

## 13.4.10 FYSIIKKA

### Oppiaineen tehtävä

#### Vuosiluokilla 7-9

Fysiikan opetuksen tehtävänä on herättää oppilaiden mielenkiinto ja huomio jokapäiväisessä elämässä koettujen ja havaittujen ilmiöiden tutkimiseen. Ilmiöitä lähestytään konkreettisesti, selkeitä, yksinkertaisia demonstraatioita käyttäen. Oppilas tekee kokeita ja niistä mahdollisimman tarkkoja havaintoja ja kirjaa ne itselleen ylös myöhempää tarkastelua, keskusteluja ja johtopäätösten tekemistä varten. Omien havaintojen tekemisen ja niiden kokoamisen avulla harjoitellaan tutkivaa työskentelytapaa ja vahvistetaan ilmiöiden omakohtaista ymmärtämistä. Omia työselostuksia syvennetään ja laajennetaan keskusteluissa, jotta löydetään ilmiöille käsitteet ja ymmärretään asiakokonaisuuksien yhteydet, muotoillaan johtopäätökset ja lainalaisuudet. Havaintoja kokoamalla päästään fysikaalisiin malleihin. Opetuskeskusteluissa perusilmiöitä opitaan tarkastelemaan suhteessa ihmiseen, ympäristöön ja luontoon, laitesovelluksiin ja teknologiaan.

Opetus välittää kuvaa fysiikan merkityksestä kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa: fysiikka on yksi keskeisistä luonnontieteistä, jonka osaamista tarvitaan ongelmien ymmärtämisessä, ehkäisemisessä ja ratkaisemisessä. Opetus ohjaa oppilasta ottamaan vastuuta ympäristöstään.

### Fysiikan opetuksen tavoitteet

#### Vuosiluokka 7

*Opetuksessa ohjataan oppilasta ymmärtämään fysiikan lainalaisuuksien, yhteys omaan kehoon ja liikkumiseen sekä mekaanisten laitteiden toimintaan.*

*Oppilaille opetetaan miten fysiikan lainalaisuudet toimivat työvälineiden ja laitteiden käytössä. Oppilaita opastetaan hyödyntämään opetettuja sisältöjä arkielämän toimissa.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
- T1 kannustaa ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun
- T3 ohjata oppilasta ymmärtämään, että kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa tarvitaan fysiikan osaamista sekä arvioimaan omia valintojaan energiavarojen kestäväen käytön kannalta

*Työturvallisuus on jatkuvasti osa opetusta ja sen merkitys tulee esille myös yhteistoiminnassa ja käytännön työtehtävissä.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
- T3 ohjata oppilasta ymmärtämään, että kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa tarvitaan fysiikan osaamista sekä arvioimaan omia valintojaan energiavarojen kestäväen käytön kannalta
- Tutkimisen taidot
- T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti

*Oppilaita opetetaan kehittämään tarkkuutta havainnoimisessa ja ilmiöiden kuvaamisessa seuraavin keinoin: vertailu, luokittelu, mittaaminen ja omien tutkimustulosten tulkinta.*

- Tutkimisen taidot
- T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi
- T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti
- T7 ohjata oppilaita käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan tutkimusprosessia ja -tuloksia
- T8 ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten merkitystä ja toimintaperiaatteita sekä osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa
- T9 ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea havainnollistavien simulaatioiden avulla oppilaan oppimista
- Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen
- T10 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsitteitä kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä
- T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä sekä ennusteiden tekemisessä
- T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla
- T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa

*Oppilasta ohjataan arvioimaan tutkimusprosessin ja tutkimustulosten luotettavuutta.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
- T2 ohjata oppilasta arvioimaan fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa sekä oman tulevaisuutensa, erityisesti ammatinvalinnan ja jatko- opintojen kannalta
- Tutkimisen taidot
- T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi
- T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti
- T7 ohjata oppilaita käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan tutkimusprosessia ja -tuloksia
- T8 ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten merkitystä ja toimintaperiaatteita sekä osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa
- T9 ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea havainnollistavien simulaatioiden avulla oppilaan oppimista
- Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen
- T10 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsitteitä kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä

- T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämässä sekä ennusteiden tekemisessä
- T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla
- T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa

#### **Vuosiluokka 8**

*Ohjataan oppilasta ymmärtämään ja käyttämään fysiikan ilmiöiden sovelluksia erilaisissa oppimiskokonaisuuksissa.*

- Tutkimisen taidot
- T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti
- Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen
- T15 ohjata oppilasta soveltamaan fysiikan tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua fysiikan käyttämiseen elinkeinoelämässä, tiedeyhteisöissä tai muissa luokkahuoneen ulkopuolisissa ympäristöissä

*Opetetaan oppilasta kuvaamaan fysikaalisia ilmiöitä piirroksin ja kaavioin sekä käyttämään graafisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa.*

- Tutkimisen taidot
- T7 ohjata oppilaita käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan tutkimusprosessia ja -tuloksia
- T8 ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten merkitystä ja toimintaperiaatteita sekä osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa
- T9 ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea havainnollistavien simulaatioiden avulla oppilaan oppimista
- Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen
- T10 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsitteitä kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä
- T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämässä sekä ennusteiden tekemisessä

*Ohjataan oppilasta vahvistamaan taitojaan vertailussa, mittaamisessa, luokittelussa ja testaamisessa sekä käyttämään ja arvioimaan erilaisia tietolähteitä.*

- Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen
- T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla

*Opetetaan huomaamaan ja ymmärtämään luonnonvoimiin ja erilaisiin laitteisiin liittyviä turvallisuusriskejä.*

- Tutkimisen taidot
- T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti

*Ohjataan oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä.*

- Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen
- T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa

#### **Vuosiluokka 9**

*Opetuksen tavoitteena on ohjata oppilasta käyttämään fysiikan osaamistaan kestäväen tulevaisuuden rakentamiseen sekä arvioimaan omia valintojaan energiavarojen kestäväen kehityksen kannalta.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
- T4 ohjata oppilasta asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen ja työskentelemään pitkäjänteisesti sekä kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa fysiikan osaamistaan

*Ohjataan oppilasta käsittelemään, esittämään ja tulkitsemaan omien tutkimuksiensa tuloksia, sekä arvioimaan niiden luotettavuutta.*

- Tutkimisen taidot
- T7 ohjata oppilaita käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan tutkimusprosessia ja - tuloksia

*Ohjataan oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä.*

- Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen
- T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa

*Annetaan riittävät tiedot ja taidot jatko-opintojen kannalta.*

- Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen
- T14 ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoihin erityisesti sisältöalueilla S5 ja S6

*Ohjataan oppilasta soveltamaan fysiikan osaamistaan erilaisissa käytännön tilanteissa sekä mahdollisuuksien mukaan tutustutaan fysiikan soveltamiseen erilaisissa käytännön tilanteissa.*

- Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen
- T15 ohjata oppilasta soveltamaan fysiikan tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua fysiikan käyttämiseen elinkeinoelämässä, tiedeyhteisöissä tai muissa luokkahuoneen ulkopuolisissa ympäristöissä

#### **Fysiikan tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet**

#### **Vuosiluokka 7**

*Perehdytään mekaniikan peruslainalaisuuksiin. Laajennetaan akustiikan, optiikan, lämpöopin, sähköopin ja magnetismin tuntemusta. Harjoitellaan käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tarkoituksenmukaisesti tutkimusprosessissa.*

*Mekaniikassa kokeillaan yksinkertaisten työvälineiden ja laitteiden käyttöä ja tutustutaan kokeilun kautta mekaniikan peruskäsitteistöön. Havainnollistetaan kappaleiden liiketiloja, kappaleisiin vaikuttavia voimia ja niiden vaikutusta kappaleen liikkeeseen demonstroimalla mekaanisilla laitteilla.*

*Lämpöopin käsitellään lämpötila, lämpötilan mittaaminen, lämpöenergian lähteet ja lämmitysjärjestelmät.*

*Akustiikassa tutkitaan oman elinympäristön ilmiöitä ottaen huomioon terveyden ja turvallisuuden näkökohdat.*

*Optiikassa tarkastellaan optiikan ilmiöitä syventyen neulanreikäkameran ja tasopeilin muodostamiin kuviin kokeellisesti ja käsitellään todellinen kuva ja vaukekuva.*

- S2 Fysiikka omassa elämässä ja elinympäristössä
  - Sisältöjä valitaan siten, että oman elämän ja elinympäristön ilmiöitä pohditaan erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista. Sisältöjen valinnassa otetaan huomioon paikallinen toimintaympäristö. Tutustutaan sähkömagneettisen ja hiukkassäteilyn lajeihin. Joihinkin lämpöilmiöihin syvennytään kvalitatiivisella tasolla.

