

### 7.3.7 *Fysiikka ja kemia*

Fysiikan ja kemian opetuksen ydintehtävänä on syventää oppilaan tietämystä luonnon ilmiöistä ja käsitystä fysikaalisen ja kemiallisen tiedon luonteesta sekä vahvistaa kokeellisen tiedonhankinnan taitoja.

Opetus ohjaa luonnontieteille ominaiseen ajatteluun, tiedonhankintaan, tietojen käyttämiseen sekä tiedon luotettavuuden ja merkityksen arviointiin elämän eri tilanteissa. Opetus antaa oppilaalle valmiuksia keskustella ja kirjoittaa fysiikan, kemian ja teknologian alaan kuuluvista asioista ja ilmiöistä tarkoituksenmukaisia käsitteitä käyttäen sekä auttaa häntä ymmärtämään fysiikan, kemian ja teknologian merkityksen jokapäiväisessä elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa.

Fysiikan ja kemian opiskelu tukee oppilaan persoonallisuuden kehittymistä ja nykyaikaisen maailmankuvan muodostamista sekä antaa valmiuksia tehdä jokapäiväisiä valintoja erityisesti energiavarojen käyttöön ja ympäristön suojeluun liittyvissä asioissa.

Fysiikan ja kemian opetus erillisinä oppiaineina alkaa 5. luokalla. Fysiikkaa ja kemiaa opetetaan jo esiopetuksessa ja luokilla 1–4 osana integroitua aineryhmää ympäristö- ja luonnontieto, johon kuuluvat edellisten lisäksi biologia, maantieto ja terveystieto.

Fysiikka tutkii luonnonilmiöitä esimerkiksi säätiloja, rakenteiden kestävyyttä ja avaruutta. Kemia tutkii aineita ja niiden ominaisuuksia. Fysiikan ja kemian opetuksen lähtökohtana ovat oppilaan aikaisemmat tiedot, taidot ja kokemukset. Ympäristön kappaleista, aineista ja ilmiöistä tehdään havaintoja ja tutkimuksia, joista edetään kohti fysiikan ja kemian peruskäsitteitä ja periaatteita. Tavoitteena on innostaa oppilasta luonnontieteiden opiskeluun, auttaa pohtimaan hyvän ja turvallisen ympäristön merkitystä sekä opettaa huolehtimaan ympäristöstään ja toimimaan siinä vastuullisesti.

Opetus tukeutuu kokeelliseen lähestymistapaan, jossa lähtökohtana on elinympäristöön liittyvien ilmiöiden havaitseminen ja tutkiminen. Kokeellisen työskentelyn avulla oppilas oppii hahmottamaan luonnontieteiden luonnetta, omaksumaan luonnontieteellisiä käsitteitä, periaatteita sekä malleja ja yhteistyötaitoja.

#### **Oppimisympäristö ja opiskelumenetelmät fysiikassa ja kemiassa**

Oppimisympäristön varustamisessa ja opetusryhmien muodostamisessa huomioidaan fysiikan ja kemian opiskelun vaatimukset. Turvallinen työskentely on mahdollista asianmukaisissa tiloissa tarkoituksenmukaisilla välineillä.

#### **Arviointi**

Vuosiluokilla 5–6 fysiikka ja kemia arvioidaan yhtenä numerona. Vuosiluokilla 7–9 annetaan erilliset numerot fysiikasta ja kemiasta.

Opintojen aikainen arviointi perustuu oppilaan omaan oppimis- ja kasvamisprosessiin. Sen tehtävänä on ohjata ja kannustaa oppilasta sekä kuvata, miten oppilas on saavuttanut asetetut tavoitteet. Oppilasarvioinnin yhtenä perustehtävänä on myös oppilaan itsearviointikyvyn kehittäminen. Opettajan ja oppilaan väliset keskustelut selkeyttävät lisäksi tavoitteiden asettelua ja osaamisen tason mittausta. Arvioinnissa on otettava huomioon, miten vastuullisesti oppilas työskentelee ja toimii yhteistyössä toisten kanssa. Opintojen aikainen arviointi auttaa oppilasta muodostamaan realistisen kuvan omasta oppimisesta ja kehittymisestä.

