

## Pernova Hariduskeskus

**Programmipäevad Pernova Hariduskeskuses**

**Pärnu linn kui õpikeskkond**

PERNOVA  
HARIDUSKESKUS

III kooliaste

Pärnu

## ÜLDOSA

---

### 1. Programmpäeva lühikirjeldus

Programmpäev Pernova Hariduskeskuses on välja töötatud Pärnu linna üldhariduskoolidele, koostöös koolide ja Pernova Hariduskeskusega. Koostatud õppeprogrammid on kooskõlas Põhikooli riikliku õppekava III koliastme loodusainete ainevaldkonnaga. Programmpäevad on üles ehitatud kolme ainevaldkonna vahel: keemia, füüsika/astronoomia ja bioloogia/geograafia.

Üldhariduskooli 7-9 klassi õpilastel on võimalus ühe koolipäeva vältel 6 akadeemilist tundi (*edaspidi ak*) täiendada oma loodusalaseid teadmisi, kinnistada õpitud teoreetilisi teadmisi läbi praktiliste tegevuste ja aktiivõppe meetodite.

### 2. Õppekestvus ja aeg

Programmpäev viiakse läbi õppeperioodi vältel (september-juuni) ja koolivaheajad ja riiklikud pühad või juhul kui ei ole sõlmitud teisi omavahelisi kokkuleppeid. Õppepäeva kestvus on 6 ak tundi, millest sisulist õppetööd 5 ak.

### 3. Alusväärtused

- 1) Toetatakse õpilase vaimset, füüsilist, kõlbelist, sotsiaalset ja emotsionaalset arengut. Luuakse tingimused õpilase võimete tasakaalustatud arenguks ja eneseteostuseks ning teaduspõhise maailmapildi kujunemiseks.
- 2) Kujundatakse väärtushoiakuid ja -hinnanguid, mis on isikliku õnneliku elu ja ühiskonna eduka koostoimimise aluseks.
- 3) Peetakse oluliseks väärtusi, mis tulenevad Eesti Vabariigi põhiseaduses, ÜRO inimõiguste ülddeklaratsioonis, lapse õiguste konventsioonis ning Euroopa Liidu alusdokumentides nimetatud eetilistest põhimõtetest. Alusväärtustena tähtsustatakse üldinimlikke väärtusi ja ühiskondlikke väärtusi.
- 4) Uue põlvkonna sotsialiseerimine rajaneb Eesti kultuuri traditsioonide, Euroopa ühiseväärtuste ning maailma kultuuri ja teaduse põhisavutuste omaksvõtul. Üldhariduse omandanud inimesed suudavad ühiskonnaga integreeruda ning aitavad kaasa Eesti ühiskonna jätkusuutlikule sotsiaalsele, kultuurilisele, majanduslikule ja ökoloogilisele arengule.

#### 4. Õppe-kasvatustlikud eesmärgid

III kooliastmes on õppe ja kasvatuse põhitaotlus aidata õpilastel kujuneda vastutustundlikeks ühiskonnaliikmeteks, kes igapäevaelus iseseisvalt toime tulevad ning suudavad oma huvidele ja võimetele vastavat õpiteed valida. III kooliastmes keskendutakse:

- 1) õpimotivatsiooni hoidmisele;
- 2) õppesisu ja omandatavate oskuste seostamisele igapäevaeluga ning nende rakendatavuse tutvustamisele tulevases tööelus ja jätkuõpingutes;
- 3) erinevate õpistrateegiate teadvustatud kasutamisele ning enesekontrollimise oskuse arendamisele;
- 4) pikemaajaliste õppeülesannete (sealhulgas uurimuslike õppeülesannete) planeerimisele, eesmärkide püstitamisele ja oma tulemuste hindamisele;
- 5) õpilaste erivõimete ja huvide arendamisele;
- 6) õpilaste toetamisele nende edasiste õpingute ja kutsevalikute tegemisel.

