

# Fysiikka ja kemia

## Aineiden kuvaus

Fysiikka ja kemia kuuluvat perusluonnontieteisiin, joissa pyritään paljastamaan luonnonilmiöiden taustalla vaikuttavia lakeja ja teorioita. Uuden tiedon hankintamenetelmänä tieteissä ja myös opetuksessa on kokeellinen toiminta. Tieteissä yksikään laki tai teoria ei saa vahvistusta ilman kokeellista näyttöä. Teoriat kehittyvät jatkuvasti muuttuen tarkemmiksi ja myös laajemmiksi konaisuuksiksi.

Oppiaineet arvostellaan yhdellä arvosanalla luokilla 5-6. Yläluokilla oppiaineet arvioidaan erikseen.

## Fysiikka ja kemia vuosiluokilla 5-6

Fysiikka on luonnontieteellisen maailmankuvan perustiede, se tutkii luonnon rakenteita ja ilmiöitä ja niihin liittyviä lakeja. Fysiikan tuntemus on välttämätöntä nykyaikaiseen elinympäristöön sopeutumiseksi. Tekniikka on fysiikan näkyvin sovellusalue. Sen välityksellä fysiikasta on tullut keskeinen ihmiskunnan historiaan, yhteiskuntaan ja elämän olosuhteisiin vaikuttava tekijä. Kemia on aineiden ymmärtämisen tiede.

Kokeellinen lähestymistapa opettaa oppilasta näkemään fysiikan ja kemian teoriat luonnonilmiöiden likimääräisenä mallina, jonka avulla luontoa on mahdollista kuvata ja ymmärtää. Oppiaine pyrkii kannustamaan oppilaita uteliaisuuteen luonnonilmiöitä kohtaan. Opiskeluun kuuluu olennaisena osana luonnontieteellisen menetelmän oppiminen sekä turvalliset työskentelytavat.

## Fysiikka vuosiluokilla 7-9

Vuosiluokilla 7–9 fysiikan opetuksen ydintehtävänä on syventää oppilaan tietämystä fysiikasta ja käsitystä fysikaalisen tiedon luonteesta sekä vahvistaa kokeellisen tiedonhankinnan taitoja. Fysiikan opetuksen lähtökohtana ovat oppilaan aikaisemmat tiedot, taidot ja kokemukset. Fysiikan peruskäsitteitä ja lakeja kohti edetään ympäristön kappaleista, aineista ja ilmiöistä tehtyjen havaintojen ja pienimuotoisten tutkimusten kautta. Kokeellisuuden tehtävänä on auttaa oppilasta hahmottamaan luonnontieteiden luonnetta ja omaksumaan uusia luonnontieteellisiä käsitteitä, periaatteita ja malleja sekä kehittää kokeellisen työskentelyn ja yhteistyön taitoja ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun. Oppilaiden keskinäinen ja opettajan kanssa tapahtuva vuorovaikutus edesauttaa fysiikan käsitteiden omaksumista.

Opetus ohjaa luonnontieteille ominaiseen ajatteluun ja tiedonhankintaan sekä tiedon luotettavuuden ja merkityksen arviointiin eri tilanteissa. Opetus antaa oppilaalle valmiuksia keskustella ja kirjoittaa fysiikan ja teknologian tiedonalaan kuuluvista asioista ja ilmiöistä tarkoituksenmukaisia käsitteitä käyttäen sekä auttaa häntä ymmärtämään fysiikan ja teknologian merkityksen jokapäiväisessä elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa. Fysiikan opiskelu tukee oppilaan persoonallisuuden kehittymistä ja nykyaikaisen maailmankuvan muodostamista sekä antaa valmiuksia tehdä jokapäiväisiä valintoja erityisesti energiavarojen käyttöön ja ympäristön suojeluun liittyvissä asioissa. Fysiikkaa opiskellaan yksi kurssi 7. vuosiluokalla, 1,4 kurssia 8. vuosiluokalla ja 1 kurssi 9. vuosiluokalla.

## Tavoitteet

Fysiikan opetuksen tavoitteena on, että oppilaille opetetaan oppiaineen keskeiset sisällöt ongelmakeskeisesti, omakohtaisen ja ryhmässä tapahtuvan kokemisen ja havainnoinnin menetelmin. Kullakin luokalla tavoitteena on, että oppilas saavuttaa riittävät tiedot ja taidot menestyäkseen seuraavalla luokalla ja peruskoulun jälkeisissä jatko-opinnoissaan.

Mahdollisuuksien mukaan oppitunneilla tehdään mittauksia, joista saattaa olla johtopäätöksenä suureiden välisiä riippuvuuksia kuvaavia malleja ja lakeja. Nämä riippuvuudet voivat samalla olla määritelminä uusille suureille. Opetustapahtumissa käytetään luonnontieteelle tyypillisiä työmenetelmiä, joissa opettajan tehtävä on ohjata oppilaita luonnontieteelliseen ajatteluun. Ohjausta tarvitaan sekä havaintojen tekemisessä että niiden tulkinassa.

