<p>Loetleb mõistete <i>elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator</i> olulisi tunnuseid.</p> <p>Nimetab nähtuste <i>elektrivool metallis</i> ja <i>elektrivool ioone sisaldavas lahuses</i> olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas</p>	Elektrivool	Elektrivool metallides. Elektrivool elektrolüütide lahustes.	Lõiming: Ioonid, metallid, metalliline side; soolad, alused, happed (keemia); talitluse regulatsioon: närv, närvimpuls (biol); metateema <i>Metallid</i> (biol, keemia, geogr); leiutised, mis muutsid ühiskonna arengut (ajalugu).
<p>Selgitab mõiste <i>voolutugevus</i> tähendust, nimetab volutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.</p>		Voolutugevus. Ampermeeter.	
<p>Seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis; teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana.</p>		Metallid kui redutseerijad.	
<p>Koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus).</p>		Reaktsioonivõrrandid metallidega.	
<p>Selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.</p>	Elektrivoolu toimed		Lõiming: Vesiniku tootmine; elektrolüüs (keemia). PR: Elektrolüüsi uurimine.
<p>Hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega.</p>		Tähtsamad metallid ja nende sulamid	Lõiming: mikroelemendid (boil); maavarad (geogr); raskmetallid (tervis, keskk). PR ja IKT: Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.

<p>Selgitab mõiste <i>vooluring</i> olulisi tunnuseid. Selgitab füüsikalise suuruse <i>pinge</i>, tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid.</p>	<p>Vooluring</p>	<p>Vooluringi osad. Galvaanielement. Pinge.</p>	<p>PR ja IKT: Elektrifitseerimine Eestis. (rühmatöö, lõimub ajalooa) Volta leiutis. (ettekanne, lõimub ajalooa: leiutised, mis on mõjutanud ühiskonna arengut).</p>
<p>Selgitab füüsikaliste suuruste <i>elektritakistus</i> ja <i>eritakistus</i> tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid.</p> $R = \rho \frac{l}{S}$ <p>Selgitab seost</p>	<p>Elektritakistus</p>	<p>Takistus. Eritakistus. Takistuse sõltuvus temperatuurist.</p>	
<p>Seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.</p>	<p>Metallide korrosioon</p>	<p>Raua korrosioon.</p>	<p>Lõiming: materjalid (tehnol). PR: Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.</p>
<p>Selgitab seoseid, et:</p> $I = \frac{U}{R}$ <p>a. voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus)</p> <p>b. jadamsi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune <math>I = I_1 = I_2 = \dots</math> ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa <math>U = U_1 + U_2</math>;</p> <p>c. rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune <math>U = U_1 = U_2 = \dots</math> ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa <math>I = I_1 + I_2</math>.</p> <p>Kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel. Leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ja takistuse.</p>	<p>Juhtide jada- ja rööpühendus</p>	<p>Ohmi seadus.</p>	<p>Lõiming: Võrdeline ja pöördvõrdeline seos, andmete graafiline esitamine, aritmeetiline keskmine jpm (matem).</p>

<p>Selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.</p> <p>Selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta.</p> <p>Selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta.</p> <p>Viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.</p>			<p>PR ja IKT: Vooluring ja selle osad.</p> <p>Juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine.</p> <p>Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine.</p> <p>Lõiming: Andmetöötlus (matem, infotehnol)</p>
	Oksiidid.	Happelised ja aluselised oksiidid. Oksiidide reageerimine veega.	<p>PR: Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, MgO, SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O).</p>
<p>Õpilane seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi);</p> <p>eristab tugevaid ja nõrku happeid.</p>	Happed	Hapete liigid. Hapete keemilised omadused.	<p>Lõiming: hapete kasutamine (kodundus, tervis); happe-sademed (biol).</p>
<p>Seostab lahuse happelisi omadusi H<sup>+</sup>-ioonide ja aluselisi omadusi OH<sup>-</sup>-ioonide esinemisega lahuses.</p>	Alused	Aluste liigitamine Aluste keemilised omadused. Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid	<p>PR: 1. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.</p> <p>2. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel.</p>
<p>Selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid.</p> <p>Selgitab valemite <math>A = I U t</math>, <math>N = IU</math> ja <math>A = N t</math> tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel.</p>	Elektrivoolu töö ja võimsus		<p>Lõiming: Mõõtühikute lühendid (eesti k); metallide redoks-reaktsioon (keemia); protsentarvutus (matem); energia säästlik tarbimine (geogr).</p>

