

## Loodusõpetus

### III kooliaste (7. - 9. klass)

#### 7. klass

##### Sissejuhatus

- **Õpisisu**

Loodusteadused. Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimismeetod.

- Põhimõisted: loodusteadused, füüsika, keemia, bioloogia, teaduslik uurimismeetod, vaatlus, katse, eksperiment.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Vaatluse läbiviimine ja kirjeldamine ning andmete korrektne vormistamine.

- **Õpitulemused**

Õpilane

- teab ja nimetab loodusteadusliku uurimismeetodi etappe;
- oskab eristada vaatlust, katset ja eksperimenti;
- oskab planeerida praktilist ülesannet tuginedes loodusteaduslikele uurimismeetodite etappidele.

##### Kehade kvantitatiivne kirjeldamine

- **Õpisisu**

Füüsikalised kehad. Kehade omadusi. Mudelid ja sümbolid. Mõõtmine. Alternatiivsed mõõtühikud. Otsene ja kaudne mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumine ja mass. Aine tihedus. Kauguse mõõtmine. Tihedusest ja sellest põhjustatud nähtused.

- Põhimõisted: füüsikaline keha, füüsikaline suurus, mõõtmine, alternatiivsed mõõtühikud, mõõtühik, mõõteriist, mõõtepiirkond, skaala, loendamine, hindamine, mudel, sümbol, tähised, SI ühikud, konstant, mõõtesilinder, pikkus, pindala, ruumala, mass, tihedus, kaal, gradueerimine, taatlemine, mõõtetäpsus, otsene mõõtmine, kaudne mõõtmine.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Mõõtmine alternatiivseid mõõtühikuid kasutades. Pikkuse mõõtmine. Korrapärase kujuga keha pindala ja ruumala määramine mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Mittekorrapärase kujuga keha pindala määramine ühikruudu meetodil. Mõõtenõu gradueerimine. Mittekorrapärase kujuga keha ruumala määramine sukeldusmeetodil. Kaalumine (massi mõõtmine). Aine tiheduse määramine ning praktilise ülesande lahendamine.

- **Õpitulemused**

Õpilane

- oskab kirjeldada erinevaid kehasid;
- oskab iseloomustada ja kirjeldada kehade omadusi arvuliselt ja mõõtmiste abil;
- mõõdab ja määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi ja aine tihedust;
- teab ja oskab kasutada valemeid, mille abil saab arvutada keha pindala, ruumala, tihedust ja massi.

## Liikumine ja jõud

- **Õpisisu**

Nähtus ning nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik kiiruse ja aja teljestikus. Jõud ja selle rakendamine. Raskusjõud. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjus - tagajärg seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas ( $y = ax$ ) ja loodusteadustes ( $F = mg$ ). Dünamomeetri tööpõhimõte ja selle kasutamine. Liikumise ja raskusjõuga seotud nähtused. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.

- Põhimõisted: nähtus, mehaaniline liikumine, trajektoor, sirgjooneline liikumine, pöörlemine, tiirlemine, võnkumine, ühtlane liikumine, mitteühtlane liikumine, teepikkus, aeg, kiirus, keskmine kiirus, spidomeeter, radar, jõud, raskusjõud, gravitatsioonijõud, raskusjõu tegur, dünamomeeter, raskusjõud, elektrilaeng, elektrijõud.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Reaktsioonaja määramine. Keha keskmise kiiruse määramine ja arvutamine. Dünamomeetri gradueerimine ning kasutamine. Raskusjõu ja massi seose uurimine. Kehade elektriseerimine ja laetud kehade vastastikmõju.

- **Õpitulemused**

Õpilane

- oskab kirjeldada mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi;
- oskab määrata keha liikumise kiiruse ning toob näiteid kehade liikumise kohta igapäevases elus;
- mõõdab ja arvutab keha kiirust ja keskmist kiirust, läbitud teepikkust ning raskusjõudu kasutades selleks õigeid valemeid;
- teab ja oskab põhjendada keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga;
- toob näiteid kiirusest ja kiiruse muutumisest igapäevaelus;
- oskab põhjendada raskusjõust põhjustatud nähtusi;
- esitab teepikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost.

## Mehaaniline töö ja energia

- **Õpisisu**

Mehaaniline töö ja energia. Potentsiaalne ja kineetiline energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus. Energia tarbimine.

- Põhimõisted: mehaaniline töö, mehaaniline energia, kineetiline energia, potentsiaalne energia, taaskasutus, ökoloogiline jalajälg.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Töö määramine trepist ülesminekul. Kineetilise ja potentsiaalse energia määramine.

- **Õpitulemused**

Õpilane

- lahendab ja vormistab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks korrektselt (vastavalt nõuetele), teisendades valemeid ning mõõtühikuid;
- oskab tuua näiteid mehaanilise energia muundumise kohta igapäevaelus ja looduses;
- oskab määrata energiat ja tööd.
- Saab aru mida tähendab ökoloogiline jalajälg;
- oskab tuua näited kuidas on võimalik energiat kokku hoida.

## Ained ja segud

- **Õpisisu**

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

- Põhimõisted: aine, materjal, aineosake, keemilised elemendid, lihtaine, lihtaine, molekul, aatom, elektronkate, aatomituum, elektron, prooton, neutron, aatommass, puhas aine, ainete segu, lahus, küllastunud lahus, sõelumine, nõrutamine, filtreerimine, destilleerimine, keemiline reaktsioon, perioodilisustabel, rühm, periood, põhirühmad, siirdemetallid, elektronskeem.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Keemilise reaktsiooni tunnustega tutvumine erinevate reaktsioonide abil. Küllastunud lahuse valmistamine. Segu lahutamine koostisosadeks. Perioodilisustabeli kasutamine.