### **Tavoitteena on lisäksi, että oppilas oppii**

- luonnon tutkimisen taitoja, kuten kysymysten tekemistä ja ongelmien hahmottamista
- havaintojen, mittausten ja päätelmien tekemistä, vertailua ja luokittelua, hypoteesin esittämistä ja testaamista sekä tulosten käsittelemistä, esittämistä ja tulkitsemista
- suunnittelemaan ja tekemään luonnontieteellisen tutkimuksen, jossa vakioidaan ja varioidaan luonnonilmiöissä vaikuttavia muuttujia ja selvitetään muuttujien välisiä riippuvuuksia. Tässä yhteydessä käytetään hyväksi taulukkolaskenta ohjelmia mm. siten, että ohjelmilla suoritetaan kaavalaskentaa ja mittaustuloksista muodostetaan kuvaajia
- työskentelemään ja tutkimaan luonnonilmiöitä turvallisesti ja yhdessä toisten kanssa
- muodostamaan yksinkertaisia malleja ilmiöistä ja käyttämään niitä ilmiöiden selittämisessä sekä tekemään yleistyksiä ja arvioimaan tulosten luotettavuutta
- käyttämään tarkoituksenmukaisia käsitteitä, suureita ja yksiköitä kuvatessaan fysikaalisia ilmiöitä ja teknologiaan kuuluvia asioita
- käyttämään erilaisia graafisia ja algebrallisia esitysmuotoja ilmiöiden selittämisessä, ennusteiden tekemisessä ja ongelmien ratkaisemisessa
- tuntemaan luonnonilmiöitä ja luonnon prosesseja ja niissä tapahtuvia energiamuutoksia, erilaisia luonnon rakenteita ja rakennneosien vuorovaikutuksia sekä ymmärtämään ilmiöiden syy-seuraussuhteita

### **Kemia vuosiluokilla 7-9**

Kemia on kokeellinen tieteenala, joka tutkii luonnon aineita sisältäen kaiken näkyvän ja näkymättömän itsessämme ja ympäristössämme. Näin kemia on läsnä aina ja kaikkialla. Niinpä kemian opetus koulussa on tarkoituksenmukaisinta järjestää oppilaan omakohtaisen kokemisen ja näkemisen menetelmin. Kemiassa mikrotason toimijat ovat poikkeuksetta niin pieniä, että niitä on mahdotonta havainta suoraan. Havainnot joudutaan tekemään makrotason muuttujista. Mikrotason toimijat (atomit, ionit, molekyylit jne.) joudutaan aina mallintamaan ja kausaalisuus mikrotason toimijoiden ja makrotason ilmiöiden välille joudutaan selittämään tiettyjen yhtäläisyyksien tai eroavuuksien avulla. Lisäksi samat syyt vaativat symboliikan käyttöä ja hallitsemista.

Kaikkiin vuosikursseihin liittyy läpäisyperiaatteella ympäristökemialliset näkökohdat, kemian teknologia, kemikaaliturvallisuus ja kemikaalien käytön haittavaikutukset. Kemiaa opiskellaan yksi kurssi lukuvuodessa. 9. vuosiluokalla on lisäksi yksi kurssi yhdessä fysiikan kanssa siten, että molempien aineiden osuus on puoli kurssia.

## Tavoitteet

Oppilas oppii

- työskentelemään turvallisesti ja ohjeita noudattaen
- käyttämään luonnontieteellisen tiedonhankinnan kannalta tyypillisiä tutkimusmenetelmiä ja arvioimaan tiedon luotettavuutta ja merkitystä
- tekemään luonnontieteellisen tutkimuksen, tulkitsemaan ja esittämään tuloksia
- ymmärtämään aineiden kiertokulkuun ja tuotteiden elinkaareen liittyviä prosesseja sekä niiden merkityksen luonnolle ja ympäristölle
- tuntemaan aineiden ominaisuuksia kuvaavia fysikaalisia ja kemiallisia käsitteitä ja käyttämään niitä
- käyttämään aineen rakennetta ja kemiallisia sidoksia kuvaavia käsitteitä ja malleja
- kuvailemaan ja mallintamaan kemiallisia reaktioita reaktioyhtälöiden avulla
- soveltamaan omia tietojaan käytännön tilanteissa ja valinnoissa
- tuntemaan kemian ilmiöiden ja sovellusten merkityksen sekä ihmiselle että yhteiskunnalle.

## Luokat 5 – 6

### FYSIIKKA JA KEMIA

#### LUOKAT 5 ja 6

Fysiikka on luonnontieteellisen maailmankuvan perustiede. Se tutkii luonnon rakenteita sekä ilmiöitä ja niihin liittyviä lakeja. Fysiikan tuntemus on välttämätöntä, että voi sopeutua nykyaikaiseen elinympäristöön. Tekniikka on fysiikan näkyvin sovellusalue. Sen välityksellä fysiikasta on tullut keskeinen ihmiskunnan historiaan, yhteiskuntaan ja elämän olosuhteisiin vaikuttava tekijä. Kemia on aineiden ymmärtämisen tiede.

Kokeellinen lähestymistapa opettaa oppilasta näkemään fysiikan ja kemian teorialuonnonilmiöiden likimääräisenä mallina, jonka avulla luontoa on mahdollista kuvata ja ymmärtää. Oppiaine pyrkii kannustamaan oppilaita uteliaisuuteen luonnonilmiöitä kohtaan. Opiskeluun kuuluu olennaisena osana luonnontieteellisen menetelmän oppiminen sekä turvalliset työskentelytavat.