*Tarkastellaan sähköön liittyviä ilmiöitä ja peruskäsitteitä. Tutustutaan sähkötekniikan historiaan, sähköpariin ja yksinkertaisiin virtapiireihin. Käsitellään sähköturvallisuutta.*

- S1 Luonnontieteellinen tutkimus
  - Ohjeistettujen ja avoimien tutkimusten aihepiirejä valitaan eri sisältöalueista sekä oppilaiden ja opettajan yhteistyönä. Eri tutkimuksissa painotetaan tutkimusprosessin vaiheita tarkoituksenmukaisesti (mm. ongelman tai ilmiön pohtiminen, suunnittelu, koejärjestelyjen rakentaminen, havainnointi ja mittaaminen, tulosten käsittely, arviointi, esittäminen). Harjoitellaan käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tutkimusten eri vaiheissa.
- S6 Sähkö
  - Virtapiirin perusilmiöissä käytetään sähkövirran ja jännitteen välistä yhteyttä lähtökohtana. Sisältöjä valitaan myös kodin sähköturvallisuuteen sekä sähköön käyttöön ja tuottamiseen liittyen. Sähköinen varautuminen ja magnetismi yhdistetään kvalitatiivisesti virtapiirien ilmiömaailmaan.

*Tutustutaan magneettikentän käsitteeseen.*

- S2 Fysiikka omassa elämässä ja elinympäristössä
  - Sisältöjä valitaan siten, että oman elämän ja elinympäristön ilmiöitä pohditaan erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista. Sisältöjen valinnassa otetaan huomioon paikallinen toimintaympäristö. Tutustutaan sähkömagneettisen ja hiukkassäteilyn lajeihin. Joihinkin lämpöilmiöihin syvennytään kvalitatiivisella tasolla.

## **Vuosiluokka 8**

*Perehdytään hydrauliiikkaan, aeromekaniikkaan, termodynamiikkaan, meteorologiaan ja sähköisiin prosesseihin. Harjoitellaan käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tarkoituksenmukaisella tavalla.*

*Tutkitaan hydrauliiikan ja aeromekaniikan sisältöjä ja käytännön sovelluksia:(S3 ja S5)*

*Lämpöopin käsitellään aineen olomuodot ja niiden muutokset, lämpöenergian siirtyminen ja eristäminen. Käsitellään meteorologiaa.*

*Tutkitaan sähkön lämpövaikutusta ja sähkökemiallista ilmiötä. Tutustutaan sähkömagneettiseen induktioon. Tarkastellaan sähkövirran magneettista vaikutusta sovelluksineen ja rakennetaan jokin yksinkertainen sähkömagneettinen laite (lennätin, soittokello, sähkömoottori, dynamo).*

- S3 Fysiikka yhteiskunnassa
  - Fysiikan ilmiöihin ja teknologisiin sovelluksiin liittyviä sisältöjä valitaan erityisesti yhteiskunnan toiminnan ja kehittymisen näkökulmista. Pääpaino on kestävässä energiavarojen käytössä ja energiantuotannossa. Pohditaan fysiikan osaamisen merkitystä jatko-opinnoissa ja eri ammateissa.
- S6 Sähkö
  - Virtapiirin perusilmiöissä käytetään sähkövirran ja jännitteen välistä yhteyttä lähtökohtana. Sisältöjä valitaan myös kodin sähköturvallisuuteen sekä sähkön käyttöön ja tuottamiseen liittyen. Sähköinen varautuminen ja magnetismi yhdistetään kvalitatiivisesti virtapiirien ilmiömaailmaan.

*Optiikassa tutustutaan valon taittumiseen ja kokonaisheijastumiseen. Käsitellään linssit ja prismat.*

#### **Vuosiluokka 9**

*Mekaniikassa perehdytään tasaiseen ja tasaisesti kiihtyvään liikkeeseen niihin liittyvine laskuineen. Käsitellään mekaanisen työn ja tehon yhteys energiaan.*

- S5 Vuorovaikutus ja liike
  - Sisällöt liittyvät erilaisiin vuorovaikutuksiin ja kappaleiden liiketiloihin. Kahden kappaleen vuorovaikutustilanteista siirrytään yhteen kappaleeseen vaikuttaviin voimiin ja niiden vaikutukseen kappaleen liikkeeseen. Liiketilaa kuvataan tasaisen ja muuttuvan liikkeen malleilla. Mekaaninen työ ja teho kytketään kvalitatiivisesti energiäkäsitteeseen.

*Lämpöopin syvennetään oppilaan käsitystä aineen olomuotojen ominaisuuksista ja olomuotojen muuntumisesta. Käsitellään erilaiset lämpötila-asteikot. Tutkitaan suolan ja paineen vaikutusta sulamis- ja kiehumispisteisiin. Käsitellään tarkemmin lämpölaajenemista.*

- S1 Luonnontieteellinen tutkimus
  - Ohjeistettujen ja avoimien tutkimusten aihepiirejä valitaan eri sisältöalueista sekä oppilaiden ja opettajan yhteistyönä. Eri tutkimuksissa painotetaan tutkimusprosessin vaiheita tarkoituksenmukaisesti (mm. ongelman tai ilmiön pohtiminen, suunnittelu, koejärjestelyjen rakentaminen, havainnointi ja mittaaminen, tulosten käsittely, arviointi, esittäminen).
- S2 Fysiikka omassa elämässä ja elinympäristössä
  - Sisällöt valitaan siten, että oman elämän ja elinympäristön ilmiötä pohditaan erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista. Sisältöjen valinnassa otetaan huomioon paikallinen toimintaympäristö. Tutustutaan sähkömagneettisen ja hiukkassäteilyn lajeihin. Joihinkin lämpöilmiöihin syvennytään kvalitatiivisella tasolla.

*Tutkitaan lämpö määrää ja tutustutaan sulamislämmön, höyrystymislämmön, ominaislämpökapasiteetin ja liukenemislämmön käsitteisiin. Käsitellään yleiset kaasulait.*

- S2 Fysiikka omassa elämässä ja elinympäristössä
  - Sisältöjä valitaan siten, että oman elämän ja elinympäristön ilmiöitä pohditaan erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista. Sisältöjen valinnassa otetaan huomioon paikallinen toimintaympäristö. Tutustutaan sähkömagneettisen ja hiukkassäteilyn lajeihin. Joihinkin lämpöilmiöihin syvennytään kvalitatiivisella tasolla.