Päättöarvioinnin tehtävänä on määritellä, miten hyvin oppilas on saavuttanut fysiikassa ja kemiassa asetetut tavoitteet. Arviointi kohdistuu oppilaan osaamiseen vuosiluokilla 8–9, ja osaaminen arvioidaan päättöarvioinnin kriteereiden pohjalta monipuoliseen näyttöön perustuen.

## Fysiikka ja kemia vuosiluokat 5–6

### Keskeiset tavoitteet

Fysiikan ja kemian opetuksen lähtökohtana on, että oppilas oppii havaitsemaan ja tutkimaan luonnontieteellisiä ilmiöitä. Tavoitteena on ylläpitää oppilaan luontaista kiinnostusta ja uteliaisuutta luonnontieteellisiin ilmiöihin. Kokemuksellinen ja elämyksellinen opetus kehittää luonnontieteellistä ajattelutapaa sekä myönteistä suhtautumista ympäristöön.

Oppilas opettelee tekemään havaintoja ja mittauksia, etsimään tietoa tutkittavasta kohteesta sekä pohtimaan tiedon luotettavuutta. Tiedon etsimisessä ja raportoinnissa hyödynnetään tietotekniikkaa sekä tietoverkkoja.

Tekemällä luonnontieteellisiä kokeita oppilas tutustuu fysiikan ja kemian välineistöön ja oppii työskentelemään turvallisesti työtiloissa. Oppilas tekee johtopäätöksiä havainnoistaan ja mittauksistaan sekä tunnistaa luonnonilmiöiden ja kappaleiden ominaisuuksiin liittyviä syy-seuraussuhteita. Kokeellinen työskentely harjaannuttaa oppilaan vuorovaikutustaitoja, aktiivisuutta, itseohjautuvuutta ja luovuutta. Oppilas oppii käyttämään luonnontieteellisen tiedon kuvailemisessa, vertailemisessa sekä luokittelussa fysiikan ja kemian alaan kuuluvia käsitteitä.

5. luokka		
Tavoitteet	Sisällöt	Aihekokonaisuudet <sup>1</sup>
<p><b>Aineet ympärillämme</b> Oppilas oppii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tutkimaan veden erilaisia ominaisuuksia kuten happamuutta ja tietämään, miten vesiä puhdistetaan</li> <li>tekemään yksinkertaisen luonnontieteellisen kokeen tutkimalla, mitkä tekijät vaikuttavat kiinteän aineen liukenemiseen veteen</li> <li>tuntemaan ilman koostumuksen, tietämään ilmakehän kaasujen kemiallisia merkkejä sekä ymmärtämään ilmakehän merkityksen elämän ylläpitäjänä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>luonnonvesien tutkiminen sekä veden puhdistaminen (vesien saastuminen, vesinäytteiden kerääminen, näytteiden kirkkauden ja vaahtoamisen tutkiminen, mekaaninen vedenpuhdistus)</li> <li>veden ominaisuudet ja sen merkitys liuottimena (liukeneminen kokeellisena työskentelynä)</li> <li>ilman koostumus (happi, typpi, hiilidioksidi) ja ilmakehä, ilmakehän merkitys elämän ylläpitäjänä, ilmansuojelu ja ilmansaastumisen havainnointi</li> </ul>	<p><b>Ihminen ja teknologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uuden teknologian mahdollisuudet ympäristön suojelussa: vesien ja ilman suojelu, vesien ja ilman sekä maaperän puhdistaminen</li> </ul> <p><b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vesien, ilman ja muun ympäristön suojelu</li> <li>puhtaan juomaveden merkitys</li> </ul>
<p><b>Luonnon rakenteet</b> Oppilas oppii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tunnistamaan Maan ja Kuun liikkeistä johtuvia ilmiöitä ja tuntemaan Aurinkokunnan rakenteen</li> <li>tutkimaan, miten voima muuttaa liikettä ja soveltamaan luonnontieteellistä tietoa, kuvaamaan ja arvioimaan vaaratilanteita liikenteessä</li> <li>selittämään syy-seuraussuhteita, esim. mitä suurempi on kappaleen massa, sitä vaikeampi se on saada liikkeelle tai pysäyttää.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maan ja Kuun liikkeet ja näistä aiheutuvia ilmiöitä (haetaan ilmiöille selitykset valon ominaisuuksista, kuten valon suoraviivainen kulku ja valon heijastuminen)</li> <li>Aurinkokunnan rakenne</li> <li>voimista aiheutuvia liike- ja tasapaino-ilmiöitä: tutkitaan kokeellisesti vipua ja kaltevaa tasoa, tiheyttä (ilman- ja vedenvastus) sekä kitkaa (mitä kitka on, mitkä tekijät vaikuttavat kitkan suuruuteen)</li> <li>liikettä kuvaavien käsitteiden soveltaminen turvallisessa liikkumisessa ja tapaturmien ehkäisemisessä: tasainen ja kiihtyvä liike, massan hitaus (esim. miksi käytetään turvavöitä, kiihdytyksen ja jarrutuksen vaikutus autossa istuttaessa)</li> </ul>	<p><b>Ihminen ja teknologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>yksinkertaisten koneiden käyttö ennen ja nyt</li> <li>ihmisläheisen teknologian kehittyminen</li> <li>teknologian kehittymisen vaikutus yhteiskuntaan ja ympäristöön</li> </ul> <p><b>Turvallisuus ja liikenne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>turvavöiden käytön merkitys</li> <li>kulkuvälineiden massan ja nopeuden merkitys liikenteessä (vaaratilanteiden ennakointi)</li> </ul>

