



Kuvat: vas. Fotolia, muut Sanoma Pro Oy

## FyKe 7–9 Kemia ja OPS 2016

Kemian opetuksen tehtävänä on tukea oppilaiden luonnontieteellisen ajattelun sekä maailmankuvan kehittymistä. Kemian opetus auttaa ymmärtämään kemian ja sen sovellusten merkitystä jokapäiväisessä elämässä, elinympäristössä, yhteiskunnassa ja teknologiassa. Opetus tukee oppilaiden valmiuksia tehdä valintoja sekä käyttää tietoja ja taitoja elämän eri tilanteissa. Opetus välittää kuvaa kemian merkityksestä kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa: kemiaa tarvitaan uusien ratkaisujen kehittämisessä sekä ympäristön ja ihmisten hyvinvoinnin turvaamisessa. Opetus ohjaa oppilaita ottamaan vastuuta ympäristöstään. (OPS 2014)

FyKe-oppimateriaali on luotu uuden opetussuunnitelman hengessä vastaamaan erityyppisiin tarpeisiin erilaisille oppilaille. FyKe-oppimateriaali tukee oppilasta ymmärtämään kemian ilmiöitä ja rakentamaan merkityksiä kemian käsitteille. Paino on makroskooppisella tasolla, mutta aineen ominaisuuksia selitettäessä tarkastelua laajennetaan submikroskooppisiin ja symbolisiin malleihin. Oppilaan omista kokemuksista edetään ilmiöiden kuvaamiseen ja selittämiseen sekä aineen rakenteen ja kemiallisten reaktioiden mallintamiseen kemian merkkikielellä.

FyKe-oppimateriaalin lähtökohtana ovat luonnosta ja teknologisesta ympäristöstä tehdyt havainnot ja tutkimukset. Ne auttavat käsitteiden omaksumista ja ymmärtämistä. Samalla opitaan luovaa ja kriittistä ajattelua, tutkimuksen tekemisen ja yhteistyön taitoja, sekä luonnontieteiden luonnetta. Tutkiminen innostaa oppilaita kemian opiskeluun.

FyKe-oppimateriaali ohjaa oppilaita hahmottamaan kemian osaamisen merkitystä tulevaisuuden ja työelämän kannalta. Yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa edistetään tarjoamalla oppilaille mahdollisuuksia soveltaa kemian osaamistaan erilaisissa konteksteissa sekä tutustua monipuolisesti kemian jatko-opintomahdollisuuksiin ja ammatteihin, joissa tarvitaan kemian osaamista.