*Energian tuotannossa perehdytään lämpövoimakoneisiin. Tutustutaan erilaisiin energian tuotantotapoihin ja annetaan valmiuksia ymmärtää ja arvioida energiavarojen käyttöä kestävä kehityksen kannalta*

- S2 Fysiikka omassa elämässä ja elinympäristössä
  - Sisältöjä valitaan siten, että oman elämän ja elinympäristön ilmiöitä pohditaan erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista. Sisältöjen valinnassa otetaan huomioon paikallinen toimintaympäristö. Tutustutaan sähkömagneettisen ja hiukkassäteilyn lajeihin. Joihinkin lämpöilmiöihin syvennytään kvalitatiivisella tasolla.
- S3 Fysiikka yhteiskunnassa
  - Fysiikan ilmiöihin ja teknologisiin sovelluksiin liittyviä sisältöjä valitaan erityisesti yhteiskunnan toiminnan ja kehittymisen näkökulmista. Pääpaino on kestävässä energiavarojen käytössä ja energiantuotannossa. Pohditaan fysiikan osaamisen merkitystä jatko-opinnoissa ja eri ammateissa.

*Atomi- ja ydinfysiikassa käsitellään perusteita. Perehdytään aineen ja maailmankaikkeuden rakenteisiin ja kehitykseen sekä aineen ja energian väliseen yhteyteen.*

- S4 Fysiikka maailmankuvan rakentajana
  - Sisältöjä valitaan siten, että niissä tulevan esiin fysiikan luonne tieteenä, energian säilymisen periaate sekä maailmankaikkeuden rakenteet ja mittasuhteet. Sisältöihin kuuluu myös joidenkin ajankohtaisten ilmiön tai uutisten käsittely sekä tutustuminen joihinkin nykypäivän fysiikan tutkimuksiin tai sovelluksiin.

*Tutustutaan sähkömagneettiseen säteilyyn, hiukkassäteilyyn ja radioaktiivisuuteen.*

- S2 Fysiikka omassa elämässä ja elinympäristössä
  - Sisältöjä valitaan siten, että oman elämän ja elinympäristön ilmiöitä pohditaan erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista. Sisältöjen valinnassa otetaan huomioon paikallinen toimintaympäristö. Tutustutaan sähkömagneettisen ja hiukkassäteilyn lajeihin. Joihinkin lämpöilmiöihin syvennytään kvalitatiivisella tasolla.

**Fysiikan oppimisympäristöihin ja työtapoihin liittyvät tavoitteet**

**Vuosiluokilla 7-9**

Monipuolisilla työtavoilla ja oppimisympäristöillä tuetaan fysiikan tavoitteiden saavuttamista. Tutkimuksellinen lähestymistapa tukee käsitteiden rakentumista ja tutkimisen taitojen oppimista. Tavoitteiden kannalta keskeistä on oppilaiden osallisuus ja vuorovaikutus yksinkertaisten tutkimusten suunnittelussa ja toteuttamisessa. Kokeellisessa työskentelyssä noudatetaan työturvallisuuslainsäädäntöä ja erityisesti nuoria työntekijöitä koskevia rajoituksia.

Oppimisympäristöissä käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa luontevalla ja tarkoituksenmukaisella tavalla. Jotta fysiikan ja teknologian soveltamiseen voidaan tutustua monipuolisesti, koulun tilojen lisäksi hyödynnetään paikallisia mahdollisuuksia, kuten lähiympäristöä sekä yhteistyötä yritysten ja asiantuntijoiden kanssa.

## **Ohjaus, eriyttäminen ja tuki fysiikassa**

### **Vuosiluokilla 7-9**

Oppilaita ohjataan itsenäiseen, aktiiviseen havainnointiin demonstraatiotilanteissa sekä havaintojen tarkkaan kirjaamiseen. Muistiinmerkitsemistaitoja harjoitellaan opetusjakson aikana päivittäin aina havainnointitilanteiden jälkeen. Muistiinpanojen laatimista varten oppilaita ohjataan kysymyksiin, jotka auttavat huomioimaan demonstraation eri vaiheet: Mitä välineitä käytimme? Mitä teimme? Mitä havaitsimme?

Havaintoihin palataan seuraavina päivinä, kootaan niitä yhteen keskustellen ja tuetaan oppilaita täydentämään laatimiaan työselostuksia. Demonstraatiot, keskustelut ja yhdessä kertaaminen vahvistavat kokonaiskuvan hahmottamista kustakin aihealueesta tai ilmiöstä. Keskustelujen kautta löydetään ilmiöille käsitteet, muotoillaan johtopäätökset ja löydetään lainalaisuuksia.

Oppilaita ohjataan järjestelmälliseen, turvalliseen, suunnitelmalliseen ja sujuvaan työskentelyyn demonstraatioissa ja tutkimustehtävissä. Oppilaat tekevät kokeita opettajan ohjaamina sekä suorittavat yksin tai ryhmissä tutkimustehtäviä joko ohjeiden mukaan tai yhdessä suunnitellen tai kokeillen. Demonstraatioiden ja tutkimustehtävien aikana oppilasta ohjataan ottamaan ja jakamaan vastuuta ja kokeilemaan erilaisia rooleja tehtäviä jaettaessa tai tehtävän edetessä. Työtehtävien valintaa ohjaamalla voidaan toisaalta tukea ja toisaalta haastaa oppilasta valitsemaan itselleen taitoja kehittäviä tehtäviä. Erilaisilla malleilla ja niiden käyttötavoilla voidaan tukea oppilaan kehittyviä abstraktin ajattelun taitoja.

## **Oppilaan oppimisen arviointi fysiikassa**

### **Vuosiluokka 7**

Arvioinnin pääpaino on tutkimuksellisen työtavan omaksumisessa.

- havainnointi
- mittaaminen
- tulosten kirjaaminen
- vihkotyö

Arvioidaan tuntityöskentelyssä kokeellisista tehtävistä suoriutumista ja osallistumista keskusteluihin.



- ohjeiden ymmärtäminen
- välineiden asianmukainen ja turvallinen käyttö
- tavoitteellinen ja pitkäjänteinen työskentely

Kokonaisuuksien lopussa voidaan arvioida asetettujen tavoitteiden saavuttamista kirjallisin kokein tai käytännöllisin tehtävin. Oppilaiden itsearviointia ja vertaispalautetta käytetään arvioinnin tukena.

#### Vuosiluokka 8

Arvioinnissa painotetaan aiempaa enemmän itsenäistä työskentelyotetta.

- ryhmätyötaidot, oma-aloitteisuus, vastuunotto
- kokeen kannalta olennaisen sisällön tunnistaminen ja kirjaaminen

Arvioidaan tuntityöskentelyssä projektiluonteisista tehtävistä suoriutumista ja osallistumista keskusteluihin.

- kirjallisten ohjeiden ymmärtäminen
- välineiden sujuva, asianmukainen ja turvallinen käyttö
- mittaaminen ja laskeminen
- tavoitteellinen ja pitkäjänteinen työskentely
- osallistuminen johtopäätösten tekoon yhteisten havaintojen pohjalta

#### Vuosiluokka 9

Aikaisempien lisäksi arvioidaan tuntityöskentelyä, keskusteluihin osallistumista, oppilaan itsenäisiä kirjallisia tehtäviä ja työselostuksia, itsenäistä kysymysten asettelua, omien johtopäätösten tekemistä ja ryhmässä toimimista. Lisäksi otetaan huomioon pitkäjänteinen itsenäinen ja ryhmätyöskentely entistä laajemmissa projekteissa.

Päätösarviointi tehdään valtakunnallisten päätösarvioinnin kriteerien mukaisesti.

Päätösarvioinnissa otetaan huomioon oppilaan kehittyminen kaikilla tavoitealueilla.