#### 5. Õpiväljundid

- 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonna vastu ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 2) vaatleb, analüüsib ning selgitab keskkonna objekte ja protsesse, leiab nendevahelisi seoseid ning teeb üldistavaid järeldusi, rakendades loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi;
- 3) oskab märgata ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit, ning esitada saadud järeldusi kirjalikult ja suuliselt;
- 4) oskab teha igapäevaelulisi looduskeskkonnaga seotud pädevaid otsuseid, arvestades loodusteaduslikke, majanduslikke, eetilisi-moraalseid seisukohti ja õigusakte ning prognoosida otsuste mõju;
- 5) kasutab loodusteaduste- ja tehnoloogialase info hankimiseks erinevaid, sh elektroonilisi allikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduva info õigsust ning rakendab seda probleeme lahendades;
- 6) mõistab loodusainete omavahelisi seoseid ja erisusi, on omandanud ülevaate valdkonna elukutsetest ning rakendab loodusainetes saadud teadmisi ja oskusi elukutsevalikus;
- 7) väärtustab keskkonda kui tervikut, sellega seotud vastutustundlikku ja säästvat eluviisi ning järgib tervislikke eluviise.

## 6. Õppekorraldus

Õppetöö peamiseks vormiks on õppetund, mille maht esitatakse akadeemilistes tundides. Programmipäev on ülesehitatud kolme ainevaldkonna vahel: keemia, füüsika/ astronoomia ja bioloogia/ geograafia. Programmipäeva pikkus on 6 ak, millest õppetöö kestvus 5 ak.

Õppeprotsesside kestvus ainevaldkodade kaupa:

- 1) keemia 2x45 min;
- 2) bioloogia/ geograafia 2x45 min;
- 3) füüsika/ astronoomia 1x45 min.

Õppetöö vahel on ettenähtud 15 minutilised puhkepausid, kus õpilastel on võimalus tutvuda Pernova Loodusmaja võimalustega: saada ülevaade majast ja huviringidest, külastada kohvikut või teha jalutuskäik aias.

Ühe õpperühma suuruseks on kuni 27 õpilast. Keemia ja bioloogia ainetunni läbiviimiseks jaotatakse klassikomplekt kahte õppegruppi, õppetöö füüsika/astronoomia ainetunnis toimub ühele klassikomplektile korraga.

Programmipäevades on võimalik teha muudatusi programmi teemades (va füüsika/ astronoomia), eelneval kokkuleppel Pernova Hariduskeskusega. Sobivate programmidega kolmandale kooliastmele on võimalik tutvuda Pernova Hariduskeskuse kodulehel [www.pernova.ee](http://www.pernova.ee) lingi alt „õppeprogrammid koolidele“, kus asuvad õppeprogrammide sisukirjeldused.

## 7. Õppemeetodid

Programmides kasutatakse erinevaid õppemeetodeid: teema tutvustus, kordamine, selgitus, vestlus, arutelu, vaatlus, katse, demonstratsioon, teostatakse individuaalset- ja rühmatööd ning erinevaid aktiivõppe meetodeid. Õppemeetodite valikul on arvestatud õppeprotsessi eesmärke, õpiväljundeid ja õppetöö spetsiifikat.

## 8. Tagasisidestamine

Tagasisidestamise eesmärgiks on toetada õpilase arengut õppetöös, mis põhineb erinevate tagasiside viisidel ja enesehindamise suunamisel, on julgustav ja motiveeriv. Hinnangute andmine ja hindamisviisid kooskõlastatakse üldhariduskooli juhtkonna ja aineõpetajaga. Sellest tulenevalt informeeritakse õpilasi hindamisviisidest ning sellest, mida ja millal hinnatakse.

## 9. Maksumus

- 1) Pärnu linna üldhariduskoolidele toimub programmipäev Pärnu linnavalitsuse poolt „Pärnu linn kui õpikeskkond“ rahastuse alusel ja vastavalt üldhariduskoolile määratud programmide arvule. Juhul kui programmide maht ületab lubatud arvu või on tegemist maakonna üldhariduskoolidega toimub rahastamine Pernova Hariduskeskuse hinnakirja alusel.
- 2) Teiste linnade ja maakondade üldhariduskoolidele toimub rahastamine Pernova Hariduskeskuse hinnakirja alusel.
- 3) Lisaks on võimalik programmipäevade osas tellida eriprojekt (hind kujuneb hinnapakkumise alusel).

## 10. Registreerimine ja info

Vajaliku infot programmipäeva kohta saab e-maili teel [admin@pernova.ee](mailto:admin@pernova.ee) ja/ või tööpäeviti telefonil 440105. Sobilikult programmipäeva valikul vajalik eelnev registreerimine ja kokkulepete saavutamine Pernova Hariduskeskusega. Registreerimisvorm asub Pernova Hariduskeskuse koduleheküljel. Registreerimiseks saata e-mail koos registreerimislehe ja õpilaste nimekirjaga. Registreerimise kinnitamiseks võetakse ühendust kolme tööpäeva jooksul e-mailiteel.

