KEMIA 7.-9.lk

”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 kestävän tulevaisuuden rakentamisessa: kemiaa tarvitaan uusien ratkaisujen kehittämisessä sekä ympäristön ja ihmisten hyvinvoinnin turvaamisessa. Opetus ohjaa oppilaita ottamaan vastuuta ympäristöstään.

Kemian opetuksen tehtävänä on tukea kemiaan liittyvien käsitteiden rakentumista sekä ilmiöiden ymmärtämistä. Vuosiluokilla 7-9 opiskelun pääpaino on makroskooppisella tasolla, mutta oppilaiden abstraktin ajattelun kehittyessä yhteyttä submikroskooppisiin ja symbolisiin malleihin vahvistetaan. Oppilaiden aikaisemmista kokemuksista ja havainnoista edetään ilmiöiden kuvaamiseen ja selittämiseen sekä aineen rakenteen ja kemiallisten reaktioiden mallintamiseen kemian merkkikielellä. Opetus ohjaa luonnontieteille ominaiseen ajatteluun, tiedonhankintaan, tietojen käyttämiseen, ideointiin, vuorovaikutukseen sekä tiedon luotettavuuden ja merkityksen arviointiin eri tilanteissa.

Kemian opetuksen lähtökohtana on elinympäristöön liittyvien aineiden ja ilmiöiden havainnointi ja tutkiminen. Tutkimusten tekemisellä on oleellinen merkitys käsitteiden sisäistämisessä, tutkimisen taitojen oppimisessa ja luonnontieteiden luonteen hahmottamisessa. Tutkimusten tekeminen kehittää työskentelyn ja yhteistyön taitoja, luovaa ja kriittistä ajattelua sekä innostaa oppilaita kemian opiskeluun.

Opetuksen tehtävänä on ohjata oppilaita hahmottamaan kemian osaamisen merkitystä myös jatko-opintojen ja työelämän kannalta. Yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa edistetään tarjoamalla oppilaille mahdollisuuksia soveltaa kemiaa erilaisissa konteksteissa sekä tutustua monipuolisesti ammatteihin, joissa tarvitaan kemian osaamista.

**Kemian tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 7-9**

Sisällöt valitaan siten, että ne tukevat tavoitteiden saavuttamista ja hyödyntävät paikallisia mahdollisuuksia. Sisältöalueet liittyvät toisiinsa siten, että luonnontieteellinen tutkimus (S1) kytkeytyy muihin sisältöalueisiin. Sisältöalueista muodostetaan kokonaisuuksia eri vuosiluokille.

**S1 Luonnontieteellinen tutkimus:**Turvallisen työskentelyn periaatteet ja perustyötaidot luovat pohjan kokeelliselle työskentelylle. Eri sisältöalueista ja oppilaiden mielenkiinnon kohteista valitaan sopivia aihepiirejä suljettuihin ja avoimiin tutkimuksiin. Erilaisissa tutkimuksissa painotetaan tarkoituksenmukaisesti tutkimusprosessin eri vaiheita kuten ongelman tai ilmiön pohtimista, suunnittelua, koejärjestelyn toteuttamista, havainnointia, tulosten koontia ja käsittelyä sekä tulosten arviointia ja esittämistä. Tutustutaan tieto- ja viestintäteknologian hyödyntämiseen tutkimusten eri vaiheissa.

**S2 Kemia 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 ja lähiympäristön tila. Tutustutaan kodin kemikaaleihin ja paloturvallisuuteen. Tutkitaan olomuotojen muutoksia.

**S3 Kemia yhteiskunnassa:**Kemian ilmiöihin ja sovelluksiin liittyviä sisältöjä valitaan erityisesti ihmiskunnan hyvinvoinnin ja teknologian näkökulmista. Pääpaino on kestävässä luonnonvarojen käytössä, ja tuotteiden elinkaariajattelu on yhtenä tarkastelutapana. Tutustutaan erilaisiin koulutuspolkuihin ja ammatteihin, joissa tarvitaan kemian osaamista.