#### LUOKKA 5

##### Tavoitteet

Tavoitteena on, että oppilas oppii konkreettisten mallien ja työmenetelmien avulla

- maailmankaikkeuteen ja sen osiin liittyviä käsitteitä ja ilmiöitä sekä näiden välisiä syy-seuraussuhteita ja vuorovaikutuksia
- aineiden nimityksiä, kemiallisia tunnuksia ja ominaisuuksia
- kokeellisten työskentelytapojen avulla havainnoimaan fysikaalisia ilmiöitä kuten liikettä

##### Sisällöt

- **luonnon rakenteet**

- maailmankaikkeuden ja aurinkokunnan rakenne
- maan ja kuun liikkeet ja niiden seuraukset maan pinnalla
- vuodenaajat ja vuorokauden ajat
- kuun vaiheet seuranta tutkimuksella
- pimennykset

### **aineet ympärillämme**

- ilmakehä ja ilman rakenne
- ilmakehän kaasujen kemialliset lyhenteet
- aineen olomuodot yleisesti
- vesi
- kiinteiden aineiden liukeneminen veteen ja mekaaniset seokset
- kiteytys, seulominen erottelumenetelminä sekä suodatus ja sedimentointi veden yhteydessä

### **liike**

- liike käytännön esimerkkien avulla. Käsitteinä etenevä, pyörivä ja värähtelevä sekä tasainen ja kiihtyvä liike

### **sähkö**

- varaukset ja niiden väliset vuorovaikutukset
- jännitelähteitä
- avoin ja suljettu virtapiiri
- johde ja eriste
- sähköturvallisuus

## **LUOKKA 6**

### **Tavoitteet**

Tavoitteena on, että oppilas oppii

- ymmärtämään päihde- ja vaikuteaineiden haitallisuuden
- kokeellisten työskentelytapojen avulla havainnoimaan fysikaalisia ilmiöitä, jotka liittyvät voimiin, lämpöön ja aineiden ominaisuuksiin
- ymmärtämään energian tuotantoa ja sähköä energian siirtäjänä

### **Sisällöt**

#### **luonnon rakenteet**

- voima vuorovaikutuksesta
- ei vuorovaikutuksia, jatkavuuden laki
- vuorovaikutus, aina kaksi voimaa: voima ja sen vastavoima
- painovoima. Kappaleiden tutkimuksia: pudotuskokeita, vierimiskokeita, tiheys kellumisen ja uppoamisen kautta.
- kitka ja hankauspintojen vaikutus siihen
- ilman ja veden vastus ilmiönä
- voiman ja jatkavuuden lain sovellutuksia mm. liikenneturvallisuuteen. Jarrutus- ja törmäyskokeita.

## **aineet ympärillämme**

- aineiden ominaisuuksia tutkien ja ominaisuuksien perusteella luokittelua, esim. kovuus, taipuisuus
- hapen, emäksinen ja neutraali liuos
- aineiden ominaisuuksista turvallisuuteen
- päihteet ja huumeet

## **energia**

- energian tuotanto ja sen kytkeytyminen auringon säteilyyn, uusiutuvat ja uusiutumattomat energiavarat
- erilaiset energiamuodot: säteilyenergia, lämpöenergia, liike-energia, potentiaalienergia, kemiallinen energia mm. puu ja öljy, ´sähköenergia´, ydinenergia sekä joitakin muunnoksia muodosta toiseen mm. säteilystä lämpöä, sähköstä lämpöä, liikkeestä potentiaalienergiaa
- kestävä kehitys, yksilön vastuu ympäristön tilasta
- lämpö
  - lämpötilan yksiköt: celsius- ja kelvinaste
  - lämpötilan muutoksen seuranta myös kuvaajana
  - lämpötilan ja lämmön määrän yhteys
  - lämmön siirtymistapoja kokeellisesti havaintoon perustuen. Säteily, johtuminen, kuljetus

## **Arviointi**

### **Kuvaus oppilaan hyvästä osaamisesta 6. luokan päättyessä**

#### **Luonnon tutkimisen taidot**

Oppilas osaa

- työskennellä turvallisesti itseään ja ympäristöään suojellen sekä noudattaa annettuja ohjeita
- tehdä havaintoja ja mittauksia eri aisteilla ja mittausvälineillä sekä kohdistaa havaintojen teon kohteen olennaisiin piirteisiin, esimerkiksi liikkeeseen tai lämpötilaan ja niiden muutoksiin
- tehdä johtopäätöksiä havainnoistaan ja mittauksistaan, esittää mittaustuloksiaan esimerkiksi taulukoiden avulla sekä selittää luonnon perusilmiöihin ja kappaleiden ominaisuuksiin liittyviä syy-seuraussuhteita, esimerkiksi sen, että mitä suurempi massa kappaleella on, sitä vaikeampi se on saada liikkeelle tai pysäyttää

- tehdä yksinkertaisia kokeita, esimerkiksi tutkia, mitkä tekijät vaikuttavat kiinteän aineen liukenemiseen
- käyttää käsitteitä, suureita ja niiden yksiköitä aineiden, kappaleiden ja ilmiöiden ominaisuuksien kuvailemisessa, vertailemisessa ja luokittelemisessa
- koota eri lähteistä löytämäänsä tietoa sekä pohtia sen oikeellisuutta aikaisempien tietojensa, tutkimustensa ja muiden kanssa käymiensä keskustelujen perusteella.