#### Fysiikan päätösarvioinnin kriteerit hyvälle osaamiselle (arvosanalle 8) oppimäärän päättyessä

Opetuksen tavoite	Sisältö-alueet	Arvioinnin kohteet oppiaineessa	Arvosanan kahdeksan osaaminen
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>			
T1 kannustaa ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun	S1-S6		Ei käytetä arvosanan muodostamisen perusteena. Oppilasta ohjataan pohtimaan kokemuksiaan osana itsearviointia.
T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan	S1-S6	Tavoitteellinen työskentely ja	Oppilas osaa asettaa omia tavoitteita pienten

omaa fysiikan osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti		oppimaan oppimisen taidot	kokonaisuuksien osalta ja työskennellä niiden saavuttamiseksi. Oppilas osaa kuvata omaa osaamistaan opettajan antaman palautteen, vertaispalautteen ja itsearvioinnin perusteella.
T3 ohjata oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	S1-S6	Fysiikan merkityksen arvioiminen	Oppilas osaa kuvata esimerkkien avulla, miten fysiikan tietoja ja taitoja tarvitaan erilaisissa tilanteissa. Oppilas osaa kuvata fysiikan osaamisen merkitystä eri ammateissa ja jatko-opinnoissa.
T4 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan energiavarojen kestävän käytön kannalta	S1-S6	Kestävän kehityksen tiedot ja taidot fysiikan kannalta	Oppilas osaa kuvata esimerkkien avulla, miten fysiikan osaamista tarvitaan kestävän tulevaisuuden rakentamiseksi. Oppilas osaa kuvata erilaisia valintoja energiavarojen kestävän käytön kannalta.
<b>Tutkimisen taidot</b>			
T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi	S1-S6	Kysymysten muodostaminen sekä tutkimusten ja muun toiminnan suunnittelu	Oppilas osaa muodostaa kysymyksiä tarkasteltavasta ilmiöstä. Oppilas osaa tarkentaa kysymyksiä tutkimuksen tai muun toiminnan kohteeksi esimerkiksi rajaamalla muuttujia.
T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään	S1-S6	Kokeellisen tutkimuksen toteuttaminen	Oppilas osaa työskennellä turvallisesti sekä tehdä havaintoja ja mittauksia ohjeiden tai suunnitelman mukaan.

turvallisesti ja johdonmukaisesti			Oppilas osaa toteuttaa yhteistyössä muiden kanssa erilaisia tutkimuksia.
T7 ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia	S1-S6	Tutkimusten tulosten käsittely, esittäminen ja arviointi	Oppilas osaa käsitellä, tulkita ja esittää tutkimusten tuloksia. Oppilas osaa arvioida tulosten oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä osaa kuvata tutkimusprosessin toimivuutta.
T8 ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä innostaa osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa	S1-S6	Teknologinen osaaminen ja yhteistyö teknologisessa ongelmanratkaisussa	Oppilas osaa kuvata joitakin teknologisia sovelluksia ja niiden toimintaperiaatteita. Oppilas osaa työskennellä yhteistyössä teknologisen ratkaisun ideoinnissa, suunnittelussa, kehittämisessä ja soveltamisessa.
T9 opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla	S1-S6	Tieto- ja viestintäteknologian käyttö	Oppilas osaa käyttää tieto- ja viestintäteknologisia välineitä tai sovelluksia tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen. Oppilas osaa tehdä havaintoja ja päätelmiä simulaatiosta.
<b>Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen</b>			
T10 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti	S1-S6	Käsitteiden käyttö ja jäsentäminen	Oppilas osaa kuvata ja selittää ilmiöitä fysiikan keskeisten käsitteiden avulla.

luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä.			Oppilas osaa yhdistää ilmiöön siihen liittyvät ominaisuudet ja aominaisuuksia kuvaavat suureet.
T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä sekä ennusteiden tekemisessä	S1-S6	Mallien käyttäminen	Oppilas osaa käyttää yksinkertaisia malleja ja tehdä ennusteita sekä harjoittelee yksinkertaisten mallien muodostamista mittaustuloksista. Oppilas osaa kuvata mallia ja nimetä mallin rajoituksia tai puutteita.
T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla	S1-S6	Argumentointitaidot ja tietolähteiden käyttäminen	Oppilas osaa hakea tietoa erilaisista tietolähteistä ja valita joitakin luotettavia tietolähteitä. Oppilas osaa ilmaista ja perustella erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla.
T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa	S1, S4	Luonnontieteellisen tiedon luonteen hahmottaminen	Oppilas osaa kuvata fysiikkaan liittyvien esimerkkien avulla luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä. Oppilas osaa kuvata esimerkkien avulla tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa.
T14 ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoja varten vuorovaikutuksesta ja liikkeestä sekä sähköstä	S5, S6	Tiedollisten jatko-opintovalmiuksien saavuttaminen	Oppilas osaa käyttää vuorovaikutuksen ja liikkeen sekä sähköä keskeisiä käsitteitä, olioita, ilmiöitä, ominaisuuksia, suureita, malleja ja lakeja tutuissa tilanteissa.

<p>T15 ohjata oppilasta soveltamaan fysiikan tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä</p>	<p>S1-S6</p>	<p>Tietojen ja taitojen soveltaminen eri tilanteissa</p>	<p>Oppilas osaa käyttää fysiikan tietojaan ja taitojaan monialaisessa oppimiskokonaisuudessa tai tilanteessa, jossa fysiikkaa sovelletaan eri ympäristöissä.</p>
--	--------------	--	--

## Laaja-alainen osaaminen

### Vuosiluokka 7

- L1 Fysiikan opetuksen eräs ydin on opettajan johdattaman ilmiön tarkka aistiminen, koetapahtuman muistiin merkitseminen, mieleen palauttaminen ja muistikuvan vahvistaminen. Opetuksessa yhdistetään opittua arkielämän ilmiöihin ja opitaan kuuntelemaan toisten näkemyksiä. Opetuksessa korostuu oppilaan arkiympäristössä tapahtuvien fysiikan ilmiöiden tiedostava ymmärtäminen. Mekaniikan opiskelu pohjustaa kahdeksannen luokan ihmisopin opintoja.
- L2 Fysiikan opetukseen sisällytetään runsaasti tilaisuuksia harjaantua esittämään huomionsa rakentavasti. Oppilaita rohkaistaan vuorovaikutukseen ja monipuolisten mahdollisuuksien käyttämiseen erilaiseen käsillä tekemiseen. Koulutyössä rohkaistaan käytännön kekseliäisyyteen ja ideoiden ilmaisemiseen.
- L3 Oppilaat saavat perustiedot teknologiasta ja opastusta järkeviin teknologisiin valintoihin. Työkalujen ja apuvälineiden käyttötaidot kehittyvät. Oppilaat saavat mahdollisuuden kantaa vastuuta omasta ja yhteisestä työstä.
- L4 Monilukutaidossa huomioidaan numeraalinen ja kuvanlukutaito. Työohjeiden noudattaminen kehittää näitä taitoja.
- L7 Ryhmässä toimiminen kehittää yhteisöllisiä taitoja, järjestelmällisyyttä ja pitkäjänteisyyttä. Perusopetuksessa luodaan edellytykset oppilaiden kiinnostuksen heräämiselle kouluyhteisöään kohtaan.

### Vuosiluokka 8

- L1 Tehdään asioista johtopäätökset ja tiedostetaan niihin liittyvät lainalaisuudet ja sovellukset. Oppilaita ohjataan pohtimaan asioita eri näkökulmista, hakemaan uutta tietoa ja siltä pohjalta tarkastelemaan ajattelutapojaan. Heidän kysymyksilleen annetaan tilaa, heitä innostetaan etsimään vastauksia ja kuuntelemaan toisten näkemyksiä ja rakentamaan uutta tietoa. Opetusta integroidaan mahdollisuuksien mukaan muihin oppiaineisiin. Oppilaat oppivat tuntemaan ja arvostamaan elinympäristöään ja sen kulttuuriperintöä.
- L2 Fysiikan opetuksessa harjaannutaan omin käsin tekemiseen.