# Kemian opetuksen tavoitteet vuosiluokille 7–9 ja FyKe 7–9 Kemia

OPS 2016: Opetuksen tavoitteet		FyKe 7–9 Kemia
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>		
<b>T1</b>	kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kirjassa olevat nuorten arkielämään liittyvät tekstit, esimerkit, kuvitus ja videot innostavat oppilaita kemian opiskeluun.</li> <li>Tutkimus- ja tehtäväkirjan kokeelliset työt on valittu niin, että ne houkuttelevat tutkimaan kemian ilmiöitä.</li> </ul>
<b>T2</b>	ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oppilaan oppimista tuetaan erilaisilla ja monipuolisilla tehtävillä ja töillä. Niiden avulla on helppo tukea yksilöllistä oppimista.</li> </ul>
<b>T3</b>	ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lähtökohtana on oppilaan oma elinympäristö ja esimerkit liittyvät käytännön asioihin. Näiden avulla oppilasta ohjataan ymmärtämään kemian merkitystä yhteiskunnassa.</li> </ul>
<b>T4</b>	ohjata oppilasta käyttämään kemian osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kestävän kehityksen periaatteet huomioidaan oppikirjan aihepiireissä ja kokeellisessa työskentelyssä. Tuotteiden elinkaariajattelu on osana kemian opiskelua. Työohjeissa ohjataan jätteiden asianmukaiseen keräämiseen ja kierrättämiseen.</li> </ul>
<b>Tutkimisen taidot</b>		
<b>T5</b>	kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uudentyyppisillä ja monipuolisilla tehtävillä ja kokeellisilla töillä tuetaan muun muassa kysymyksenasettelutaitojen kehittymistä.</li> </ul>
<b>T6</b>	ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Harjoitellaan turvallisen työskentelyn taitoja ja yhdessä työskentelyä pareittain ja ryhmässä. Kokeellisissa töissä on huomioitu kemikaali- ja jätelainsäädäntö sekä nuoria työntekijöitä koskevat rajoitukset.</li> </ul>
<b>T7</b>	ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monilukutaitoa harjoitellaan uudentyyppisten kokeellisten töiden ja tehtävien avulla. Kokeellisten töiden tekemisessä ja käsitteilyssä harjoitellaan tutkimusprosessin eri vaiheissa tarvittavia taitoja.</li> </ul>
<b>T8</b>	ohjata oppilasta hahmottamaan kemian soveltamista teknologiassa sekä osallistumaan kemiaa soveltavien ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oppimateriaalin työt, kuvitus, videot ja tehtävät ohjaavat oppilasta ymmärtämään teknologisia sovelluksia.</li> </ul>
<b>T9</b>	ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oppimateriaalin työt, kuvitus, videot ja tehtävät ohjaavat oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologisia sovelluksia.</li> <li>Vuorovaikutteinen Sanoma Pro Palvelu antaa mahdollisuuksia yksilöllistä oppimista ja tieto- ja viestintätekniikan taitojen vahvistamiseen.</li> </ul>
<b>Kemian tiedot ja niiden käyttäminen</b>		
<b>T10</b>	ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käsitteet on määritetty huolella ja niitä käytetään eksaktisti. Käsitteiden määrä on valittu ikäryhmälle sopivaksi.</li> </ul>
<b>T11</b>	ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kemian malliajattelu kulkee läpi koko oppimateriaalin. Mallien tulkintaa ja tuottamista harjoitellaan kaikilla vuosiluokilla.</li> </ul>
<b>T12</b>	ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla	<ul style="list-style-type: none"> <li>Työt ja tehtävät ohjaavat oppilasta arvioimaan tietoa ja eri tietolähteitä.</li> </ul>
<b>T13</b>	ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luonnontieteen luonteeseen liittyvät tehtävät tukevat luonnontieteellisen ajattelun kehittymistä.</li> </ul>
<b>T14</b>	ohjata oppilasta ymmärtämään perusperiaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aihealueet on valittu opetussuunnitelman hengen mukaisesti jatko-opintovalmiuksia tukien.</li> </ul>
<b>T15</b>	ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jokaisessa kirjan jaksossa on aihealueita, joita voi käyttää monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa.</li> </ul>

# FyKe 7–9 Kemian sisällys ja kemian opetussuunnitelman sisältöalueet luokille 7–9

Kemian maailma	<p><b>S1 Luonnontieteellinen tutkimus</b> – tutkimusprosessin vaiheet</p> <p><b>S2 Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä</b> – oman elämän ja elinympäristön ilmiöt</p> <p><b>S3 Kemia yhteiskunnassa</b> – kemian ilmiöt ja sovellukset – hyvinvointi ja teknologia – kestävä luonnonvarojen käyttö – tuotteiden elinkaari – koulutuspolut ja ammatit</p> <p><b>S4 Kemia maailmankuvan laajentajana</b> – kemian luonne – kemiaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt ja sovellukset – nykypäivän tutkimus</p>
<b>I Aineiden tutkiminen ja mallintaminen</b>	
<p>1. Aineita tutkitaan turvallisesti 2. Aineilla on erilaisia ominaisuuksia 3. Aineet muodostuvat atomeista 4. Yhdisteet koostuvat alkuaineista 5. Vedellä on erityisiä ominaisuuksia Syventävää tietoa atomista</p>	<p><b>S1 Luonnontieteellinen tutkimus</b> – turvallisen työskentelyn periaatteet – suljetut ja tutkitut tutkimukset – tutkimusprosessin vaiheet – tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen</p> <p><b>S2 Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä</b> – oman elämän ja elinympäristön ilmiöt – terveys ja turvallisuus – paikallinen toimintaympäristö ja lähiympäristön tila – kodin kemikaalit – paloturvallisuus – olomuotojen muutokset</p> <p><b>S3 Kemia yhteiskunnassa</b> – kemian ilmiöt ja sovellukset – hyvinvointi ja teknologia – kestävä luonnonvarojen käyttö – tuotteiden elinkaari</p> <p><b>S4 Kemia maailmankuvan laajentajana</b> – kemian luonne – aineen ja energian säilyminen – luonnon mittasuhteet – kemiaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt ja sovellukset – nykypäivän tutkimus</p> <p><b>S5 Aineiden ominaisuudet ja rakenne</b> – seosten ja puhtaiden aineiden ominaisuudet – alkuaineiden ominaisuudet – aineen rakenne – mallit ja simulaatiot</p> <p><b>S6 Aineiden ominaisuudet ja muutokset</b> – kemian merkkikieli</p>