## Kemia 7-9

### Kemia vuosiluokilla 7-9

Kemia on kokeellinen tieteenala, joka tutkii luonnon aineita sisältäen kaiken näkyvän ja näkymättömän itsessämme ja ympäristössämme. Näin kemia on läsnä aina ja kaikkialla. Niinpä kemian opetus koulussa on tarkoituksenmukaisinta järjestää oppilaan omakohtaisen kokemisen ja näkemisen menetelmin. Kemiassa mikrotason toimijat ovat poikkeuksetta niin pieniä, että niitä on mahdotonta havainta suoraan. Havainnot joudutaan tekemään makrotason muuttujista. Mikrotason toimijat (atomit, ionit, molekyylit jne.) joudutaan aina mallintamaan ja kausaalisuus mikrotason toimijoiden ja makrotason ilmiöiden välille joudutaan selittämään tiettyjen yhtäläisyyksien tai eroavuuksien avulla. Lisäksi samat syyt vaativat symboliikan käyttöä ja hallitsemista.

Kaikkiin vuosikursseihin liittyy läpäisyperiaatteella ympäristökemialliset näkökohdat, kemian teknologia, kemikaaliturvallisuus ja kemikaalien käytön haittavaikutukset. Kemiaa opiskellaan yksi kurssi lukuvuodessa. 9. vuosiluokalla on lisäksi yksi kurssi yhdessä fysiikan kanssa siten, että molempien aineiden osuus on puoli kurssia.

### Tavoitteet

Oppilas oppii

- työskentelemään turvallisesti ja ohjeita noudattaen
- käyttämään luonnontieteellisen tiedonhankinnan kannalta tyyppillisiä tutkimusmenetelmiä ja arvioimaan tiedon luotettavuutta ja merkitystä
- tekemään luonnontieteellisen tutkimuksen, tulkitsemaan ja esittämään tuloksia
- ymmärtämään aineiden kiertokulkuun ja tuotteiden elinkaareen liittyviä prosesseja sekä niiden merkityksen luonnolle ja ympäristölle
- tuntemaan aineiden ominaisuuksia kuvaavia fysikaalisia ja kemiallisia käsitteitä ja käyttämään niitä
- käyttämään aineen rakennetta ja kemiallisia sidoksia kuvaavia käsitteitä ja malleja
- kuvailemaan ja mallintamaan kemiallisia reaktioita reaktioyhtälöiden avulla
- soveltamaan omia tietojaan käytännön tilanteissa ja valinnoissa
- tuntemaan kemian ilmiöiden ja sovellusten merkityksen sekä ihmiselle että yhteiskunnalle.

## LUOKKA 7

### Tavoitteet

Tämän luokka-asteen kemiassa on luonnollisinta keskittyä alkuaineiden kemiaan, niihin liittyviin mallintamis- ja ilmaisukeinoihin sekä työskentelykäytänteisiin. Tavoitteena on, että oppilas hallitsee turvallisen laboratoriotyöskentelyn ja alkuaineiden perusteet.

### Sisällöt

- työturvallisuus, laboratoriovälineet ja toimintatavat
- muutamien keskeisten alkuaineiden ominaisuudet, tunnistaminen valmistus (esim. happi, vety, mahdollisesti kloori, natrium, kalium, magnesium, kalsium, hiili, rikki)
- alkuaineet, kemialliset lyhenteet, atomimallit ja atomin rakenne
- alkuaineiden jaksollinen järjestelmä
- oktettisääntö, ioni- ja elektroniparisidos

## LUOKKA 8

### Tavoitteet

Kahdeksannen luokan kemiassa päähuomio on yhdisteillä. Tavoitteena on perehtyä syvällisemmin kemian perusteisiin yhdisteiden avulla.

### Sisällöt

- ioniyhdiste (määritelmä, ominaisuudet ja rakennehiukkanen) sekä binääristen ioniyhdisteiden kaavat ja nimet
- molekyyliyhdiste (määritelmä, ominaisuudet ja rakennehiukkanen)
- hapot ja emäkset (Brönsted), happamuus ja emäksisyys, pH-asteikko happo-emäs-indikaattorit ja neutraloituminen
- orgaaninen kemia, esim. hiilivedyt, alkoholit, hapot, hiilihydraatit, rasvat ja proteiinit

## LUOKKA 9

### Tavoitteet

Yhdeksännellä luokalla käsitellään kemiallista reaktiota, reaktioyhtälön tasapainotusta ja merkitystä sekä reaktion nopeutta systemaattisemmin mahdollisesti liitettynä kemian perussuureen, ainemäärän käyttöön erilaisissa yksinkertaisissa tapauksissa. Tavoitteena on, että oppilas ymmärtää kemian peruskielen eli reaktioyhtälön sekä hallitsee metallien kemian ja arkikemian käsitteet.