<p>Loetleb mõistete <i>elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus</i> olulisi tunnuseid.</p> <p>Kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid.</p> <p>Leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.</p>	Elektrienergia tarbimine		
<p>Kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit.</p> <p>Selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;</p> <p>lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades).</p>	Soolad	Soolade saamise võimalusi. Lahustuvustabel. Vesiniksoolad. Lahustumisprotsess.	Lõiming: sooda kasutamine (tehnol, kodundus). PR: 1. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine. 2. Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.
<p>Kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O<sub>2</sub>, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt.</p>	Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel		PR: Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt CuO + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> + NaOH).
<p>Loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid.</p> <p>Selgitab nähtusi <i>Maa magnetväli, magnetpoolused</i>.</p>	Magnetväli	Maa magnetväli	Lõiming: Polaarjooned (geogr)
<p>Teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liiguvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsिमagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas.</p>	Magnetid	Püsिमagnetid. Elektromagnetid.	Lõiming: Metallide magnetilised omadused (keemia).

<p>Kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (<math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{CO}</math>, <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{SiO}_2</math>, <math>\text{CaO}</math>, <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{NaOH}</math>, <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>, <math>\text{NaCl}</math>, <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>, <math>\text{NaHCO}_3</math>, <math>\text{CaSO}_4</math>, <math>\text{CaCO}_3</math> jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus.</p> <p>Analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<p>Anorgaanilised ühendid igapäevaelus</p>	<p>Happed argielus. Vee karedus. Põhilised keemilise saaste allikad.</p>	<p>PR ja IKT, lõimimine (tarbimisvalikud, tervis, keskkond): Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine.</p>
<p>Selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel.</p> <p>Viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.</p>	<p>Sirgvoolu magnetväli</p>		<p>PR: Elektromagneti valmistamine ja uurimine.</p>
<p>Õpilane tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, <math>\text{cm}^3</math>, <math>\text{dm}^3</math>, <math>\text{m}^3</math>, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi.</p>	<p>Aine hulk</p>	<p>Molaarmass ja gaasi molaarruumala.</p>	<p>Lõimimine: ühikute teisendamine (matem).</p>
<p>Teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel ning põhjendab neid loogiliselt.</p> <p>Mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade suhe); analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot; lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolisuhetest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku; hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.</p>	<p>Arvutused reaktsiooni-võrrandite põhjal</p>		



<p>Kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid.</p>	<p>Aine ehituse mudel</p>	<p>Soojusliikumine. Aine agregaatolekud.</p>	<p>Lõiming: Ainete füüsikalised omadused - agregaatolekud (keemia).</p>
<p>Kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas. Kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist. Selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur. Selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.</p>	<p>Soojuspaisumine ja temperatuur</p>		<p>PR ja IKT: Temperatuuri mõõtmine. Lõiming: Normaaltingimused; reaktsioonide kiirendamise võimalused (keemia); kivimite murenemine (geogr); hammaste tervishoid (terviseõp); leiutised (ajalugu).</p>
<p>Selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid. Selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid. Nimetab mõistete <i>siseenergia</i>, <i>temperatuurimuut</i> olulisi tunnuseid. Selgitab seoste <math>Q = c m (t_2 - t_1)</math> või <math>Q = c m \Delta t</math>, kus <math>\Delta t = t_2 - t_1</math> tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel. Viib läbi eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.</p>	<p>Siseenergia ja soojushulk</p>		<p>PR ja IKT: Kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine.</p>
<p>Õpilane võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi; analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid).</p>	<p>Süsinik ja süsinikuühendid</p>	<p>Süsinik lihtainena. Süsiniku oksiidid. Süsvesinikud. Süsinikuühendite paljusus.</p>	<p>Lõiming: kogu teema lõimub bioloogiaga.</p>