<sup>1</sup> Esimerkkejä aihekokonaisuuksien toteuttamisesta.

<b>6. luokka</b>		
<p><b>Aineet ympärillämme</b> Oppilas oppii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• luokittelemaan erilaisia aineita ja käyttämään erilaisia erotusmenetelmiä</li> <li>• tuntemaan perusasioita ympäristönsä aineiden ja tuotteiden turvallisesta käytöstä ja elinkaaresta</li> <li>• tutkimaan aineiden ja tuotteiden ominaisuuksia (ruokakemiasia, tuoteselosteet)</li> <li>• tuntemaan keskeisiä asioita päihde- ja huumausaineista ja ymmärtämään niiden haitallisuuden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erilaisten luokitteluperusteiden käytön harjoittelu ja aineiden erotusmenetelmien opettelu esim. maalajien tai keittiöstä tuttujen aineiden avulla (seulomalla esim. sorahiekka, suodattamalla esim. kahvi tai tee ja haihuttamalla esim. suolaliuos)</li> <li>• palaminen – mitkä ovat palamisen edellytykset ja mitä palamisessa syntyy</li> <li>• elinympäristöön kuuluvien aineiden käyttö ja kierrätys sekä tuotteiden alkuperä ja ominaisuudet (olomuodot ja happamuus indikaattorin avulla), tuotteen elinkaari ja vaaralliset aineet</li> <li>• päihde- ja vaivateaineet</li> <li>• alkuaineiden kemiallisia merkkejä, joista keskeisiä mm. happi, typpi, vety, hiili, rauta, kulta, kupari, hopea, kalsium, fluori, pii</li> </ul>	<p><b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kulutuksen vaikutus raaka-ainevaroihin ja ympäristöön</li> <li>• tuotteiden turvallinen käyttö</li> <li>• vaarallisten aineiden tunnistaminen ja niiden turvallinen käyttö</li> <li>• päihde- ja vaivateaineiden käytön ongelmat</li> </ul>
<p><b>Energia ja sähkö</b> Oppilas oppii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kokoamaan eri lähteistä löytämänsä tietoa esimerkiksi maapallon energiavaroista tai sähkön ja lämmön tuotantotavoista ja esittämään tietoa taulukoiden ja kuvaajien avulla</li> <li>• tuntemaan eri jännitelähteitä kuten pariston ja akun</li> <li>• tekemään kokeita, joissa sähköä käytetään valon, lämmön ja liikkeen aikaansaamiseen</li> <li>• kokoamaan toimivan virtapiirin annettujen ohjeiden mukaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maapallon energiavarat (uusiutuvat ja uusiutumattomat luonnonvarat)</li> <li>• erilaisia sähkön ja lämmön tuotantotapoja, energian säästäminen</li> <li>• hankaussähkö (sähkövaraukset ja niiden väliset vuorovaikutukset), johde ja eriste</li> <li>• lämmön, valon ja liikkeen aikaansaaminen sähkön avulla: sähkövirta, jännitelähde, virtapiiri (rakennetaan erilaisia kytkentöjä)</li> <li>• sähköturvallisuus: verkkovirta, muuntaja, sähköjohto, lampun vaihto, oikosulku ja sulake, maadoitus, ukkoselta suojautuminen</li> </ul>	<p><b>Ihminen ja teknologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sähkön merkitys teknologisessa kehityksessä</li> </ul> <p><b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kulutuksen vaikutus raaka-ainevaroihin ja ympäristöön, energian taloudellinen käyttö</li> </ul> <p><b>Viestintä ja mediataito</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sähkö nykyaikaisessa viestinnässä, viestintätekniisten välineiden käyttö tiedon etsimisessä</li> </ul> <p><b>Turvallisuus ja liikenne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kodin sähkölaitteiden tunteminen ja niiden turvallinen käyttö</li> </ul>