### Sisällöt

- reaktioyhtälö, tasapainotus ja tulkinta (rakennehiukkasen tasolla, mahdollisesti myös ainemäärän tasolla)
- metallien kemia – esiintyminen ja valmistus

- sähkökemian ja sen sovellukset (metallien sähkökemiallinen jännitesarja, sähkökemiallinen pari ja elektrolyysi)
- ympäristökemian ja arkikemian esim. tuotteen elinkaari, kodinkemikaalit, kumi, muovit, kosmetiikka, maalit ja väriaineet, öljy, lannoitteet, myrkyt, ongelmajätteet ja radioaktiiviset päästöt

### **Puolikas kurssi yhdessä fysiikan kanssa**

Yhdeksännen luokan puolikkaassa kurssissa käsitellään ainemäärää ja sen johdannaissuureita kvantitatiivisella tasolla sopivissa asiayhteyksissä mm. neutraloinnin ja kokeellisten mittausten yhteydessä.

### **Arviointi fysiikassa ja kemiassa**

Fysiikka ja kemia arvioidaan numeroin. Arvioinnissa otetaan huomioon seuraavia seikkoja.

- käsitteiden ja luonnontieteellisen menetelmän tuntemus ja käyttö ilmiöiden tutkimisessa ja kuvaamisessa
- käsitteiden sisältö, käsitteiden käyttö, käsitteiden väliset yhteydet sekä luonnontieteellisen menetelmän käyttö
- aktiivinen työskentely
- omatoimisuus, aloitteellisuus, vastuullisuus
- suunnitelmallinen työskentely
- harkitsevaisuus, järjestelmällisyys
- turvallinen työskentely
- huolellisuus, vastuullisuus
- harrastuneisuus

Edellä mainittujen kriteereiden perusteella oppilaalle voidaan antaa sanallinen palaute. Oppilaat saavat normaaliin vuorovaikutukseen kuuluvaa jatkuvaa suullista palautetta, johon liittyen oppilaalla on mahdollisuus itsearviointiin.

### **Päätösarvioinnin kriteerit arvosanalle 8**

Oppilas

- osaa työskennellä annetun ohjeen mukaan turvallisesti yksin ja ryhmässä sekä maastossa että laboratorioissa
- osaa tehdä yksinkertaisia luonnontieteellisiä kokeita, esimerkiksi kokeen, jossa tutkitaan aineen palamista, palamistuotteen liukenemistä veteen ja syntyneen vesiliuoksen happamuutta
- osaa esittää kokeidensa tulokset ja tulkita niitä
- tuntee aineiden kiertoprosesseja ja niiden aiheuttamia ilmiöitä luonnossa ja ympäristössä, esimerkiksi hiilen kiertokulku, kasvihuoneilmiö ja happamoituminen
- tuntee kemian ilmiöiden ja sovellusten merkityksen ihmiselle ja yhteiskunnalle, esimerkiksi fotosynteesin merkityksen elollisen luonnon energiavarannolle sekä korroosion ja korroosiolta suojaamisen merkityksen rakentamisessa ja metalliteollisuudessa



- tuntee ympäristöön vaikuttavia aineita, niiden lähteitä, leviämistapoja ja vaikutuksia ihmisen ja luonnon hyvinvointiin, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden palamistuotteita ja raskasmetalleja
- tuntee kemian teollisuuden eri aloja ja tuotteita, esimerkiksi erilaisia materiaaleja ja kodin kemikaaleja, sekä niiden merkityksen jokapäiväisessä elämässä
- osaa tulkita tavaraselosteita, selittää tuotteen elinkaaren ja tehdä valintoja kuluttujana
- osaa käyttää oikeita käsitteitä kuvaillessaan aineiden ominaisuuksia ja kemiallisia ilmiöitä, esimerkiksi happamuutta, sähkönjohtokykyä ja olomuodon muutoksia
- osaa tutkia aineiden ominaisuuksia ja käyttää tuloksia alkuaineiden ja yhdisteiden luokittelussa, tunnistamisessa ja erottamisessa, esimerkiksi epäjalot ja jalot metallit
- osaa kuvata atomia, kemiallisia sidoksia ja yhdisteitä asianmukaisia malleja käyttäen
- osaa tulkita ja kirjoittaa yksinkertaisia reaktioyhtälöitä, esimerkiksi hiiliyhdisteiden palamisreaktion
- osaa tehdä päätelmiä aineen reaktioherkyydestä ja sidosten muodostumisesta kemiallisessa reaktiossa atomin uloimman elektronikuoren rakenteen tai alkuaineen paikan perusteella jaksollisessa järjestelmässä.

## Fysiikka 7-9

### Fysiikka vuosiluokilla 7-9

Vuosiluokilla 7–9 fysiikan opetuksen ydintehtävänä on syventää oppilaan tietämystä fysiikasta ja käsitystä fysikaalisen tiedon luonteesta sekä vahvistaa kokeellisen tiedonhankinnan taitoja. Fysiikan opetuksen lähtökohtana ovat oppilaan aikaisemmat tiedot, taidot ja kokemukset. Fysiikan peruskäsitteitä ja lakeja kohti edetään ympäristön kappaleista, aineista ja ilmiöistä tehtyjen havaintojen ja pienimuotoisten tutkimusten kautta. Kokeellisuuden tehtävänä on auttaa oppilasta hahmottamaan luonnontieteiden luonnetta ja omaksumaan uusia luonnontieteellisiä käsitteitä, periaatteita ja malleja sekä kehittää kokeellisen työskentelyn ja yhteistyön taitoja ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun. Oppilaiden keskinäinen ja opettajan kanssa tapahtuva vuorovaikutus edistää fysiikan käsitteiden omaksumista.