<p>Koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu). Teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust.</p>		<p>Molekulimudelid ja struktuurivaleimid.</p>	<p>PR ja IKT valikust: 1. Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine. 2. Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil).</p>
<p>Kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas.</p>		<p>Polümeerid.</p>	<p>PR: Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, mürguvus veega).</p>
<p>Kirjeldab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas. Nimetab mõistete <i>soojusjuhtivus</i>, <i>konvektsioon</i> ja <i>soojuskiirgus</i> olulisi tunnuseid. Sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtuste selgitamisel: a) soojusülekande korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; b) keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekande teel; c) kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia; d) mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab; e) mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab; f) aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; g) ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel.</p>	<p>Soojusülekande liigid</p>		<p>Lõiming: Hoovuste mõju kliimale; polaarjooned, polaaröö-ja päev; päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaegade kujunemine; õhuringlus ja tuuled; konvektsioonivoolud, laamade liikumin (geogr).</p>
<p>Selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid.</p>		<p>Termos. Päikeseküte. Soojusisolatsioon.</p>	<p>PR ja IKT: Energia kokkuhoiu võimalused koolis. (rühmatöö).</p>

<p>Eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid.          Koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid.          Koostab CH<sub>3</sub>COOH-le iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks.          Hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p>		<p>Süsivesinike põlemine. Alkoholid ja karboksüülhapped.</p>	<p>PR: 1. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.          2. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).</p>
<p>Õpilane selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist).</p>	<p>Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides</p>	<p>Ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p>	<p>Lõiming: kogu teema lõimub bioloogia ja terviseõpetusega ning üldpädevustega (tarbimisvalikud, ettevõtlus ja jätkusuutlik areng, keskkond, ohutus jm).</p>
<p>Loetleb sulamise/tahkumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas.          Selgitab sulamissoojuse tähendust ja teab kasutatavaid mõõtühikuid.          Selgitab seose <math>Q = \lambda m</math> tähendust, seostab teiste nähtustega ning kasutab probleemide lahendamisel.</p>	<p>Sulamine ja tahkumine</p>		<p>Lõiming: Tardkivimid (geogr).</p>
<p>Loetleb aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega.          Selgitab keemissoojuse tähendust ja teab kasutatavaid mõõtühikuid.          Selgitab seose <math>Q = L m</math> tähendust, seostab teiste nähtustega ning kasutab probleemide lahendamisel.</p>	<p>Aurumine ja kondenseerumine</p>	<p>Keemine.</p>	<p>PR ja IKT: Temperatuuri muutus ja udu. (uurimustöö, lõimub geograafiaga)</p>

Selgitab seose $Q = r \cdot m$ tähendust, seostab teiste nähtustega ning kasutab probleemide lahendamisel.	Kütused		Lõiming: Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides; süsinikuühendid kütusena (keemia); organismide energeetika (biol, keemia).
Hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elus-organismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga).	Eluks olulised süsinikuühendid	Sahhariidid, rasvad, valgud, nende roll organismis.	PR: Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.
		Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.	
Analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid.	Süsinikuühendid kütusena		
Iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi.	Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained		
Mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.	Keemia ja elukeskkond		
	Aatomi mudelid	Bohri aatomimudel.	Lõiming: Aatomi koostis Bohri aatomimudeli näitel (keemia).

<p>Nimetab aatomi tuuma, elektronkätte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid.</p> <p>Selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega.</p> <p>Iseloomustab <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- ja <math>\gamma</math>-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi.</p>	<p>Aatomi tuum</p>	<p>Tuuma ehitus. Radioaktiivsus.</p>	<p>PR ja IKT: Tuumaenergia rakendused. (ettekanne). Lõiming: Õigekiri (eesti k); vormistus ja esitlus (infotehnol); võõrkeelne tekst (ingl k); 20. saj. teaduse ja tehnika areng (ajalugu).</p>
<p>Selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid.</p>	<p>Tuumaenergeetika</p>	<p>Tuumareaktor. Tuumarelv. Kiirguskaitse.</p>	<p>Lõiming: Erinevate elektriijaamade eelised ja puudused (geogr).</p>
<p>Selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.</p>			<p>Lõiming: Tervis ja ohutus (üldpädevused).</p>