- **Õpitulemused**

Õpilane

- teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest, ioonidest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest;
- oskab valmistada lahust ja kirjeldada erinevate aine lahustumist vees;
- oskab tuua näiteid lahustuvatest ainetest ja lahustest ning teab lahuste tähtsust looduses ja igapäevases elus;
- kirjeldab segude lahutamise võimalusi ja põhjendab valitud meetodeid;
- viib läbi praktilisi ülesandeid ning vormistab korrektselt praktilise töö tulemuse;
- saab aru perioodilisustabeli põhimõttest.

### Ainete omadused

#### Tahkis, vedelik, gaas

- **Õpisisu**

Aine olekud. Aine olekute muutumine. Aineosakeste liikumine - soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Temperatuur ja selle mõõtmine. Soojuspaisumine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.

- Põhimõisted: aine olekud, tahkis, vedelik, gaas, soojusliikumine, soojuspaisumine, soojusjuhtivus, tugevus, kõvadus, reaktiivsus, toksilisus, süttivus, termomeeter, temperatuuri püsipunkt, Celsiuse temperatuuriskaala,
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Ainete iseenesliku segunemise uurimine. Soojuspaisumise uurimine. Aine tiheduse muutumine soojuspaisumisel. Termomeetri kasutamine praktiliste ülesannete lahendamisel ning tulemuste korrektne vormistamine.

- **Õpitulemused**

Õpilane

- saab aru ning põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
- põhjendab ainete iseeneslikku segunemist ja toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses ja igapäevaelus;
- kirjeldab soojuspaisumise olemust ning toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses ja igapäevaelus.

### Soojusülekanne

- **Õpisisu**

Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses. Keskkond ja organismid.

- Põhimõisted: keha siseenergia, põlemine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirus, soojuslik tasakaal, soojusenergia, soojuslik tasakaal, soojushulk, soojusülekanne, kasvamine, arenemine, kohastumine, kohanemine.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Küünla põlemine ja selle uurimine, soojuse eraldumine põlemisel. Vee soojenemise uurimine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine eri aastaegadel (veebipõhine, ilmajaama andmete analüüs).

- **Õpitulemused**

- Õpilane

- põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil, toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses ja igapäevaelus;
    - oskab seostada aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri muutumist;
    - oskab põhjendada energiasäästu vajadust;
    - oskab tuua näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamise kohta.

## Aine olekute muutumine

- **Õpisisu**

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

- Põhimõisted: sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, küllastunud olek, kondenseerumine, destilleerimine, sublimatsioon, sublimeerumine, härmastumine.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Soojuse kulumine aine sulamiseks ja aurumiseks. Keemise vaatlemine ja kirjeldamine. Aine olekute muutumise uurimine nii praktilise tööna kui veebikeskkonnas.

- **Õpitulemused**

- Õpilane

- oskab kirjeldada kaste, udu ja härmatise tekkimist ning seostada seda temperatuuriga;
    - rakendab seaduspärasusi:
    - aine sulamiseks, aurumiseks ja sublimeerumiseks kulub soojust;
    - tahkumisel, kondenseerumisel ja härmastumisel vabaneb soojust.
    - viib läbi praktilised ülesanded ning vormistab tulemused korrektselt.

## Inimene uurib loodust

- **Õpisisu**

Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.

- Põhimõisted: loodusteadused, teaduslik uurimismeetod, vaatlus, katse, mõõtmine, mõõtühik, alternatiivsed mõõtühikud, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine; mõõteriistadega (ka digitaalsetega) tutvumine; keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine; vahemaade mõõtmine - silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga.

- **Õpitulemused**

Õpilane

- mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;
- eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
- kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt;
- mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi;
- seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.

## Ainete ja kehade mitmekesisus

- **Õpisisu**

Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.

- Põhimõisted: aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus, liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber - kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos ja selle info võrdlemine ja hindamine; erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine, tulemuste analüüs ning graafikute tõlgendamine) ja leitud seoste rakendamine; etteantud segu lahutamine koostisosadeks - kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist; aine, materjali ja keha tiheduse määramine.

- **Õpitulemused**

Õpilane

- teab, et kõik ained koosnevad osakekestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest;

- teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboliteid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemeid;
- oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;
- lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;
- mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.

## Loodusnähtused

### • Õpisisu

Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhivad meie ümber ja meie sees. Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng.

- Põhimõisted: energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, tee pikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõdunemine, fotosüntees.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kiiruse mõõtmine ja arvutamine; energia ülekande – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine; keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaelus kasutatavaid aineid; erinevate ainete põlemise uurimine; küünla põlemise uurimine ja vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda; hingamine ja fotosüntees – CO<sub>2</sub> ja O<sub>2</sub> mõõtmine digitaalsete andmekogujatega; udu ja härmatisse tekke uurimine.

### • Õpitulemused

Õpilane:

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

## Elus- ja eluta looduse seosed

- **Õpisisu**

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

- Põhimõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine: süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi; sateliidipiltide uurimine; füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil; taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal; ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni; toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest; pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

- **Õpitulemus**

Õpilane:

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