**S4 Kemia maailmankuvan rakentajana:** Sisältöjä valitaan siten, että niissä tulee esiin kemian luonne tieteenä, aineen ja energian säilymisen periaatteet sekä luonnon mittasuhteet. Sisältöihin kuuluvat myös tutustuminen kemiaan liittyviin uutisiin, ajankohtaisiin ilmiöihin, sovelluksiin ja nykypäivän tutkimukseen.

**S5 Aineiden ominaisuudet ja rakenne:** Tutkitaan monipuolisesti seosten ja puhtaiden aineiden ominaisuuksia kuten vesi- ja rasvaliukoisuutta. Alkuaineiden ominaisuuksien pohjalta tutustutaan aineen koostumiseen atomeista, atomin rakenteeseen ja jaksolliseen järjestelmään. Malleja ja simulaatioita käytetään yhdisteiden rakentumisen hahmottamisessa. Tutustutaan hiileen, sen yhdisteisiin ja ravintoaineisiin. Perehdytään johonkin orgaaniseen yhdisteryhmään.

**S6 Aineiden ominaisuudet ja muutokset:** Tutustutaan energian ja aineiden muuttumiseen kemiallisissa reaktioissa. Havainnoidaan reaktionnopeutta ja pohditaan siihen vaikuttavia tekijöitä. Perehdytään hiilen kiertokulkuun ja sen merkitykseen elämälle. Tutustutaan pitoisuuteen ja happamuuteen arkisten esimerkkien yhteydessä. Harjoitellaan kemian merkkikielen ja yksinkertaisten reaktioyhtälöiden tulkitsemista.” (OPS 2014, 393–395.)

KEMIA 7.lk

Tavoitteiden rakenne: opettajan toiminta + oppilaan toiminta + asiat tai ilmiöt, joiden parissa työskennellään

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Opetuksen tavoitteet** | **Tavoitetarkennukset** | **Sisältötarkennukset ja paikalliset painotukset** | **Laaja-alainen osaaminen** |
| **Merkitys, arvot ja asenteet** | **T1** kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun | S1-S6* Tarjotaan oppilaille mahdollisuuksia ilmiöpohjaiseen opiskeluun ja havaintojen tekemiseen monipuolisia opetusmenetelmiä hyödyntäen.
* Herätetään innostusta ja uteliaisuutta kemian ilmiöitä kohtaan.
 | * Innostava, luova toiminta
* ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Myönteisten oppimiskokemusten mahdollistaminen
* Tukeminen ja kannustaminen
* Huomioidaan oppilaiden omat kokemukset, havainnot ja kysymykset
* Luovat ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
 |
| **T2** ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti | S1-S6* Harjoitellaan oman kemian osaamisen tunnistamista erilaisia itsearviointimenetelmiä hyödyntäen.
* Harjoitellaan oppimisprosessin vaiheellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin.
* Opitaan työskentelemään huolellisesti annettujen ohjeiden mukaan.
 | * Innostava, luova toiminta
* ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana
* Itsearviointi
* Työskentelytaidot
* Turvallinen työskentely
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tuki ja kannustava palaute
* Vastuullisuus ja vastuutehtävät
* Oppimisprosessin havainnoiminen (tavoitteet, suunnittelu, toteutus ja arviointi)
* Oppilaiden oma ideointi

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta työskentelyyn
* Vastuullisuus
* Työskentely-, yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Työskentelyprosessin jäsentäminen
 |
| **T3** ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa  | S1-S6* Pyritään ymmärtämään arkielämän kemian taustalla olevia ilmiöitä.
* Harjaannutetaan arkielämässä vaadittavia kemian taitoja.
 | * Kemialliset arjen ilmiöt
* Arkielämän kemian ilmiöt ja taidot (esim. erotusmenetelmät)
* Kemian merkitys ihmisen hyvinvoinnille
* Kodin kemikaalit
 | Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta kemian opiskeluun