## 11. Lisainfo

Kaasa tulev õpetaja tutvub programmi sisu ja eesmärkidega. Soovituslik – õpetaja tutvustab eelnevalt õpilastele programmi sisu ning annab neile teoreetilised põhiteadmised valitud teemadel. Innustab õpilasi programmist aktiivselt osa võtma ja jälgib, et lapsed käituvad headele tavadele vastavalt. Vajadusel täidab programmi raames kokkulepitud ülesandeid.

### 11. Programmipäevad 7-9 klass:

- 1) Programmipäev 7 kl  
Programmiteemad: Kala sise- ja välisehitus (kala lahkamine); Veeanalüüs; Päike, kui meie suur valgus- ja soojusallikas.
- 2) Programmipäev 8 kl  
Programmiteemad: Mikroskoop, taimeraku organellid, Metallid/ Loodulike objektide analüüs; Taeva mehaanika.
- 3) Programmipäev 9 kl  
Programmiteemad: Eesti kivimid; Orgaaniliste ainete lahustuvus/ Metallid; Tuumaenergia seosed Universumi kosmoloogiaga.

## PROGRAMMIPÄEVAD 7-9 KLASS

---

### 1. Programmipäev 7 kl

#### 1.1. Bioloogia: Kala sise- ja välisehitus (kala lahkamine)

**Läbiviija:** Kadri Kilusk ja/ või Mari Sisask

**Kestus:** 2x45 min

**Eesmärk:**

1. tunneb antud kalaliigi välistunnuseid;
2. teab kala kohastumusi eluks vees;
3. mõistab kala välis- ja siseehituse seoseid veekeskkonnaga;
4. kinnistab õpitu läbi praktilise tegevuse.

**Seos õppekava üldosaga:** aitab omandada õpipädevust, õpilased harjutavad infotöötlemise oskust ja suhtluspädevust rühmatöös.

**Seos ainekavaga:** bioloogia ainekava: selgroogsete loomade tunnused - selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus.

**Programmi käik:**

Sissejuhatus: vestlus teemal kala välised kohastumused vee-eluks.

Teema arendus:

1. Õpilaste jagunemine gruppidesse (4 õpilast), igal grupil kala (ahven), prepareerimisvahendid (prepareerimisvannid, käärid, skalpellid, pintsetid, kilekindad), ja infoleht.
2. Kala lahkamine, siseorganite vaatlemine ja nende ülesanded.

Kokkuvõte: vestlus ja arutelu teemal kala siseehituse seosed veekeskkonnaga ja vaatluslehe täitmine.

**Vahendid:** kalad, prepareerimisvahendid, tööleht.

#### 1.2. Keemia: Veeanalüüs

**Läbiviija:** Ly Suursild

**Kestus:** 2x45 min

**Eesmärk:**

1. oskab kasutada erinevaid labori vahendeid keemiliseks analüüsiks ja järgib labori ohutusnõudeid;
2. oskab erinevaid analüüsi meetodeid;
3. saab teadlikumaks keemilise analüüsi võtete kohta ja erinevates veeproovides sisalduvate komponentide kohta.

**Seos õppekava üldosaga:** aitab omandada õpipädevust, suhtluspädevust.

**Seos ainekavaga:** vastab põhikooli õppekava teemadele „Millega tegeleb keemia“; „Molekulid ja ioonid“, loodusõpetuse ainekava: puhas aine, ainete segu, lahus; positiivne ja negatiivne elektrilaeng, füüsika õppesisuga: vastasmärgiliste laengute tõmbumine, loodusõpetuse õppesisuga: ainete olekud ja füüsikalised omadused; puhas aine, ainete segu, lahus; erineva soolusega veekogud, geograafia õppesisuga: vesi Maa kliima kujundajana.

**Programmi käik:** programm koosneb kahest osast: selgitused praktikumi sisu kohta ja praktikum.

Praktikumi osad:

1. Laborivahendite tutvustamine.
2. Keemilise reaktsiooni tunnuste õppimine.
3. Veeproovide füüsikaliste omaduste vaatlemine.
4. Katioonide ja anioonide sisalduse uurimine veeproovides.