L3 Opetuksessa perehdytään sähköturvallisuuteen. Heitä ohjataan ennakoimaan vaaratilanteita ja toimimaan niissä tarkoituksenmukaisesti. Heitä opetetaan tunnistamaan keskeiset sähköturvallisuuteen liittyvät symbolit. Oppilaita ohjataan kehittämään kuluttajataitojaan sekä omien oikeuksien ja toisaalta vastuiden tuntemiseen ja eettiseen käyttöön.

L7 Opetuksessa luodaan edellytykset oppilaiden kiinnostuksen heräämiselle yhteiskunnan asioita kohtaan.

#### **Vuosiluokka 9**

L1 Fysiikan opetuksessa korostuu sovellusten historiallinen ja nykyinen merkitys erityisesti liikenteessä ja energiantuotannossa.

L2 Fysiikan opetukseen sisällytetään runsaasti tilaisuuksia harjaantua esittämään huomionsa rakentavasti ja toimimaan eettisesti.

L3 Oppilaita ohjataan tuntemaan omia oikeuksiaan ja vastuitaan sekä oikeuksiensa eettistä käyttöä. Oppilaat saavat perustiedot teknologiasta ja opastusta järkeviin teknologisiin valintoihin, teknologian vastuulliseen käyttöön ja siihen liittyviin eettisiin pohdintoihin.

L4 Monilukutaidossa huomioidaan media- ja digitaalista lukutaitoa.

L5 Huolehditaan siitä, että kaikilla oppilailla on mahdollisuudet tieto- ja viestintäteknologisen osaamisen kehittämiseen. Tekniikkaa voidaan käyttää mallintamisen ja tallentamisen apuna.

L6 Edellä mainittujen lisäksi vuosiluokalla 9 oppilaita ohjataan tuntemaan lähialueen yhteiskunnallisia ja taloudellisia rakenteita ja toimintatapoja esimerkiksi työelämään tutustumisen avulla.

### **13.4.11 KEMIA**

#### **Oppiaineen tehtävä**

##### **Vuosiluokilla 7-9**

Kemian opetuksen tehtävänä on opettaa prosessoimaan aistien kautta tulevaa tietoa ympäröivästä maailmasta ja luoda syväluotaavia ajatusprosesseja omien aistihavaintojen ja olemassa olevan tiedon kautta. Kemian opetuksen tehtävä on tuottaa tietoa omista elintoiminnoista ja ympäröivästä luonnosta ja antaa ymmärrys oman itsen ja ympäröivän elinympäristön yhteydestä. Opetuksen tehtävänä on tukea oppilaan käsitteiden rakentumista ja ilmiöiden syvällistä ymmärtämistä. Tarkoitus on myös auttaa oppilaita ymmärtämään, ettei kemia ole vain tieteenhaara, vaan myös kaiken arkipäiväisten ja luonnontieteellisten ilmiöiden perusta. Kemia on myös monipuolinen tieteenala, joka liittyy moneen ammattiin ja eri elämäntilanteisiin sekä omassa elämässä, elinympäristössä, yhteiskunnassa ja teknologiassa. Opetus tukee oppilaan valmiuksia tehdä valintoja sekä käyttää opittuja tietoja

ja taitoja elämän eri tilanteissa. Kemia on enemmän kuin käytännöllinen tieteenala. Sen ensisijainen merkitys on oppilaan fenomenologisen ajattelun kehittämisessä ja ymmärryksen luomisessa hyvinkin abstrakteista luonnonilmiöistä. Fenomenologisesta ilmiöiden ymmärtämisestä käsin ihminen voi aidosti ymmärtää luonnon ilmiöihin ja luonnon tasapainoon liittyviä asioita, ottaa vastuuta ympäristöstään ja toimia vastuullisena kansalaisena tehden kestäväen kehityksen ratkaisuja.

Kemiallisten ilmiöiden tutkiminen luonnossa alkaa jo päiväkodissa jatkuen läpi koko perusasteen. Kokemuksellisia ja elämyksellisesti opittuja asioita syvennetään tulevilla vuosiluokilla jo olemassa olevan tiedon päälle rakentaen.

Kemian opetuksen tehtävänä on tukea kemian käsitteiden rakentumista sekä ilmiöiden ymmärtämistä. Vuosiluokilla 7-9 opetuksen pääpaino on ilmiöissä, jotka lähtevät suurista kokonaisuuksista ja vähitellen muuttuvat abstrakteimmiksi ja yksityiskohtaisemmiksi. Syvennetään asteittain kemian merkkikieltä. Tuetaan oppilaan kykyä kuvailla sanoin ilmiöiden havaitsemista sekä kykyä selvittää syy-seuraussuhteita havaintojen ja teorian pohjalta ilmiöstä käsin. Syy-seuraussuhteista johdetaan syvällisiä johtopäätöksiä. Kemian opetus ohjaa luonnontieteellisten ilmiöiden havaitsemiseen, ymmärtämiseen, käsittelyyn ja tietojen käyttämiseen ja sitä kautta omaan ideointiin, aitoon vuorovaikutukseen luonnon kanssa sekä tiedon luotettavuuden ja merkityksen arviointiin eri tilanteissa. Kemian opetuksen lähtökohta on ihmiseen liittyvien elintoimintojen sekä elinympäristöön liittyvien aineiden ja ilmiöiden havainnoinnissa ja tutkimisessa. Oleellista kemian opetuksessa on tutkia aineiden ominaisuuksia ja niiden muuntumista kemiallisissa prosesseissa.

## **Kemian opetuksen tavoitteet**

### **Vuosiluokka 7**

*Ohjataan ymmärtämään kemiallisia ilmiöitä aineissa tapahtuvina yhdistävinä, erottavina ja muuntavina prosesseina.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T1 kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun
- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen
  - T14 ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoihin erityisesti sisältöalueilla S5 ja S6

*Ohjataan ymmärtämään kemiallisia prosesseja ja aineiden kiertokulkua maaperässä, kasveissa, eläimissä ja ihmisen elimistössä.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T1 kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun
  - T3 ohjata oppilasta ymmärtämään, että kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa tarvitaan kemian osaamista sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestäväen käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta

*Opitaan havaintojen tekemisen tarkkuutta ja ilmiöiden kuvaamista.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T2 ohjata oppilasta arvioimaan kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa sekä oman tulevaisuutensa, erityisesti ammatinvalinnan ja jatko-opintojen kannalta

- Tutkimisen taidot
  - T7 ohjata oppilaita käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan tutkimusprosessia ja -tuloksia

*Opitaan ymmärtämään ja käyttämään luonnontieteen tutkimusmenetelmiä, tekemään yksinkertaisia kemiallisia kokeita, tulkitsemaan tutkimusta ja esittämään tuloksia.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T2 ohjata oppilasta arvioimaan kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa sekä oman tulevaisuutensa, erityisesti ammatinvalinnan ja jatko-opintojen kannalta
- Tutkimisen taidot
  - T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi
  - T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti
  - T7 ohjata oppilaita käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan tutkimusprosessia ja -tuloksia

*Ymmärretään kemiallisten ilmiöiden sovelluksia teknologiaan ja teolliseen tuotantoon.*

- Tutkimisen taidot
  - T8 ohjata oppilasta hahmottamaan teknologisten sovellusten ja kemian teknologian merkitystä sekä osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa
- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen
  - T15 ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian käyttämiseen elinkeinoelämässä, tiedeyhteisöissä tai muissa luokkahuoneen ulkopuolisissa ympäristöissä