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Kestävä ja vastuullinen toiminta omassa elinympäristössä
* Kemian osaamisen ja ymmärryksen vahvistaminen
 |
| **T4** ohjata oppilasta käyttämään kemian osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta | S1-S6 |  | Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7) |
| **Tutkimuksen taidot** | **T5** kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi | S1-S6* Huomioidaan oppilaiden ennakkokäsitykset ja -tiedot tutkimustöiden lähtökohtana.
* Lähestytään tarkasteltavia ilmiöitä moniulotteisesti.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Havainnot
* Ilmiön osatekijät ja niiden vaikutukset (esim. muuttujat ja niiden rajaaminen)
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
* Oppilaiden omat kokemukset, havainnot ja kysymykset huomioon

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Oppilaiden omatoimisuus ja osallistaminen
 |
| **T6** ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti | S1-S6* Opitaan työskentelemään turvallisesti, huolellisesti ja johdonmukaisesti yksin ja yhteistyössä muiden kanssa.
* Opitaan työskentelemään annettujen ohjeiden mukaisesti.
* Toteutetaan erilaisia kokeellisia tutkimuksia.
* Opitaan tunnistamaan ja käyttämään kemiallisissa tutkimuksissa tarvittavia työvälineitä ja -menetelmiä.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Kemian luokassa toimiminen
* Työturvallisuus, ensiaputaidot kemian vaaratilanteissa
* Paloturvallisuus
* Yhteistyötaidot
* Työvälineet
* Työmenetelmät (esim. erotusmenetelmät)
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Luovuus

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan kemiallisia tutkimuksia tehtäessä
 |
| **T7** ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia | S1-S6* Harjoitellaan tutkimusprosessin vaiheellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin ja niiden esittämiseen.
* Tutustutaan opetuksessa, tiedon hankkimisessa, havaintojen tekemisessä, dokumentoinnissa ja tuotosten esittelyssä hyödynnettäviin välineisiin ja laitteisiin.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Erilaiset tutkimusten arviointimenetelmät
* Tutkimustulosten oikeellisuus ja luotettavuus
* Tutkimustulosten tulkitseminen ja esittäminen mahdollisuuksien mukaan tieto- ja viestintäteknologiaa monipuolisesti hyödyntäen
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Luovuus

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen
 |
| **T8** ohjata oppilasta hahmottamaan kemian soveltamista teknologiassa sekä osallistumaan kemiaa soveltavien ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa | S1-S6* Ideoidaan, suunnitellaan ja toteutetaan pienimuotoisia tutkimuksia.
 | * Kemialliset tutkimukset
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Luovuus

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Oppilaslähtöisyys
* Turvallinen työskentely

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen
* Mallintaminen
 |
| **T9** ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla | S1-S6* Käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa erilaisten kemiallisten tutkimusten (esim. mittaaminen) hankkimiseen, havaintojen tekemiseen, tulosten esittämiseen ja dokumentointiin.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Tvt
 | Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen
 |
| **Kemian tiedot ja niiden käyttäminen** | **T10** ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä | S1-S6* Harjoitellaan keskeisten kemiallisten käsitteiden täsmällistä käyttöä.
* Opitaan yhdistämään keskeisiä kemiallisia käsitteitä oikeisiin asiayhteyksiin sekä toisiinsa.
* Osataan kuvata ja selittää ilmiöitä kemian keskeisten käsitteiden avulla.
 | * Kemian merkkikieli, alkuaineiden kemialliset merkit
* Käsitteiden täsmällinen käyttö
* Kemian sanasto
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Asiayhteyksien tunnistaminen
 |
| **T11** ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja, kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä | S1-S6* Harjoitellaan aineen rakenteen ja kemiallisten ilmiöiden kuvaamista ja selittämistä.
* Opetellaan käyttämään erilaisia malleja.
 | * Atomi ja pallomalli
* Mallien käyttö kemiassa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tiedon jäsentäminen mallien avulla
 |
| **T12** ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla | S1-S6* Tutustutaan eri tiedonlähteisiin ja arvioidaan niiden luotettavuutta.
* Harjoitellaan kemialle tyypillistä tapaa ilmaista ja perustella näkemyksiä.
 | * Monipuoliset tietolähteet (mahdollisuuksien mukaan tvt huomioiden)
* Tiedon esittäminen
* Ajankohtaiset aiheet
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Mielipiteiden esittäminen