Töö põhietapid: õpetaja viib läbi kvalitatiivsed reaktsioonid sooladega, mis sisaldavad antud katiooni või aniooni alltoodud meetodikate järgi. Õpilane viib läbi etteantud proovi analüüsi, vormistab analüüsi tulemused tabelina ja teeb järeldused.

**Vahendid:** piirituslamp; keeduklaasid; pipett; katseklaasid; klaaspulgad; katseklaasi korgid; äädikhape; soolhape; KSCN lahus; oblikhape; katseklaasi statiiv; lämmastikhape; baariumkloriid; hõbenitraadi lahus; naatriumhüdroksiidi lahus; kraanivesi; erinevate looduslike veekogude veeproovid; erinevad mineraalveeproovid; indikaatorpaber.

### 1.3. Füüsika/ astronoomia: Päike, kui meie suur valgus- ja soojusallikas

**Läbiviija:** Aarne Paul

**Kestus:** 45 min

**Eesmärk:**

1. teab programmi lõpus põhilisi Päikese andmeid;
2. oskab tõlgendada vaatlusandmeid ja mõistab Päikese füüsikaliste protsesside mõju meie elukeskkonnale Maal;
3. näeb teleskoobi või interneti vahendusel Päikese pinnastruktuuri muutusi ja saab uut informatsiooni Päikese uuringute kohta;
4. kasutab IKT vahendeid astronoomia teadmiste kinnistamiseks.

**Seos õppekava üldosaga:** arendatakse õpilaste väärtuspädevust: arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, õpipädevuste arendamisel omandavad õpilased oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katset või vaatlust ning teha kokkuvõtteid-järeldusi.

**Seos ainekavaga:** füüsika ainekava: valgusõpetus – Päike, täht; valgus kui energia; Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid; Päikese koostis, energia allikas, kiirgus, atmosfäär, aktiivsuse tsüklid, päikeselaigud, mõju elutegevusele Maal; soojusõpetus - soojusülekanne tunnused, seos teiste nähtustega ja selle kasutamine praktikas; soojusülekanne - aastaegade vaheldumine, soojusülekanne looduses ja tehnikas.

**Programmikäik:**

Sissejuhatus:

1. Põhiandmed Päikese kohta ja Päikese uurimise meetodid. Termotuumareaktsioon.
2. Vestlus - Päikese aktiivsus, päikeselaigud, varjutused.

Teema arendus:

1. Videoloeng – Päikese seos kalendriaastaga.
2. Vestlus Päikeseenergia kasutamisest – valgusenergia muundamine soojusenergiaks ja elektrienergiaks.

Kokkuvõte: Päikese vaatlused päikeseteleskoobiga või interneti vahendusel, arutelu.

**Vahendid:** päikeseteleskoop, planetaariumi programm.

## 2. Programmipäev 8 kl

### 2.1. Bioloogia: Mikroskoop, taimeraku organellid

**Läbiviijad:** Kadri Kilusk ja/ või Mari Sisask

**Kestus:** 2x45 min

**Eesmärk:**

1. teab taimeraku eripära võrreldes loomarakuga, tähtsamaid organelle ja nende ülesandeid;
2. on harjutanud mikroskoobi käsitlemist ja preparaadi valmistamist.

**Seos õppekava üldosaga:** aitab omandada õpipädevust, õpilased harjutavad infotöötlemise oskust ja suhtluspädevust rühmatöös.

**Seos ainekavaga:** bioloogia ainekava - taimede tunnused ja eluprotsessid - taimede peamised ehituse ja talitluse erinevused võrreldes selgroogsete loomadega; õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned.

**Programmi käik:**

Sissejuhatus: taimeraku ehituse kordamine.

Teema arendus: praktilise tööna preparaadi valmistamine, vaatlemine mikroskoobiga ja joonistamine:

1. sibulasoomuse epidermis;
2. tähtsambla leht;
3. vesikatku leht;
4. maikellukese viljaliha;
5. apelsini viljaliha.

Kokkuvõte: vestlus ja arutelu teemal organellide ülesanded.

**Vahendid:** mikroskoobid, prepareerimisvahendid.

### 2.2. Keemia: Metallid (veebruaris, märts)

**Läbiviija:** Ly Suursild

**Kestus:** 2x45 min

**Eesmärk:**

1. seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi metallilise sideme iseärasustega;
2. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust;
3. oskab koostada reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;
4. järgib laboratoorse töö ohutusnõudeid.