## II Aine ja reaktio

6. Aineet ovat puhtaita aineita tai seoksia
  7. Liuos on tasakoosteinen seos
  8. Seoksen aineet voidaan erottaa toisistaan
  9. Kemiallisessa reaktiossa muodostuu uusia aineita
  10. Palaminen on kemiallinen reaktio
- Syventävää tietoa aineen ja energian häviämättömyydestä

S1

### Luonnontieteellinen tutkimus

- turvallisen työskentelyn periaatteet.
- suljetut ja avoimet tutkimukset.
- tutkimusprosessin vaiheet
- tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen

S2

### Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä

- oman elämän ja elinympäristön ilmiöt
- terveys ja turvallisuus
- paikallinen toimintaympäristö ja lähiympäristön tila
- kodin kemikaalit
- paloturvallisuus
- olomuotojen muutokset
- turvallisen työskentelyn periaatteet
- suljetut ja avoimet tutkimukset
- tutkimusprosessin vaiheet
- tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen

S2

### Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä

- oman elämän ja elinympäristön ilmiöt
- terveys ja turvallisuus
- paikallinen toimintaympäristö ja lähiympäristön tila
- kodin kemikaalit
- paloturvallisuus
- olomuotojen muutokset

S3

### Kemia yhteiskunnassa

- kemian ilmiöt ja sovellukset
- hyvinvointi ja teknologia
- kestävä luonnonvarojen käyttö

S4

### Kemia maailmankuvan rakentajana

- kemian luonne
- aineen ja energian säilyminen
- kemiaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt ja sovellukset
- nykypäivän tutkimus

S5

### Aineiden ominaisuudet ja rakenne

- seosten ja puhtaiden aineiden ominaisuudet
- alkuaineiden ominaisuudet
- aineen rakenne
- mallit ja simulaatiot

S6

### Aineiden ominaisuudet ja muutokset

- kemialliset reaktiot
- reaktionopeus ja siihen vaikuttavat tekijät
- pitoisuus
- kemian merkkikieli
- yksinkertaiset reaktioyhtälöt

### III Jaksollinen järjestelmä ja sidokset

11. Atomissa on ydin ja elektronikuoret
  12. Jaksollinen järjestelmä on kemian työväline
  13. Atomeista ioneja
  14. Suolat ovat ionien muodostamia yhdisteitä
  15. Molekyylissä on kovalenttinen sidos
- Syventävää tietoa vuorovaikutuksesta

S1

#### Luonnontieteellinen tutkimus

- turvallisen työskentelyn periaatteet
- suljetut ja avoimet tutkimukset
- tutkimusprosessin vaiheet
- tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen

S2

#### Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä

- oman elämän ja elinympäristön ilmiöt
- kodin kemikaalit
- olomuotojen muutokset

S3

#### Kemia yhteiskunnassa

- kemian ilmiöt ja sovellukset
- kestävä luonnonvarojen käyttö

S4

#### Kemia maailmankuvan rakentajana

- kemian luonne
- aineen ja energian säilyminen
- kemiaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt ja sovellukset
- nykypäivän tutkimus

S5

#### Aineiden ominaisuudet ja rakenne

- alkuaineiden ominaisuudet
- aineen rakenne
- atomin rakenne
- jaksollinen järjestelmä
- mallit ja simulaatiot

S6

#### Aineiden ominaisuudet ja muutokset

- kemialliset reaktiot
- reaktionopeus ja siihen vaikuttavat tekijät
- kemian merkkikieli
- yksinkertaiset reaktioyhtälöt