## Kemia vuosiluokat 7–9

### Keskeiset tavoitteet

Oppilas oppii

- työskentelemään turvallisesti ja ohjeita noudattaen
- käyttämään luonnontieteellisen tiedonhankinnan kannalta tyyppisiä 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.

<b>7. luokka</b>		
<b>Tavoitteet</b>	<b>Sisällöt</b>	<b>Aihkokonaisuudet*</b>
<b>Kemian työtapa</b> Oppilas oppii <ul style="list-style-type: none"> <li>työskentelemään turvallisesti ja ohjeita noudattaen yksin ja ryhmässä maastossa ja laboratoriossa</li> <li>käyttämään luonnontieteellisiä tutkimusmenetelmiä ja tekemään luonnontieteellisen tutkimuksen sekä tulkitsemaan ja esittämään tulokset.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>turvallinen työskentely laboratoriossa</li> <li>luonnontieteellisen tutkimuksen tekeminen (erilaiset laboratoriotyöt) sekä tulosten esittäminen ja tulkitseminen (työselostuksen tekeminen joistakin laboratoriotutkimuksista)</li> </ul>	<b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kemikaalien turvallinen käyttö ja hävittäminen</li> <li>puhtaan veden välttämättömyys</li> <li>vesiensuojelun merkityksen ymmärtäminen</li> </ul> <b>Turvallisuus ja liikenne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>henkilökohtaisen suojaamisen ja puhtauden merkitys laboratoriotöissä</li> </ul> <b>Viestintä ja mediataito</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>työselostuksen laatiminen</li> </ul> <b>Integrointi muihin aineisiin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>vierailu vedenpuhdistamolle</li> <li>vierailevan luennoitsijan käynti</li> <li>taloudellisen tiedotustoimiston materiaali vedestä</li> <li>vesiprojekti</li> </ul>
<b>Raaka-aineet ja tuotteet</b> Oppilas oppii <ul style="list-style-type: none"> <li>tutkimaan aineiden ominaisuuksia ja käyttää tuloksia alkuaineiden ja yhdisteiden luokittelussa, tunnistamisessa ja erottamisessa</li> <li>ymmärtämään käsitteet atomi, alkuaine ja yhdiste</li> <li>tavallisimpien alkuaineiden kemialliset merkit</li> <li>tutkimaan, mitkä tekijät vaikuttavat aineen reaktioherkkyyteen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>puhdas aine ja seos: luokittelu ja erotusmenetelmät</li> <li>alkuaine ja yhdiste, atomi</li> <li>kemiallinen merkkikieli</li> <li>kemiallinen reaktio ja reaktionopeus</li> </ul>	
<b>Ilma ja vesi</b> Oppilas oppii <ul style="list-style-type: none"> <li>tietämään, mitkä tekijät vaikuttavat aineiden paloherkkyyteen ja tutkimaan turvallisesti aineiden palamista</li> <li>tietää, mitä palamisreaktiossa tapahtuu ja osaa kirjoittaa yksinkertaisen reaktioyhtälön palamisesta</li> <li>tietää, mistä aineista ilma koostuu ja ymmärtää näiden aineiden merkityksen</li> <li>tutkimaan veden ominaisuuksia ja tietämään, millainen yhdiste vesi on.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>aineiden paloherkkyys, palamisreaktio ja palamistuotteet</li> <li>ilmakehän aineet ja niiden merkitys ihmiselle ja luonnon tasapainolle</li> <li>vesi ja veden ominaisuuksia esim. happamuus ja emäksisyys</li> </ul>	
<b>8. luokka</b>		
<b>Tavoitteet</b>	<b>Sisällöt</b>	<b>Aihkokonaisuudet</b>
<b>Kemian elementit</b> Oppilas oppii <ul style="list-style-type: none"> <li>kuvaamaan atomia, kemiallisia sidoksia ja yhdisteitä asianmukaisia malleja käyttäen</li> <li>tekemään päätelmiä aineen reaktioherkkyydestä ja sidosten muodostumisesta kemiallisessa reaktiossa atomin uloimman elektronikuoren rakenteen tai alkuaineen paikan perusteella jaksollisessa järjestelmässä</li> <li>tietämään happojen ja emästen kemiallisen rakenteen ja tuntee yleisimmät kemian teollisuuden käyttämät hapot ja emäkset</li> <li>tuntemaan ympäristöön vaikuttavia palamistuotteita, niiden lähteitä, leviämistapoja sekä vaikutuksia ihmisen ja luonnon hyvinvointiin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>jaksollinen järjestelmä ja kemialliset sidokset</li> <li>hapot, emäkset ja suolat</li> <li>happamuus ja pH-asteikko</li> <li>palamistuotteiden ympäristövaikutukset</li> </ul>	<b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>päästöjen vaikutus luonnon tasapainoon</li> <li>ympäristömuutosten havaitseminen lähiluonnossa</li> <li>projektityö Oulun ilman laadusta</li> </ul>