**Seos õppekava üldosaga:** aitab omandada õpipädevust, suhtluspädevust.

**Seos ainekavaga:** vastab põhikooli õppekava teemadele „Tuntumaid metalle“ ja „Anorgaaniliste ainete põhiklassid.“

**Programmi käik:** programm koosneb kahest osast: selgitused praktikumi sisu kohta ja praktikum.



Praktikumi osad:

1. Tuntumate metallide näidiste vaatlemine ja füüsikaliste omaduste kirjeldamine.
2. Metallioonide ühe analüüsimeetodi- leekreaktsiooni- õppimine ja kasutamine.
3. Erineva aktiivsusega metallide reageerimise veega võrdlemine.
4. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega.

Töö põhietapid: õpilane viib läbi erinevate metallide füüsikaliste omaduste uurimuse.; vormistab analüüsi tulemused tabelina ja teeb järeldused. Õpilane viib läbi etteantud metallilahuste leekreaktsioonid, metallide reaktsioonid veega ja vastab küsimustele. Õpilane viib läbi metallide reaktsioonid happe lahustega ning järjestab metallid aktiivsuse järgi.

**Vahendid:** metalli näidiste kast; leeknõelad;  $\text{CuCl}_2$  lahus;  $\text{LiCl}$  lahus;  $\text{NaCl}$  lahus;  $\text{BaCl}_2$  lahus;  $\text{Na}$ ;  $\text{Ca}$ ;  $\text{Mg}$ ;  $\text{Zn}$ ;  $\text{Fe}$ ;  $\text{Cu}$ ;  $\text{Al}$ ;  $\text{HCl}$  lahus; katseklaasid; statiiiv; katseklaasi statiiiv; kaitseprillid; bensiin; fenoolftaleiin.

### Looduslike objektide analüüs (aprill)

**Kestus:** 2x45 min

**Eesmärk:**

1. oskab kasutada erinevaid labori vahendeid keemiliseks analüüsiks;
2. järgib labori ohutusnõudeid;
3. oskab erinevaid analüüsi meetodeid;
4. saab teadlikumaks keemilise analüüsi võtete kohta ja looduslikes objektides sisalduvate komponentide kohta.

**Seos õppekava üldosaga:** aitab omandada õpipädevust, suhtluspädevust.

**Seos ainekavaga:** keemia ainekava: millega tegeleb keemia; molekulid ja ioonid.

**Programmi käik:** programm koosneb kahest osast: selgitused praktikumi sisu kohta ja praktikum.

Praktikumi osad:

1. Laborivahendite tutvustamine.
2. Keemilise reaktsiooni tunnuste ja tingimuste meenutamine.
3. Looduslike objektide keemilise koostise uurimine, sellega seoses lahuste teema käsitlemine.
4. Taimede keemilise koostise uurimine.

Metoodika selgitus - erinevate katioonide ja anioonide olemasolu on võimalik tuvastada mitmeti. Kõige lihtsam on selle jaoks läbi viia keemilisi reaktsioone, mille tulemusena leiavad aset meelte abil hästi jälgitavad muutused: värvuse muutus, sademe teke, gaasi eraldumine, lõhna teke vm.

Töö põhietapid: õpetaja viib läbi kvalitatiivsed reaktsioonid sooladega. Õpilane viib läbi etteantud proovi analüüsi. Õpilane vormistab analüüsi tulemused tabelina ja teeb järeldused.

**Vahendid:** tiiglitangid; piirituslamp; statiiiv; lehter; filterpaber; keeduklaasid; pipett; katseklaasid; karbonaate sisaldavad looduslikud objektid; puu-, maitsetaimede, lillede või salatiled; okaspuu oksad; puu- ja juurviljad; toiduõli; kalamaksaõli; C-vitamiin; äädikhape; soolhape;  $\text{KSCN}$  lahus; oblikhape; ammoniumfosfaadi lahus; katseklaasi hoidja, katseklaasi statiiiv.