### IV Hapot, emäkset ja ympäristö

16. Liuos voi olla hapan, neutraali tai emäksinen
  17. Emäkset ja hapot ovat tärkeitä raaka-aineita
  18. Neutraloituminen on hapon ja emäksen välinen reaktio
  19. Oksidin liukeneminen veteen voi muuttaa pH-arvoa
  20. Ilmakehä on kaasujen seos
- Syventävää tietoa hapoista ja emäksistä

S1

#### Luonnontieteellinen tutkimus

- turvallisen työskentelyn periaatteet
- suljetut ja avoimet tutkimukset
- tutkimusprosessin vaiheet
- tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen

S2

#### Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä

- oman elämän ja elinympäristön ilmiöt
- terveys ja turvallisuus
- paikallinen toimintaympäristö ja lähiympäristön tila
- kodin kemikaalit
- olomuotojen muutokset

S3

#### Kemia yhteiskunnassa

- kemian ilmiöt ja sovellukset
- hyvinvointi ja teknologia
- kestävä luonnonvarojen käyttö
- tuotteiden elinkaari

16. Liuos voi olla hapan, neutraali tai emäksinen
  17. Emäkset ja hapot ovat tärkeitä raaka-aineita
  18. Neutraloituminen on hapon ja emäksen välinen reaktio
  19. Oksidin liukeneminen veteen voi muuttaa pH-arvoa
  20. Ilmakehä on kaasujen seos
- Syventävää tietoa hapoista ja emäksistä

S4

#### Kemia maailmankuvan rakentajana

- kemian luonne
- aineen ja energian säilyminen
- luonnon mittasuhteet
- kemiaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt ja sovellukset
- nykypäivän tutkimus

S5

#### Aineiden ominaisuudet ja rakenne

- seosten ja puhtaiden aineiden ominaisuudet
- alkuaineiden ominaisuudet
- aineen rakenne
- jaksollinen järjestelmä
- mallit ja simulaatiot
- hiili ja sen yhdisteet

S6

#### Aineiden ominaisuudet ja muutokset

- kemialliset reaktiot
- hiilen kiertokulku
- pitoisuus
- happamuus
- kemian merkkikieli
- yksinkertaiset reaktioyhtälöt

## V Metallien kemiaa

21. Metallit ovat käyttökelpoisia materiaaleja
  22. Metallien sähkökemiallinen jännitesarja
  23. Paristo ja akku ovat jännitelähteitä
  24. Rautamalmin jalostaminen
  25. Korroosio on metallien hapettumista
- Syventävää tietoa sähkökemian sovelluksista

S1

#### Luonnontieteellinen tutkimus

- turvallisen työskentelyn periaatteet
- suljetut ja avoimet tutkimukset
- tutkimusprosessin vaiheet
- tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen

S2

#### Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä

- oman elämän ja elinympäristön ilmiöt
- terveys ja turvallisuus
- paikallinen toimintaympäristö ja lähiympäristön tila
- kodin kemikaalit
- olomuotojen muutokset

S3

#### Kemia yhteiskunnassa

- kemian ilmiöt ja sovellukset
- hyvinvointi ja teknologia
- kestävä luonnonvarojen käyttö
- tuotteiden elinkaari

S4

#### Kemia maailmankuvan rakentajana

- kemian luonne
- aineen ja energian säilyminen
- luonnon mittasuhteet
- kemiaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt ja sovellukset
- nykypäivän tutkimus

S5

#### Aineiden ominaisuudet ja rakenne

- seosten ja puhtaiden aineiden ominaisuudet
- alkuaineiden ominaisuudet
- aineen rakenne
- atomin rakenne
- mallit ja simulaatiot

S6

#### Aineiden ominaisuudet ja muutokset

- kemialliset reaktiot
- kemian merkkikieli
- yksinkertaiset reaktioyhtälöt

## VI Hiili ja orgaaninen kemia

- 26. Hiiltä on luonnossa monessa eri muodossa
  - 27. Hiilivedyt ovat orgaanisia yhdisteitä
  - 28. Pienimolekyyliset hiilivedyt ovat kaasuja
  - 29. Alkoholeilla on useita eri käyttökohteita
  - 30. Karboksyylihappoja on luonnossa
- Syventävää tietoa orgaanisesta kemiasta