<p><b>Raaka-aineet ja tuotteet</b> Oppilas oppii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tutkimaan aineiden ominaisuuksia ja käyttämään tuloksia alkuaineiden ja yhdisteiden luokittelussa, tunnistamisessa ja erottamisessa</li> <li>kuvaamaan atomia, kemiallisia sidoksia ja yhdisteitä asianmukaisilla malleilla käyttäen</li> <li>osaa tutkia, mitkä tekijät vaikuttavat aineen reaktioherkkyyteen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reaktioyhtälöiden tulkitseminen</li> <li>yksinkertaisten reaktioyhtälöiden tasapainottaminen</li> </ul>	
<p><b>9. luokka</b></p>		
<p><b>Tavoitteet</b></p>	<p><b>Sisällöt</b></p>	<p><b>Aihekokonaisuudet</b></p>
<p><b>Elollinen luonto ja yhteiskunta</b> Oppilas oppii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ymmärtämään hiilen merkityksen elollisen luonnon rakentumisessa ja osaa kuvata hiiliyhdisteitä erilaisten mallien avulla</li> <li>tuntemaan fotosynteesin merkityksen elollisen luonnon energiavarannolle</li> <li>tunnistamaan erilaisia orgaanisia yhdisteitä niiden sisältämien funktionaalisten ryhmien perusteella</li> <li>tietämään orgaanisten yhdisteiden ominaisuuksia, missä näitä yhdisteitä esiintyy ja käytetään</li> <li>tuntemaan kemianteollisuuden eri aloja ja tuotteita sekä näiden tuotteiden merkityksen jokapäiväisessä elämässä</li> <li>tuntee hiilen kiertokulun ja kasvihuoneilmiön.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fossiiliset energialähteet, palamisreaktio ja öljynjalostus</li> <li>orgaaniset yhdisteet ja niiden hapettumisreaktioita sekä reaktiotuotteita, kuten alkoholit ja karboksyylihapot sekä niiden ominaisuudet ja käyttö</li> <li>hiilihydraatit, valkuaisaineet, rasvat, niiden koostumus ja merkitys ravintoaineina sekä teollisuuden raaka-aineina</li> <li>pesu- ja kosmeettiset aineet ja tekstiilit</li> <li>puunjalostus ja paperiteollisuus</li> </ul>	<p><b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ihmisen aiheuttamat ympäristömuutokset</li> </ul> <p><b>Turvallisuus ja liikenne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>päihde- ja vaikuteaineiden käytön terveysvaikutukset</li> <li>ravinnon merkitys hyvinvoinnille</li> </ul> <p><b>Osallistuva kansalaisuus ja yrittäjyys</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tutustuminen paikallisiin kemian alan yrityksiin ja yrittäjyyteen ammattina</li> </ul> <p><b>Ihminen ja teknologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oppimisympäristön käyttö projektitöissä</li> </ul> <p><b>Integrointi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vierailu lämpövoimalaan, paperi- tai selluloosatehtaalalle</li> </ul>
<p><b>Raaka-aineet ja tuotteet</b> Oppilas oppii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ymmärtämään aineiden kiertokulun ja tuotteiden elinkaareen liittyviä prosesseja sekä niiden merkityksen luonnolle ja ympäristölle</li> <li>tutkimaan metallien ominaisuuksia ja käyttämään tuloksia metallien tunnistamisessa ja erottamisessa</li> <li>tietämään metallien jännitesarjan ja sen merkityksen eri sovelluksissa</li> <li>tuntemaan korroosion ja korroosiolta suojaamisen merkityksen rakentamisessa ja metalliteollisuudessa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tärkeimmät maankuoresta saatavat alkuaineet ja yhdisteet ja niiden ominaisuuksia sekä tuotteiden valmistus, käyttö, riittävyys ja kierrätettävyys</li> <li>jalot ja epäjalot metallit, metallien jännitesarja, sähköpari, korroosio, elektrolyysi ja niiden sovellukset</li> <li>veden puhdistaminen kemiallisesti</li> <li>tuotteiden elinkaari ja vastuu elinympäristöstä</li> </ul>	<p><b>Ihminen ja teknologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tutustuminen paikalliseen kemianteollisuuteen tai vierailevan luennoitsijan käynti</li> <li>oppimisympäristön käyttö projektitöissä</li> </ul> <p><b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>luonnonvarojen säästäminen</li> <li>metallien ympäristövaikutukset</li> <li>vierailu kaatopaikalle tai vedenpuhdistamolle</li> </ul>