Opetus ohjaa luonnontieteille ominaiseen ajatteluun ja tiedonhankintaan sekä tiedon luotettavuuden ja merkityksen arviointiin eri tilanteissa. Opetus antaa oppilaalle valmiuksia keskustella ja kirjoittaa fysiikan ja teknologian tiedonalaan kuuluvista asioista ja ilmiöistä tarkoituksenmukaisia käsitteitä käyttäen sekä auttaa häntä ymmärtämään fysiikan ja teknologian merkityksen jokapäiväisessä elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa. Fysiikan opiskelu tukee oppilaan persoonallisuuden kehittymistä ja nykyaikaisen maailmankuvan muodostamista sekä antaa valmiuksia tehdä jokapäiväisiä valintoja erityisesti energiavarojen käyttöön ja ympäristön suojeluun liittyvissä asioissa. Fysiikkaa opiskellaan yksi kurssi lukuvuosittain. 9. vuosiluokalla on lisäksi yksi kurssi yhdessä kemian kanssa siten, että molempien aineiden osuus on puoli kurssia.

### Tavoitteet

Fysiikan opetuksen tavoitteena on, että oppilaille opetetaan oppiaineksen keskeiset sisällöt ongelmakeskeisesti, omakohtaisen ja ryhmässä tapahtuvan kokemisen ja havainnoinnin menetelmin. Kullakin luokalla tavoitteena on, että oppilas saavuttaa riittävät tiedot ja taidot menestyäkseen seuraavalla luokalla ja peruskoulun jälkeisissä jatko-opinnoissaan.

Mahdollisuuksien mukaan oppitunneilla tehdään mittauksia, joista saattaa olla johtopäätöksenä suureiden välisiä riippuvuuksia kuvaavia malleja ja lakeja. Nämä riippuvuudet voivat samalla olla määritelmänä uusille

suureille. Opetuksessa käytetään luonnontieteelle tyypillisiä työmenetelmiä, joissa opettajan tehtävä on ohjata oppilaita luonnontieteelliseen ajatteluun. Ohjausta tarvitaan sekä havaintojen tekemisessä että niiden tulkinassa.

Tavoitteena on lisäksi, että oppilas oppii

- luonnon tutkimisen taitoja, kuten kysymysten tekemistä ja ongelmien hahmottamista
- havaintojen, mittausten ja päätelmien tekemistä, vertailua ja luokittelua, hypoteesin esittämistä ja testaamista sekä tulosten käsittelemistä, esittämistä ja tulkitsemista
- suunnittelemaan ja tekemään luonnontieteellisen tutkimuksen, jossa vakioidaan ja varioidaan luonnonilmiöissä vaikuttavia muuttujia ja selvitetään muuttujien välisiä riippuvuuksia. Tässä yhteydessä käytetään hyväksi taulukkolaskentaohjelmia mm. siten, että ohjelmilla suoritetaan kaavalaskentaa ja mittaustuloksista muodostetaan kuvaajia.
- työskentelemään ja tutkimaan luonnonilmiöitä turvallisesti ja yhdessä toisten kanssa
- muodostamaan yksinkertaisia malleja ilmiöistä ja käyttämään niitä ilmiöiden selittämisessä sekä tekemään yleistyksiä ja arvioimaan tulosten luotettavuutta
- käyttämään tarkoituksenmukaisia käsitteitä, suureita ja yksiköitä kuvatessaan fysikaalisia ilmiöitä ja teknologiaan kuuluvia asioita
- käyttämään erilaisia graafisia ja algebrallisia esitysmuotoja ilmiöiden selittämisessä, ennusteiden tekemisessä ja ongelmien ratkaisemisessa
- tuntemaan luonnonilmiöitä ja luonnon prosesseja ja niissä tapahtuvia energiamuutoksia, erilaisia luonnon rakenteita ja rakenneosien vuorovaikutuksia sekä ymmärtämään ilmiöiden syy-seuraussuhteita.

## **LUOKKA 7**

### **Tavoitteet**

Tavoitteena on saavuttaa syvälinen osaamisen taso seuraavissa sisältöalueissa yleistavoitteiden suuntaisesti. Sisältöjen käsittelyssä pyritään ottamaan huomioon oppilaan omat kokemukset ilmiöalueista ja muutenkin opetuksessa pyritään konkreettisuuteen.