*Opitaan ymmärtämään ympäristön suojelun merkitys ja luonnonvarojen kulutukseen liittyviä haittoja.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T4 ohjata oppilasta asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen ja työskentelemään pitkäjänteisesti sekä kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan

*Opitaan tuntemaan aineiden ominaisuuksia ja niiden hyödyntämismahdollisuuksia.*

- Tutkimisen taidot
  - T8 ohjata oppilasta hahmottamaan teknologisten sovellusten ja kemian teknologian merkitystä sekä osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa

*Opitaan aineita ja prosesseja kuvaavia kemiallisia käsitteitä.*

- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen



- T10 ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä

*Opitaan tuntemaan tutkimusvälineitä ja -laitteita sekä käyttämään niitä turvallisesti ja ohjeita noudattaen.*

- Tutkimisen taidot
  - T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti
  - T8 ohjata oppilasta hahmottamaan teknologisten sovellusten ja kemian teknologian merkitystä sekä osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa

### **Vuosiluokka 8**

*Opitaan tuntemaan elimistön kemiallisia prosesseja sekä ymmärtämään ravintoaineiden merkitys elimistön toiminnassa, kehityksessä ja kasvussa.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T3 ohjata oppilasta ymmärtämään, että kestävän tulevaisuuden rakentamisessa tarvitaan kemian osaamista sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta

*Opitaan tuntemaan orgaanisten aineiden kemiallinen kierto luonnossa.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T3 ohjata oppilasta ymmärtämään, että kestävän tulevaisuuden rakentamisessa tarvitaan kemian osaamista sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta
  - T4 ohjata oppilasta asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen ja työskentelemään pitkäjänteisesti sekä kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan

*Opitaan ymmärtämään kemian yhteys käytännön ruuanvalmistukseen, kodinhoitoon ja hygieniaan, elintarvikkeiden tuotantoon ja jalostukseen sekä rakennusmateriaaleihin.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T3 ohjata oppilasta ymmärtämään, että kestävän tulevaisuuden rakentamisessa tarvitaan kemian osaamista sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta
  - T4 ohjata oppilasta asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen ja työskentelemään pitkäjänteisesti sekä kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan
- Tutkimisen taidot
  - T8 ohjata oppilasta hahmottamaan teknologisten sovellusten ja kemian teknologian merkitystä sekä osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa
- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen

- T14 ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoihin erityisesti sisältöalueilla S5 ja S6

*Vahvistetaan ja monipuolistetaan tutkimuksen ja tulkitsemisen taitoja ja kykyä esittää tutkimustuloksia.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T2 ohjata oppilasta arvioimaan kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa sekä oman tulevaisuutensa, erityisesti ammatinvalinnan ja jatko-opintojen kannalta
- Tutkimisen taidot
  - T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi
  - T7 ohjata oppilaita käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan tutkimusprosessia ja -tuloksia
- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen
  - T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa

*Opitaan käyttämään aihepiiriin liittyviä kemiallisia käsitteitä ja tuntemaan tutkimuksessa käytettyjen aineiden ominaisuuksia ja vaikutuksia toisiinsa.*

- Tutkimisen taidot
  - T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti
- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen
  - T10 ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä.

*Otetaan huomioon turvallisuuskysymykset kemiallisten aineiden käsittelyssä sekä ymmärretään kemikaalien vastuuttomasta käytöstä aiheutuvat haitat ja vaarat luonnolle, ympäristölle ja ihmiselle.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T4 ohjata oppilasta asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen ja työskentelemään pitkäjänteisesti sekä kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan
- Tutkimisen taidot
  - T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti

*Opitaan soveltamaan omaksuttuja tietoja ja taitoja sekä valmistamaan perusraaka-aineista esim. elintarvikkeita ja hygieniatuotteita.*

- Tutkimisen taidot
  - T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti
- Tutkimisen taidot
  - T8 ohjata oppilasta hahmottamaan teknologisten sovellusten ja kemian teknologian merkitystä sekä osallistumaan yksinkertaisten teknologisten

ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa

#### **Vuosiluokka 9**

*Opitaan tuntemaan orgaanisia aineita ja niiden valmistusprosesseja sekä muuntumisprosesseja.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T3 ohjata oppilasta ymmärtämään, että kestävän tulevaisuuden rakentamisessa tarvitaan kemian osaamista sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta
- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen
  - T14 ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoihin erityisesti sisältöalueilla S5 ja S6

*Vahvistetaan ja monipuolistetaan edelleen luonnontieteellisen tutkimuksen ja tulkitsemisen taitoja.*

- Merkitys, arvot ja asenteet
  - T2 ohjata oppilasta arvioimaan kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa sekä oman tulevaisuutensa, erityisesti ammatinvalinnan ja jatko-opintojen kannalta
  - T3 ohjata oppilasta ymmärtämään, että kestävän tulevaisuuden rakentamisessa tarvitaan kemian osaamista sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta
- Tutkimisen taidot
  - T7 ohjata oppilaita käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan tutkimusprosessia ja -tuloksia
  - T9 ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea havainnollistavien simulaatioiden avulla oppilaan oppimista

*Kehitetään tutkimuksen tulosten tarkastelua ja johdetaan niistä lainalaisuuksia kemiallisten prosessien yhä perusteellisempaan ymmärtämiseen.*

- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen
  - T10 ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä.
  - T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa
  - T15 ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian käyttämiseen elinkeinoelämässä, tiedeyhteisöissä tai muissa luokkahuoneen ulkopuolisissa ympäristöissä

*Opitaan tutkimusmenetelmien avulla aineiden laadullisuuksien muuntumista prosesseissa.*

- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen
  - T14 ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoihin erityisesti sisältöalueilla S5 ja S6

*Hallitaan aineiden turvallinen käyttö ja erityisesti palavien aineiden asialliset käsittelytavat.*

- Tutkimisen taidot
  - T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti

*Opitaan tuntemaan alan teollisuutta.*

- Tutkimisen taidot
  - T8 ohjata oppilasta hahmottamaan teknologisten sovellusten ja kemian teknologian merkitystä sekä osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa
- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen
  - T15 ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian käyttämiseen elinkeinoelämässä, tiedeyhteisöissä tai muissa luokkahuoneen ulkopuolisissa ympäristöissä

*Tutustutaan kemian merkkikieleen ja mallintamiseen.*

- Kemian tiedot ja niiden käyttäminen
  - T10 ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä.
  - T11 ohjata oppilasta käyttämään malleja aineen rakenteen ja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä
  - T14 ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoihin erityisesti sisältöalueilla S5 ja S6

## **Kemian tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet**

### **Vuosiluokka 7**

- Tutustutaan tulen ja lämmön käytön historiaan, erilaisiin lämmitysjärjestelmiin, luonnonvaroihin ja niiden käyttöön ja ympäristön huomioimiseen energiamuodon valinnassa. S2-S3
- Oppimissisältöön kuuluvat palamisreaktiot, happo- ja emäsreaktiot, kalkin kierto sekä tärkeimmät metallit S1-S3, S6
- Käydään läpi työturvallisuussäädöksiä ja -määräyksiä ja opitaan tekemään kemiallisia kokeita turvallisesti. Opetuksessa tutustutaan myös paloturvallisuuteen. S1,S3

### **Vuosiluokka 8**

- Kemian opetuksessa perehdytään orgaaniseen kemiaan elintarvikekemian kautta. S2,S3
- Tutustutaan käsitteisiin puhdas aine, seos ja liuos. S1

- Opetuksessa tutkitaan hiilihydraatteja, rasvoja ja öljyjä sekä proteiineja. S2,S3
- Tutkitaan näiden aineiden merkitystä ihmisen ravitsemuksessa ja aineenvaihdunnassa sekä niiden käyttöä elintarviketeollisuudessa. S2,S3