## Fysiikka vuosiluokat 7–9

### Keskeiset tavoitteet

Oppilas oppii

- luonnon tutkimisen taitoja, kuten kysymysten tekemistä ja ongelmien hahmottamista
- havaintojen, mittauksien ja päätelmien tekemistä, vertailemista ja luokittelemista, hypoteesin esittämistä ja testaamista sekä tulosten käsittelemistä, esittämistä ja tulkitsemista
- suunnittelemaan ja tekemään luonnontieteellisen tutkimuksen, jossa vakioidaan ja varioidaan luonnonilmiöissä vaikuttavia muuttujia sekä selvitetään muuttujien välisiä riippuvuuksia
- työskentelemään ja tutkimaan luonnonilmiöitä turvallisesti yhdessä toisten kanssa
- muodostamaan yksinkertaisia malleja ja käyttämään niitä ilmiöiden selittämisessä sekä tekemään yleistyksiä ja arvioimaan tutkimusprosessin sekä tulosten luotettavuutta
- käyttämään tarkoituksenmukaisia käsitteitä, suureita ja yksiköitä kuvatessaan fysikaalisia ilmiöitä ja teknologiaan kuuluvia asioita
- käyttämään erilaisia graafisia ja algebrallisia malleja ilmiöiden selittämisessä, ennusteiden laatimisessa ja ongelmien ratkaisemisessa
- tuntemaan luonnonilmiöitä ja prosesseja sekä niissä tapahtuvia energiamuutoksia, erilaisia luonnon rakenteita ja rakenneosien vuorovaikutuksia sekä ymmärtämään ilmiöiden syy-seuraussuhteita.