## 2.3 Füüsika/ astronoomia: Taeva mehhaanika

**Läbiviija:** Arne Paul

**Kestus:** 45 min

**Eesmärk:**

1. teab põhilisi vaadeldavaid taevaobjekte, oskab leida neid taevas ja kirjeldada nende liikumist põhjustavaid jõude;
2. oskab eristada planeete, tähti ja satelliite;
3. hindab vaatlustingimuste mõju vaadeldavatele nähtustele;
4. omab teadmisi võimalike tundmatute lendavate objektide (UFO-de) kohta.

**Seos õppekava üldosaga:** arendatakse õpilaste väärtuspädevust ja huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, õpipädevuste arendamisel omandavad õpilased oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katsed või vaatlust ning teha kokkuvõtteid-järeldusi.

**Seos ainekavaga:** füüsika ainekava: mehaanika, liikumine ja jõud: kehade vastastikmõju, jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja; liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.; kehade vastasmõju: gravitatsioon, päikesesüsteem, tähistaeva objektid ja nähtused: tähed, planeedid, satelliidid, UFO-d, virmalised, varjutused, helkivad ööpilved, atmosfäärinähtused.

**Programmikäik:**

Sissejuhatus:

1. Põhilised vaadeldavad objektid taevas, gravitatsioon ja mehaaniline energia
2. Vestlus ja arutelu: senituntud ja tundmatud nähtused taevas.

Teema arendus: videoloeng, programm – tähistaeva objektide liikumine, planetaariumi programmide kasutamine liikumiste kirjeldamisel.

Kokkuvõte: huvitavate taevaobjektide vaatlused õuealal või planetaariumi programmide vahendusel.

**Vahendid:** planetaariumi programm, teleskoop, planetaarium.

## 3. Programmipäev 9 kl

### 3.1. Bioloogia: Eesti kivimid

**Läbiviijad:** Kadri Kilusk ja/ või Mari Sisask

**Kestus:** 2x45 min

**Eesmärk:**

1. teab Eesti olulisemaid kivimeid, nende omadusi ja kasutusalasid;
2. tunneb ära 4-5 looduses enamlevinud kivimit;
3. oskab rühmitada kivimeid tekke järgi;
4. teab Eesti aluspõhja ehituse eripärasid.

**Seos õppekava üldosaga:** aitab omandada õpipädevust, õpilased harjutavad infotöötlemise oskust ja suhtluspädevust rühmatöös.

**Seos ainekavaga:** geograafia ainekava: geoloogia - Euroopa ja Eesti loodusgeograafia; kivimite murenemine, murendmaterjali äraanne ja settimine ning sette- ja tardkivimite teke.

**Programmi käik:**

Sissejuhatus:

1. Ettevalmistus rühmatööks.
2. Mõisteid sete ja kivim meeldetuletus töölehe abil.

Teema arendus:

1. Kivimite näidiste võrdlemine, tundmaõppimine vaatluse teel, kivimite rühmitamine tekke järgi.
2. Ülevaade kivimite kasutusalaadest.
3. Geoloogilise läbilõike koostamine ja nende omavaheline võrdlemine.

Kokkuvõte: järeltunde tegemine geoloogiliste läbilõigete erinevuste põhjal Eesti aluspõhja ehituse kohta.

**Vahendid:** Eesti kivimite komplektid (Geoloogia Instituut)

### 3.2. Keemia: Orgaaniliste ainete lahustuvus (aprill, mai)

**Läbiviija:** Ly Suursild

**Kestus:** 2x45 min

**Eesmärk:**

1. oskab liigitada süsivesinikke aineklassidesse;
2. kasutab lahustuvuse seaduspärasuse reeglit eri ainete lahustuvuse selgitamisel;
3. teab lahustuvuse sõltuvust vesiniksidemete moodustumise võimalikkusest aineklasse iseloomustavate funktsionaalrühmade vahel;
4. analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
5. oskab koostada süsivesinike molekulmudeleid plastmassmudelite kujul;
6. järgib laboratoorse töö ohutusnõudeid.

**Seos õppekava üldosaga:** aitab omandada õpipädevust, suhtluspädevust.

**Seos ainekavaga:** keemia ainekava: süsinik ja süsinikuühendid.

**Programmi käik:** programm koosneb kahest osast: selgitused praktikumi sisu kohta ja praktikum.

Praktikumi osad:

1. Vajalike molekulmudelite koostamine plastmassist mudelitega.
2. Teoreetiliste ülesannete lahendamine vastavate ainete omavahelise lahustuvuse kohta.
3. Eelnevate teoreetiliste oletuste kontrollimine praktiliselt.
4. Lahustumatute ainete eraldamine jaotuslehtriga.