### **Sisällöt**

#### **Luonnon tutkimisen taidot**

- fysiikan tiedonhankintamenetelmä, mittaaminen ja siihen liittyen suureet ja niiden yksiköt
- mallintaminen fysiikassa, lakien osalta graafisen esitysmuodon kautta
- riippuvuuksien selvittämistä esimerkiksi värähdysliikkeestä

### **Ääni**

- äänen olemus, sen synty ja eteneminen
- kuuleminen, desibeliasteikko ja kuulovaurioiden välttäminen

## **Valo**

- valon lähteet, suoraviivainen eteneminen sekä sen seuraukset mm. varjo
- heijastuminen, taittuminen ja niiden sovellukset mm. erilaiset peilit ja linssit
- valon synty, värit ja sopiva valaistus eri tilanteissa

## **Lämpö**

- lämpötila ja lämmön olemus rakennehiukkasten liikkeenä
- lämpöilmiöistä käsitellään lämpölaajeneminen, lämmön varastoituminen, olomuodot, niiden muutokset ja lämmön siirtyminen
- kaikkia lämpöilmiöitä pyritään käsittelemään siten, että oppilaan omat kokemukset tulevat esille ja siten, että ilmiöiden lakeja pyritään soveltamaan erilaisiin luonnontapahtumiin.

## **LUOKKA 8**

### **Tavoitteet**

Tavoitteena on 7. luokan tavoitteiden lisäksi käsitellä asioita jo abstraktimmalla, käsitteellisemmällä tasolla, jolloin fysiikan käsitteistä alkaa muodostua oppilaalle oma sanastonsa, jolloin he pystyvät paremmin seuraamaan esimerkiksi mediassa käytävää keskustelua mm. energia-asioista.

### **Sisällöt**

#### **Liike, voima ja energia**

- nopeus, liiketilan muuttuminen
- vuorovaikutuksesta aiheutuva voima
- voiman vaikutukset liiketilaan ja muotoon
- painovoima, kitkavoima ja niiden käytännölliset sovellukset
- tiheys
- paine ja noste kytkeytyneenä voimaan
- liikkeen ja painovoiman yhteys energiaan
- voiman tekemä työ ja voiman teho
- yksinkertaiset koneet ja tasapainotilanteet

## **LUOKKA 9**

### **Tavoitteet**

Aihepiirinä sähkö vaatii käsitteellistä ajattelua, koska ilmiömaailma perustuu malleihin. Tavoitteena on kohottaa oppilaiden abstraktin ajattelun kykyä siten, että he käsitteistön avulla pystyvät ymmärtämään sähköön ja magnetismiin liittyviä ilmiöitä.

## Sisällöt

### Sähkö

- varaus ja varausten väliset vuorovaikutukset
- kappaleiden varautuminen ja varauksen jakautuminen kappaleessa
- varauksen purkautuminen mm. ukkospilvissä
- jännite sähkövirran aiheuttajana, paristojen kytkennät
- suljettu virtapiiri ja lampuista koostuvien virtapiirien analysointia
- virtapiirin tekeminen kytkentäkaaviosta, mittarien kytkennät
- vastuksen resistanssi ja vastuksessa kuluva teho
- sähkön hinta ja sähkön turvallinen käyttö kotona

### Magnetismi ja sähkömagnetismi

- magneettien väliset vuorovaikutukset
- virtajohdin magneettina, sähkömagneetti ja sen sovelluksia mm. sähkömoottori ja magneettinen tiedontallennus
- liikkeestä sähköä, generaattori ja dynamo
- sähköä sopivaksi, muuntaja ja sähkön kaukosiiro

### Elektroniikkaa

- transistorin käyttö automaattikytkimenä ja vahvistimena

### Puolikas kurssi yhdessä kemian kanssa

#### Luonnon rakenteet

- luonnon rakenteet pienimmästä suurimpaan
- rakenneosat ja niitä koossa pitävät vuorovaikutukset sekä energian sitoutuminen ja vapautuminen rakenneosien välisissä prosesseissa
- radioaktiivisuus, ionisoivan säteilyn lajit ja niiden vaikutus elolliseen luontoon sekä säteilyltä suojauminen.

### Suurelaskenta

- graafisten esitysten käytön syventämistä esimerkiksi suureen määrittämisen yhteydessä
- kuvaajien tuottamisen ja havainnollistamisen harjoittelua

- suurelaskennan syventämistä sopivissa yhteyksissä esim. valo-opin tai mekaniikan käsitteiden kautta.

## Arviointi

Fysiikka arvioidaan numeroin. Arvioinnissa otetaan huomioon seuraavia seikkoja.

- käsitteiden ja luonnontieteellisen menetelmän tuntemus ja käyttö ilmiöiden tutkimisessa ja kuvaamisessa
- käsitteiden sisältö, käsitteiden käyttö, käsitteiden väliset yhteydet sekä luonnontieteellisen menetelmän käyttö
- aktiivinen työskentely
- omatoimisuus, aloitteellisuus, vastuullisuus
- suunnitelmallinen työskentely
- harkitsevaisuus, järjestelmällisyys
- turvallinen työskentely
- huolellisuus, vastuullisuus
- harrastuneisuus

Edellä mainittujen kriteereiden perusteella oppilaalle voidaan antaa sanallinen palaute. Oppilaat saavat normaaliin vuorovaikutukseen kuuluvaa jatkuvaa suullista palautetta, johon liittyen oppilaalla on mahdollisuus itsearviointiin.