7. luokka		
Tavoitteet	Sisällöt	Aihekokonaisuudet
<b>Fysiikan työtavat ja luonnon tutkimisen taidot</b> Oppilas oppii <ul style="list-style-type: none"> <li>• työskentelemään turvallisesti ja tekemään luonnontieteellisen tutkimuksen ohjeita noudattaen sekä suunnittelemaan yksinkertaisia kokeita</li> <li>• sopimaan työnjaosta ja tehtävistä sekä asettamaan yhteisiä päämääriä</li> <li>• laatimaan tutkimusselostuksia ja esittämään tulokset taulukkojen avulla ja graafisesti</li> <li>• tulkitsemaan mittaustuloksia ja arvioimaan tulosten oikeellisuutta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutkimusten ja mittausten suunnittelu ja tekeminen sekä mittausten tulkitseminen</li> </ul>	<b>Ihmisenä kasvamisen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opiskelutaitojen kehittäminen</li> <li>• toisten huomioon ottaminen, oikeudet ja velvollisuudet ryhmässä</li> </ul> <b>Turvallisuus ja liikenne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• turvallinen työskentely maastossa ja laboratoriossa</li> </ul> <b>Viestintä ja mediataito</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• viestintäteknisten laitteiden monipuolinen käyttö</li> </ul>
<b>Värahdyks ja aaltoliike</b> Oppilas oppii <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunnistamaan aaltoliikkeitä ja niille luonteenomaisia ilmiöitä</li> <li>• tunnistamaan erilaisia jaksollisia ilmiöitä ja värähtelijöitä ympäristössään ja niille ominaisia ilmiöitä</li> <li>• luonnehtimaan ilmiöitä niitä kuvaavien suureiden avulla</li> <li>• tutkimaan valon heijastumista ja taittumista sekä selittämään valonsädettä mallina käyttäen erilaisia näkemiseen liittyviä ilmiöitä sekä peilien ja linssien toimintaa</li> <li>• ymmärtämään äänen ja valon merkityksen ihmisen ja yhteiskunnan kannalta (melu ja siltä suojautuminen ja valo tiedonsiirrossa).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• värähdys- ja aaltoliikkeiden perusilmiöt, aaltoliikkeen synty, vastaanottaminen, havaitseminen, heijastuminen ja taittuminen sekä niihin liittyvät ominaisuudet, suureet ja lait</li> <li>• äänen ja valon merkitys ja sovellukset</li> <li>• optisten laitteiden toimintaperiaatteita</li> </ul>	<b>Viestintä ja mediataito</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tiedonsiirto</li> </ul> <b>Turvallisuus ja liikenne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• melulta suojautuminen</li> </ul> <b>Ihminen ja teknologia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teknologiset sovellukset</li> </ul> <b>Integrointi muihin aineisiin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologia: ihmisen biologia, kuvataide ja tietotekniikka: optiset laitteet ja värijärjestelmät yritysvierailut</li> </ul>
8. luokka		
<b>Liike ja voima</b> Oppilas oppii <ul style="list-style-type: none"> <li>• tutkimaan vuorovaikutus- ja liikeilmiöitä ja kuvaamaan niitä suureiden avulla (aika, matka, nopeus ja kiihtyvyyys)</li> <li>• tekemään graafisia esityksiä mittaustuloksista sekä tulkitsemaan ja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vuorovaikutus, niistä syntyvät voimat, niistä aiheutuvat liike- ja tasapainoilmiöt</li> <li>• massa, paino, kitka, paine ja noste</li> <li>• liike, tasaisen ja tasaisesti</li> </ul>	<b>Turvallisuus ja liikenne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fysiikan lakien vaikutus liikkumisessa</li> </ul> <b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uusiutuvat energiavarat</li> </ul>