#### **Vuosiluokka 9**

- Kemian opetuksessa tutustutaan alkoholien reaktioihin, ominaisuuksiin ja käyttöön esimerkiksi teollisuudessa. S1-S3, S5
- Alkoholeista ja karboksyylihapoista edetään estereihin ja eettereihin. Perehdytään eeterisiin öljyihin ja teollisesti valmistettuihin estereihin. Tutustutaan niiden käyttöön elintarvike- ja kosmetiikkateollisuudessa sekä kemianteollisuudessa. S1-S3, S5
- Alkuaineista käsitellään hiili, vety, typpi ja happi sekä niiden yhdisteitä ja kiertoa luonnossa. S1-S3, S5
- Syvennetään käsitystä eri alkuaineista ja alkuaineiden jaksollisesta järjestelmästä. S5, S6
- Opiskellaan yksinkertaisten reaktioyhtälöiden tulkitsemista ja käyttöä. S6

#### **Kemian oppimisympäristöihin ja työtapoihin liittyvät tavoitteet**

##### **Vuosiluokilla 7-9**

Monipuolisilla työtavoilla ja oppimisympäristöillä tuetaan kemian oppiaineen tavoitteiden saavuttamista. Tutkimuksellinen lähestymistapa tukee käsitteiden rakentumista ja tutkimisen taitojen oppimista. Tavoitteiden kannalta keskeistä on oppilaiden osallisuus ja vuorovaikutus yksinkertaisten tutkimusten suunnittelussa ja toteuttamisessa. Kokeellisessa työskentelyssä noudatetaan kemikaali- ja jätelainsäädäntöä sekä työturvallisuuslainsäädäntöä ja erityisesti nuoria työntekijöitä koskevia rajoituksia. Oppimisympäristöissä käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa luontevalla tavalla. Jotta kemian ja teknologian soveltamiseen voidaan tutustua monipuolisesti, koulun tilojen lisäksi hyödynnetään paikallisia mahdollisuuksia kuten lähiympäristöä sekä yhteistyötä yritysten ja asiantuntijoiden kanssa.

#### **Ohjaus, eriyttäminen ja tuki kemiassa**

##### **Vuosiluokilla 7-9**

Kemian tavoitteiden kannalta keskeistä on ohjata oppilaita itsenäiseen ja pitkäjänteiseen työskentelyyn. Oppilaita ohjataan tekemään selkeitä ja mahdollisimman tarkkoja havaintoja ja luottamaan omiin aisteihinsa. Oppilaita ohjataan muodostamaan havaintojen pohjalta syy-seuraussuhteita ja johtopäätöksiä. Oppilaita ohjataan myös suhtautumaan kriittisesti havaintoihinsa sekä eri lähteistä saatuun tietoon. Käsitteiden omaksumista ja ymmärtämistä tuetaan, jotta oppilaalle muodostuu käsitteistä selkeitä kokonaisuuksia. Oppilaita ohjataan yhdistämään ensin kokeellisesti ja myöhemmin teoreettisesti saatu tieto yhteen.

Kokeellisessa työskentelyssä oppilasta ohjataan turvalliseen ja sujuvaan työskentelyyn. Tutkimustehtävillä voidaan eriyttää opetusta, jolloin oppilas voi toimia erilaisissa rooleissa tai edetä yksilöllisesti ajattelutaitojen eri tasoille. Erilaisilla malleilla ja niiden käyttötavoilla voidaan myös haastaa oppilaan kehittyviä abstraktin ajattelun taitoja. Ohjaus ja tuki, työtapojen valinta, osallisuus toiminnan suunnittelussa sekä onnistumisen kokemukset tukevat oppilaan oppijaminäkuvan vahvistumista.

## **Oppilaan oppimisen arviointi kemiassa**

### **Vuosiluokka 7**

Arvioinnin pääpaino on tutkimuksellisen työtavan omaksumisessa.

- havainnointi
- mittaaminen
- tulosten kirjaaminen
- vihkotyö

Arvioidaan tuntityöskentelyssä kokeellisista tehtävistä suoriutumista ja osallistumista keskusteluihin.

- ohjeiden ymmärtäminen
- välineiden asianmukainen ja turvallinen käyttö
- tavoitteellinen ja pitkäjänteinen työskentely

Kokonaisuuksien lopussa voidaan arvioida asetettujen tavoitteiden saavuttamista kirjallisin kokein tai käytännöllisin tehtävin. Oppilaiden itsearviointia ja vertaispalautetta käytetään arvioinnin tukena.

### **Vuosiluokka 8**

Arvioinnissa painotetaan aiempaa enemmän itsenäistä työskentelyotetta.

- ryhmätyötaidot, oma-aloitteisuus, vastuunotto
- kokeen kannalta olennaisen sisällön tunnistaminen ja kirjaaminen

Arvioidaan tuntityöskentelyssä projektiluonteisista tehtävistä suoriutumista ja osallistumista keskusteluihin.

- kirjallisten ohjeiden ymmärtäminen
- välineiden sujuva, asianmukainen ja turvallinen käyttö
- mittaaminen ja laskeminen
- tavoitteellinen ja pitkäjänteinen työskentely
- osallistuminen johtopäätösten tekoon yhteisten havaintojen pohjalta

### **Vuosiluokka 9**

Aikaisempien lisäksi arvioidaan tuntityöskentelyä, keskusteluihin osallistumista, oppilaan itsenäisiä kirjallisia tehtäviä ja työselostuksia, itsenäistä kysymysten asettelua, omien johtopäätösten tekemistä ja ryhmässä toimimista. Lisäksi otetaan huomioon pitkäjänteinen itsenäinen ja ryhmätyöskentely entistä laajemmissa projekteissa.

Päätösarviointi tehdään valtakunnallisten päätösarvioinnin kriteerien mukaisesti.

Päätösarvioinnissa otetaan huomioon oppilaan kehittyminen kaikilla tavoitealueilla.

Kemian päättöarvioinnin kriteerit hyvälle osaamiselle (arvosanalle 8) oppimäärän päättyessä

Opetuksen tavoite	Sisältö- alueet	Arvioinnin kohteet oppiaineessa	Arvosanan kahdeksan osaaminen
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>			
T1 kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun	S1-S6		Ei käytetä arvosanan muodostamisen perusteena. Oppilasta ohjataan pohtimaan kokemuksiaan osana itsearviointia.
T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti	S1-S6	Tavoitteellinen työskentely ja oppimaan oppimisen taidot	Oppilas osaa asettaa omia tavoitteita pienten kokonaisuuksien osalta ja työskennellä niiden saavuttamiseksi. Oppilas osaa kuvata omaa osaamistaan opettajan antaman palautteen, vertaispalautteen ja itsearvioinnin perusteella.
T3 ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	S1-S6	Kemian merkityksen arvioiminen	Oppilas osaa kuvata esimerkkien avulla, miten kemian tietoja ja taitoja tarvitaan erilaisissa tilanteissa. Oppilas osaa kuvata kemian osaamisen merkitystä eri ammateissa ja jatko-opinnoissa.
T4 ohjata oppilasta käyttämään kemian osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan	S1-S6	Kestävän kehityksen tiedot ja taidot kemian kannalta	Oppilas osaa kuvata esimerkkien avulla, miten kemian osaamista tarvitaan kestävän tulevaisuuden rakentamiseksi. Oppilas osaa kuvata erilaisia valintoja