**Vahendid:** etanool; vesi; glütserool; bensiin; tärpentiin; etaanhape; triklorometaan (kloroform); 2-hüdroksü-1,2,3-heksaantrihape (sidrunhape); õli; plastmassist molekulmudelid; statiiv; jaotuslehter; Erlenmeyeri kolvid.

## Metallid (veebuar)

**Kestus:** 2x45 min

**Eesmärk:**

1. seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi metallilise sideme iseärasustega;
2. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust;
3. oskab koostada reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;
4. järgib laboratoorse töö ohutusnõudeid.

**Seos õppekava üldosaga:** aitab omandada õpipädevust, suhtluspädevust.

**Seos ainekavaga:** vastab põhikooli õppekava teemadele „Tuntumaid metalle“ ja „Anorgaaniliste ainete põhiklassid.“

**Programmi käik:** programm koosneb kahest osast: selgitused praktikumi sisu kohta ja praktikum.

Praktikumi osad:

5. Tuntumate metallide näidiste vaatlemine ja füüsikaliste omaduste kirjeldamine.
6. Metallioonide ühe analüüsimeetodi- leekreaktsiooni- õppimine ja kasutamine.
7. Erineva aktiivsusega metallide reageerimise veega võrdlemine.
8. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega.

Töö põhietapid: õpilane viib läbi erinevate metallide füüsikaliste omaduste uurimuse.; vormistab analüüsi tulemused tabelina ja teeb järeldused. Õpilane viib läbi etteantud metallilahuste leekreaktsioonid, metallide reaktsioonid veega ja vastab küsimustele. Õpilane viib läbi metallide reaktsioonid happe lahustega ning järjestab metallid aktiivsuse järgi.

**Vahendid:** metalli näidiste kast; leeknõelad;  $\text{CuCl}_2$  lahus;  $\text{LiCl}$  lahus;  $\text{NaCl}$  lahus;  $\text{BaCl}_2$  lahus;  $\text{Na}$ ;  $\text{Ca}$ ;  $\text{Mg}$ ;  $\text{Zn}$ ;  $\text{Fe}$ ;  $\text{Cu}$ ;  $\text{Al}$ ;  $\text{HCl}$  lahus; katseklaasid; statiiv; katseklaasi statiiv; kaitseprillid; bensiin; fenoolftaleiin.

### 3.3. Füüsika/astronoomia: Tuumaenergia seosed Universumi kosmoloogiaga

**Läbiviija:** Aarne Paul

**Kestus:** 45 min

**Eesmärk:**

1. omab ülevaadet Universumi suuremastaabilisest struktuurist, ettekujutust selle tekke atomaarsetest protsessidest alates Suurest Paugust;
2. kirjeldab Universumi evolutsiooni alates Suurest Paugust tänaseni, seostab kosmoloogilisi mudeleid tuumaenergiaga, aatomi mudelitega, erinevate kiirgusliikide ja oskab tuua näiteid kooskõlast vaatlusandmetega;
3. teab termotuumaenergia suurepärastest kasutusvõimalustest lähimas tulevikus.

**Seos õppekava üldosaga:** arendatakse õpilaste väärtuspädevust ja arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, õpipädevuste arendamisel omandavad õpilased oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katset või vaatlust ning teha kokkuvõtteid-järeldusi.

**Seos ainekavaga:** füüsika ainekava: soojusõpetus, tuumaenergia – aatomi mudelid; Universumi varasema aatomstruktuuri seosed suuremastaabilise ehitusega; osakeste ürgsegu; aine ja antiaine teke; tuuma seoseenergia; radioaktiivne kiirgus; kiirguskaitse; Päike kui termotuumareaktor

**Programmikäik:**

Sissejuhatus:

1. ülevaade Suur Paugu teoiast;
2. vestlus ja arutelu kosmoloogiliste mudeliste seosest aatomi mudelitega, erinevate kiirgusliikide ja vaatlusandmete näidetest.

Teema arenduses vestlused teemadel:

1. Päike kui termotuumareaktor.
2. Aatomielektriijaam.
3. Radioaktiivsus.
4. Tuumaenergia kasutamine.

**Vahendid:** planetaariumi programm, planetaarium.