<p>käyttämään niitä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttämään kappaleiden ja aineiden ominaisuuksia kuvaavia suureita ja selittämään niiden avulla havaitsemiaan ilmiöitä</li> <li>• tuntemaan työn ja energian välisen yhteyden</li> <li>• ymmärtämään liikenneturvallisuutta koskevien määräysten fysikaalisen perustan.</li> </ul>	<p>kiirtyvän liikkeen mallit ja kuvaajat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• voiman tekemä työ, energiamuodot ja teho</li> <li>• yksinkertaiset koneet, painopiste ja tasapaino</li> </ul>	<p><b>Viestintä ja mediataito</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• viestintäteknisten laitteiden monipuolinen käyttö</li> </ul> <p><b>Ihminen ja teknologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vapaa-ajan sovellukset ja harrastukset</li> </ul> <p><b>Integrointi</b> 8. luokan matematiikkaan: suoran yhtälö, suoraan ja kääntäen verrannollisuus, kuvaajien piirtäminen, suurelaskenta</p>
<b>9. luokka</b>		
<p><b>Lämpö</b> Oppilas oppii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunnistamaan ympäristöstä lämmön siirtymiseen ja varastoitumiseen liittyviä ilmiöitä ja tulkitsemaan niitä</li> <li>• osaa luonnehtia lämpöopin perusilmiöitä kuten lämpölaajenemista ja kappaleen lämpenemistä niitä kuvaavien suureiden avulla</li> <li>• käyttämään lämpenemisen, olomuodon muutosten ja lämpölaajenemisen lakeja tarkastellessaan ja selittäessään ympäristössään tapahtuvia lämpöilmiöitä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kappaleiden ja aineiden lämpenemiseen ja jäähtymiseen liittyvät ilmiöt sekä niiden kuvaaminen tarkoituksenmukaisilla käsitteillä ja laeilla</li> <li>• lämmön siirtyminen</li> <li>• lämpö ja lämpötila sekä lämpötila-asteikot</li> <li>• lämpöilmiöiden merkitys ja sovellukset</li> <li>• energian säilyminen ja huononeminen fysikaalisissa prosesseissa</li> <li>• lämpö energiamuotona</li> </ul>	<p><b>Turvallisuus ja liikenne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kylmältä suojautuminen</li> <li>• Kastellin tutkimuskeskus (Kylmän tutkimuskeskus)</li> </ul> <p><b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uusiutuvat energiavarat lämmön tuottamisessa</li> <li>• vierailu lämpövoimalaan</li> </ul> <p><b>Integrointi muihin aineisiin:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologia 9. luokka: kylmän vaikutukset</li> <li>• maantieto 9. luokka: Pohjolan ilmasto</li> </ul>
<p><b>Sähkö</b> Oppilas oppii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sähkölaitteiden ja lämpöä tuottavien laitteiden turvallisen ja taloudellisen käytön periaatteet ja laskemaan sähkölaitteiden käyttökustannuksia</li> <li>• ymmärtämään jännitteen ja sähkövirran välisen yhteyden suljetussa virtapiirissä ja vastuksen vaikutuksen sähkövirran suuruuteen</li> <li>• tekemään ennusteita virtapiirin toiminnasta ja käyttämään kytkentäkaaviota virtapiirin mallina</li> <li>• tuntemaan sähköä hyödyntäviä sovelluksia</li> <li>• tuntemaan muuntajan toiminnan</li> <li>• selittämään energian muuntumisen voimalaitoksessa sekä arvioimaan erilaisten voimalaitosten hyötyjä ja haittoja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kappaleiden väliset sähköiset ja magneettiset voimat</li> <li>• tasavirtapiiri ja virtapiirin perusilmiöt sekä näiden ilmiöiden soveltaminen turvallisesti jokapäiväisessä elämässä ja tekniikassa</li> <li>• sähkömagneettinen induktio ja sen käyttö energian siirrosta sekä sähköön käyttö kotona</li> </ul>	<p><b>Ihminen ja teknologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sähkön merkitys teknologiassa</li> </ul> <p><b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sähkön tuottaminen Suomessa nyt ja tulevaisuudessa</li> <li>• vierailu Merikosken voimalaitokselle</li> </ul> <p><b>Viestintä ja mediataito</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sähkön merkitys viestinnässä</li> </ul>
<p><b>Luonnon rakenteet</b> Oppilas oppii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntemaan säteilylajit ja säteilyn vaikutuksia, erottamaan vaaralliset säteilylajit vaarattomista</li> <li>• suojautumaan säteilyltä</li> <li>• hahmottamaan rakenneosien ketjun ja mittasuhteita alkeishiukkasista galakseihin</li> <li>• luonnehtimaan ilmiöitä niitä kuvaavien suureiden avulla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• luonnon rakenteet ja mittasuhteet</li> <li>• rakenneosia koossa pitävät vuorovaikutukset sekä energian sitoutuminen ja vapautuminen rakenneosien välisissä prosesseissa</li> <li>• radioaktiivinen hajoaminen, fission ja fuusion</li> <li>• ionisoiva säteily ja sen vaikutus elolliseen luontoon</li> <li>• säteilyltä suojautuminen</li> </ul>	<p><b>Ihminen ja teknologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energia- ja ympäristöongelmat</li> <li>• verkko-oppimisympäristön käyttö projektitöissä</li> </ul> <p><b>Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ydinenergian turvallinen käyttö</li> <li>• tilastokeskuksen oppimateriaali ydinenergiasta</li> </ul>