## Päättöarvioinnin kriteerit arvosanalle 8

### Luonnon tutkimisen taidot

Oppilas

- osaa työskennellä turvallisesti ja ohjeita noudattaen
- osaa tehdä luonnontieteellisen tutkimuksen annetun ohjeen mukaan sekä suunnitella yksinkertaisia kokeita, sopia työnjaosta ja tehtävistä sekä asettaa tavoitteita tai päämääriä yhdessä muiden oppilaiden kanssa
- osaa laatia pienimuotoisia tutkimusselostuksia, esittää tulokset esimerkiksi taulukkojen ja kuvaajien avulla sekä tulkita niitä
- osaa tehdä kontrolloidun kokeen ja arvioida koejärjestelyn toimivuutta sekä tulosten luotettavuutta, tarkkuutta ja mielekkyyttä
- tietää, että fysiikka on perusluonnontiede ja että fysiikan tietoja ja kokeellista tiedonhankintamenetelmää käytetään muissa luonnontieteissä ja tekniikassa.

### Liike ja voima

Oppilas

- osaa tutkia erilaisia vuorovaikutus- ja liikeilmiöitä sekä käyttää niitä kuvaavia suureita, kuten aika, matka, nopeus, kiihtyvyyys ja voima

- osaa tehdä graafisia esityksiä esimerkiksi tasaisen ja kiihtyvän liikkeen mittaustuloksista sekä tulkita niitä sekä käyttää tasaisen liikkeen mallia liikettä koskevien ennusteiden tekemiseen ja keskinopeuden yhtälöä matkan tai ajan arviointiin ja laskemiseen
- ymmärtää yksinkertaisten mekaanisten koneiden, esimerkiksi vivun, toimintaperiaatteen ja tietää mekaanisten koneiden ja erilaisten rakenteiden sovelluksia
- osaa käyttää kappaleiden ja aineiden ominaisuuksia kuvaavia suureita ja selittää niiden avulla havaitsemiaan ilmiöitä, esimerkiksi vertailla aineiden tiheyksiä ja selittää tiheyden avulla erilaisia ilmiöitä, kuten kellumisen ja kuumailmapallon toiminnan
- tuntee työn ja energian välisen yhteyden
- ymmärtää liikenneturvallisuutta koskevien määräysten fysikaalisen perustan.

## Värähdys- ja aaltoliike

Oppilas

- tunnistaa aaltoliikkeitä ja niille luonteenomaisia ilmiöitä, esimerkiksi aaltoliikkeen synnyn, etenemisen, vastaanottamisen, heijastumisen ja taittumisen
- tunnistaa erilaisia jaksollisia ilmiöitä ja värähtelijöitä ympäristöstään ja niille ominaisia ilmiöitä sekä osaa luonnehtia kyseessä olevia ilmiöitä niitä kuvaavien suureiden avulla
- osaa tutkia valon heijastumista ja taittumista sekä selittää valonsädettä mallina käyttäen erilaisia näkemiseen liittyviä ilmiöitä ja peilien ja linssien toimintaa
- ymmärtää äänen ja valon merkityksen ihmisen ja yhteiskunnan kannalta, esimerkiksi melu ja siltä suojautuminen sekä valo tiedonsiirrossa.

## Lämpö

Oppilas

- tunnistaa ympäristöstä lämmön siirtymiseen ja varastoitumiseen liittyviä ilmiöitä ja osaa tulkita niitä
- osaa luonnehtia lämpöopin perusilmiöitä, kuten lämpölaajenemista ja kappaleen lämpenemistä, niitä kuvaavien suureiden ja kokeellisten lakien avulla
- osaa käyttää lämpenemisen, olomuodon muutosten ja lämpölaajenemisen lakeja tarkastellessaan ja selittäessään ympäristössään tapahtuvia lämpöilmiöitä.

## Sähkö

Oppilas

- osaa sähkölaitteiden ja lämpöä tuottavien laitteiden turvallisen ja taloudellisen käytön periaatteet sekä arvioida ja laskea eritehoisten sähkölaitteiden käyttökustannuksia
- ymmärtää jännitteen ja sähkövirran välisen yhteyden suljetussa virtapiirissä ja vastuksien vaikutuksen sähkövirran suuruuteen sekä osaa tehdä ennusteita virtapiirin toiminnasta ja käyttää kytkentäkaaviota virtapiirin mallina
- tuntee sähköä hyödyntäviä sovelluksia, kuten sähkömagneettisen viestinnän

- tuntee sähkön tuotantoon ja siirtoon liittyviä prosesseja kuten muuntajan toiminta, osaa selittää energian muuntumisen voimalaitoksessa sekä arvioida erilaisten voimalaitosten hyötyjä ja haittoja.

## **Luonnon rakenteet**

### Oppilas

- tuntee säteilylait ja säteilyn vaikutuksia, pystyy erottamaan vaaralliset säteilylajit vaarattomista ja osaa suojautua säteilyltä
- hahmottaa rakenneosien ketjun ja mittasuhteita alkeishiukkasista galakseihin ja osaa havainnollistaa näitä rakenteita ja järjestelmiä sopivilla malleilla
- osaa käyttää keskusteluissaan keskeisiä fysiikan käsitteitä, mm. energia, vuorovaikutus ja säteily
- ymmärtää energian säilymisen periaatteen sekä osaa antaa esimerkkejä energian muuntumisesta erilaisissa prosesseissa, kuten puun palamisessa ja kiven putoamisessa.