S1

### Luonnontieteellinen tutkimus

- turvallisen työskentelyn periaatteet
- suljetut ja avoimet tutkimukset
- tutkimusprosessin vaiheet
- tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen

S2

### Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä

- oman elämän ja elinympäristön ilmiöt
- terveys ja turvallisuus
- kodin kemikaalit
- paloturvallisuus
- olomuotojen muutokset

S3

### Kemia yhteiskunnassa

- kemian ilmiöt ja sovellukset
- hyvinvointi ja teknologia
- kestävä luonnonvarojen käyttö
- tuotteiden elinkaari

S3

### Kemia maailmankuvan rakentajana

- kemian luonne
- aineen ja energian säilyminen
- luonnon mittasuhteet
- kemiaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt ja sovellukset
- nykypäivän tutkimus

## VII Ravintoaineet

- 31. Rasvoissa on paljon kemiallista energiaa
- 32. Sokerit ovat hiilihydraatteja
- 33. Proteiinit ovat elimistön rakennusaineita

S1

### Luonnontieteellinen tutkimus

- turvallisen työskentelyn periaatteet
- suljetut ja avoimet tutkimukset
- tutkimusprosessin vaiheet
- tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen

S2

### Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä

- oman elämän ja elinympäristön ilmiöt
- terveys ja turvallisuus
- paikallinen toimintaympäristö ja lähiympäristön tila

S3

### Kemia yhteiskunnassa

- kemian ilmiöt ja sovellukset
- hyvinvointi ja teknologia
- kestävä luonnonvarojen käyttö

S4

### Kemia maailmankuvan rakentajana

- kemian luonne
- aineen ja energian säilyminen
- luonnon mittasuhteet
- kemiaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt ja sovellukset
- nykypäivän tutkimus

S5

### Aineiden ominaisuudet ja rakenne

- aineen rakenne
- mallit ja simulaatiot
- hiili ja sen yhdisteet
- ravintoaineet
- orgaaniset yhdisteryhmät

S6

### Aineiden ominaisuudet ja muutokset

- kemialliset reaktiot
- kemian merkkikieli
- yksinkertaiset reaktioyhtälöt



## VIII Projektitöiden lukemisto

- A. Fossiiliset polttoaineet korvataan uusiutuvilla
- B. Muovit koostuvat pitkistä molekyyliketjuista
- C. Tekstiilikuidut ovat luonnonkuituja ja tekokuituja
- D. Puusta valmistetaan paperia
- E. Pesuaineet sisältävät tensidejä
- F. Lääkkeen kehittäminen on vuosia kestävä prosessi

S1

### **Luonnontieteellinen tutkimus**

- turvallisen työskentelyn periaatteet
- suljetut ja avoimet tutkimukset
- tutkimusprosessin vaiheet
- tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen

S2

### **Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä**

- oman elämän ja elinympäristön ilmiöt
- terveys ja turvallisuus
- paikallinen toimintaympäristö ja lähiympäristön tila
- kodin kemikaalit
- paloturvallisuus
- olomuotojen muutokset

S3

### **Kemia yhteiskunnassa**

- kemian ilmiöt ja sovellukset
- hyvinvointi ja teknologia
- kestävä luonnonvarojen käyttö
- tuotteiden elinkaari
- koulutuspolut ja ammatit

S4

### **Kemia maailmankuvan rakentajana**

- kemian luonne
- aineen ja energian säilyminen
- luonnon mittasuhteet
- kemiaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt ja sovellukset
- nykypäivän tutkimus

S5

### **Aineiden ominaisuudet ja rakenne**

- seosten ja puhtaiden aineiden ominaisuudet
- alkuaineiden ominaisuudet
- aineen rakenne
- mallit ja simulaatiot
- orgaaniset yhdisteryhmät

S6

### **Aineiden ominaisuudet ja muutokset**

- kemialliset reaktiot
- hiilen kiertokulku
- pitoisuus
- kemian merkkikieli
- yksinkertaiset reaktioyhtälöt