luonnonvarojen kestävä käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta			luonnonvarojen kestävä käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta.
<b>Tutkimisen taidot</b>			
T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi	S1-S6	Kysymysten muodostaminen sekä tutkimusten ja muun toiminnan suunnittelu	Oppilas osaa muodostaa kysymyksiä tarkasteltavasta ilmiöstä. Oppilas osaa tarkentaa kysymyksiä tutkimuksen tai muun toiminnan kohteeksi esimerkiksi rajaamalla muuttujia.
T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti	S1-S6	Kokeellisen tutkimuksen toteuttaminen	Oppilas hallitsee perustyötaidot, osaa työskennellä turvallisesti sekä tehdä havaintoja ohjeiden tai suunnitelman mukaan. Oppilas osaa toteuttaa yhteistyössä muiden kanssa suljettuja ja avoimia tutkimuksia.
T7 ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia	S1-S6	Tutkimusten tulosten käsittely, esittäminen ja arviointi	Oppilas osaa käsitellä, tulkita ja esittää tutkimusten tuloksia. Oppilas osaa arvioida tulosten oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä osaa kuvata tutkimusprosessin toimivuutta.
T8 ohjata oppilasta hahmottamaan kemian soveltamista teknologiassa sekä osallistumaan kemiaa soveltavien ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen	S1-S6	Teknologinen osaaminen ja yhteistyö teknologisessa ongelmanratkaisussa	Oppilas osaa kuvata joitakin esimerkkejä kemian soveltamisesta teknologiassa. Oppilas osaa työskennellä yhteistyössä yksinkertaisen kemian soveltavan ratkaisun ideoinnissa, suunnittelussa,



yhteistyössä muiden kanssa			kehittämisessä ja soveltamisessa.
T9 ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla	S1-S6	Tieto- ja viestintäteknologian käyttö	Oppilas osaa käyttää tieto- ja viestintäteknologisia välineitä tai sovelluksia tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen. Oppilas osaa tehdä havaintoja ja päätelmiä simulaatiosta.
<b>Kemian tiedot ja niiden käyttäminen</b>			
T10 ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä.	S1-S6	Käsitteiden käyttö ja jäsentyminen	Oppilas osaa käyttää kemian keskeisiä käsitteitä oikeassa asiayhteydessä ja yhdistää niitä toisiinsa. Oppilas osaa kuvata ja selittää ilmiöitä kemian keskeisten käsitteiden avulla.
T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä	S1-S6	Mallien käyttäminen	Oppilas osaa kuvata aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä malleilla tai kuvauksilla.
T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla	S1-S6	Argumentointitaidot ja tietolähteiden käyttäminen	Oppilas osaa hakea tietoa erilaisista tietolähteistä ja valita joitakin luotettavia tietolähteitä. Oppilas osaa ilmaista ja perustella erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla.
T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja	S1, S4	Luonnontieteellisen tiedon luonteen hahmottaminen	Oppilas osaa kuvata kemiaan liittyvien esimerkkien avulla

kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa			luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä. Oppilas osaa kuvata esimerkkien avulla tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa.
T14 ohjata oppilasta ymmärtämään peruseriaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista	S5, S6	Tiedollisten jatko-opintovalmiuksien saavuttaminen	Oppilas osaa käyttää aineen ominaisuuksien, rakenteiden ja aineiden muutoksien keskeisiä käsitteitä, ilmiöitä ja malleja tutuissa tilanteissa.
T15 ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojan ja taitojan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä	S1-S6	Tietojen ja taitojen soveltaminen eri tilanteissa	Oppilas osaa käyttää kemian tietojan ja taitojan monialaisessa oppimiskokonaisuudessa tai tilanteessa, jossa kemiaa sovelletaan eri ympäristöissä.

## Laaja-alainen osaaminen

### Vuosiluokka 7

- L1 Kemian opetuksen eräs ydin on opettajan johdattaman ilmiön tarkka aistiminen, koetapahtuman muistiin merkitseminen, mieleen palauttaminen ja muistikuvan vahvistaminen. Harjoitellaan edellisen pohjalta käsitteenmuodostusta ja yhdistetään uudet käsitteet arkielämän ilmiöihin. Oppilaiden kysymyksille annetaan tilaa, heitä innostetaan etsimään vastauksia ja kuuntelemaan toisten näkemyksiä ja rakentamaan uutta tietoa.
- L3 Oppilaita ohjataan ennakoimaan vaaratilanteita ja toimimaan niissä tarkoituksenmukaisesti. Heitä opetetaan tunnistamaan keskeiset turvallisuuteen liittyvät symbolit. Oppilaat saavat perustiedot työkalujen ja apuvälineiden käyttöön kemiassa. Oppilaat saavat mahdollisuuden kantaa vastuuta omasta ja yhteisestä työstä.
- L4 Monilukutaidossa huomioidaan numeraalinen lukutaito ja kuvanlukutaito. Työohjeiden noudattaminen kehittää näitä taitoja.

- L7 Ryhmässä toimiminen kehittää yhteisöllisiä taitoja, järjestelmällisyyttä ja pitkäjänteisyyttä.

#### **Vuosiluokka 8**

- L1 Opetuksessa tehdään asioista johtopäätöksiä ja tiedostetaan niihin liittyviä lainalaisuuksia. Perehdytään kemian käsitteistöön. Opetuksessa korostuu opiskelijan koettavissa olevien arkiympäristössä tapahtuvien kemian ilmiöiden tiedostava ymmärtäminen. Opetusta integroidaan mahdollisuuksien mukaan muihin oppiaineisiin. Oppilaat oppivat tuntemaan ja arvostamaan elinympäristöään ja sen kulttuuriperintöä.
- L2 Oppilaita rohkaistaan vuorovaikutukseen ja monipuolisten mahdollisuuksien käyttämiseen erilaiseen käsillä tekemiseen. Koulutyössä rohkaistaan käytännön kekseliäisyyteen ja ideoiden ilmaisemiseen.
- L3 Oppilaita ohjataan kehittämään kuluttajataitojaan sekä omien oikeuksien että toisaalta vastuiden tuntemiseen ja eettiseen käyttöön.
- L7 Edelleen kehitetään oppilaan yhteisöllisiä taitoja, järjestelmällisyyttä ja pitkäjänteisyyttä. Perusopetuksessa luodaan edellytykset oppilaiden kiinnostuksen heräämiselle koulu yhteisön ja yhteiskunnan asioita kohtaan.

#### **Vuosiluokka 9**

- L1 Oppilaita ohjataan pohtimaan asioita eri näkökulmista, hakemaan uutta tietoa ja siltä pohjalta tarkastelemaan ajattelutapojaan. Heidän kysymyksilleen annetaan tilaa, heitä innostetaan etsimään vastauksia ja kuuntelemaan toisten näkemyksiä ja rakentamaan uutta tietoa.
- L3 Koulutyö ohjaa ymmärtämään, että jokainen vaikuttaa toiminnallaan niin omaan kuin toistenkin hyvinvointiin, turvallisuuteen ja terveyteen. Oppilaita kannustetaan huolehtimaan itsestä ja toisista, harjoittelemaan oman arjen kannalta tärkeitä taitoja ja lisäämään ympäristön hyvinvointia. Oppilaat saavat perustiedot teknologiasta ja opastusta järkeviin teknologisiin valintoihin, teknologian vastuulliseen käyttöön ja siihen liittyviin eettisiin pohdintoihin.
- L4 Monilukutaidossa huomioidaan kuva- ja medialukutaito.
- L5 Huolehditaan siitä, että kaikilla oppilailla on mahdollisuudet tieto- ja viestintäteknologisen osaamisen kehittämiseen. Tekniikkaa voidaan käyttää mallintamisen ja tallentamisen apuna.
- L6 Oppilaita ohjataan tuntemaan lähialueen yhteiskunnallisia ja taloudellisia rakenteita ja toimintatapoja esimerkiksi työelämään tutustumisen avulla.