Monilukutaito (L4)* Tiedon välittäminen muille
* Kuvanlukutaito
* Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta
 |
| **T13** ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa | S1-S6* Harjoitellaan luonnontieteellisen tiedon luonteen ja kehittymisen kuvaamista erilaisten kemiallisten esimerkkien avulla.
* Kuvataan esimerkein tieteellisiä tapoja kemiallisen tiedon tuottamisessa.
 | * Erilaiset tutkimusmenetelmät
* Uskomukset vs. tieteellinen tieto
* Ilmiöiden perusteltavuus
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tiedon ristiriitaisuuksien ymmärtäminen
* Luonnontieteellisen tiedon rakentuminen (esim. ilmiö-havainto-johtopäätös -periaate)
* Systeeminen ajattelu

Monilukutaito (L4)* Kriittinen lukutaito
 |
| **T14** ohjata oppilasta ymmärtämään perusperiaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista | S5, S6* Harjoitellaan aineen ominaisuuksien ja rakenteiden ymmärtämistä.
* Tiedostetaan aineiden muutoksiin vaikuttavia seikkoja.
 | * Aineiden ominaisuuksia
* Kemiallinen reaktio
* Reaktionopeuteen vaikuttavat tekijät
* Palaminen ja paloturvallisuus
* Seokset ja puhtaat aineet
* Olomuodon muutokset
* Vesi ja veden kiertokulku
* Ilma ja maa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu, argumentointi, päättely, johtopäätösten tekeminen
* Asiayhteyksien tunnistaminen
* Tiedon jäsentäminen mallien avulla
 |
| **T15** ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä | S1-S6* Hahmotetaan kemia osana luonnontiedekokonaisuutta.
* Harjoitellaan käyttämään kemian tietoja ja taitoja monipuolisissa oppimisympäristöissä.
 | * Kemian soveltaminen eri tilanteissa.
 | Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Lähialueen kemianteollisuus (esim. metsäteollisuus)
* Mahdollisuuksien mukaan lähiympäristön tilan kemialliset tutkimukset
 |

KEMIA 8.lk

Tavoitteiden rakenne: opettajan toiminta + oppilaan toiminta + asiat tai ilmiöt, joiden parissa työskennellään

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Opetuksen tavoitteet** | **Tavoitetarkennukset** | **Sisältötarkennukset ja paikalliset painotukset** | **Laaja-alainen osaaminen** |
| **Merkitys, arvot ja asenteet** | **T1** kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun | S1-S6* Tarjotaan oppilaille mahdollisuuksia ilmiöpohjaiseen opiskeluun ja havaintojen tekemiseen monipuolisia opetusmenetelmiä hyödyntäen.
* Vahvistetaan innostusta ja uteliaisuutta kemian ilmiöitä kohtaan.
 | * Innostava, luova toiminta
* ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Myönteisten oppimiskokemusten mahdollistaminen
* Tukeminen ja kannustaminen
* Huomioidaan oppilaiden omat kokemukset, havainnot, kysymykset ja keskustelut
* Luovat ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
 |
| **T2** ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti | S1-S6* Harjoitellaan oman kemian osaamisen tunnistamista erilaisia itsearviointimenetelmiä hyödyntäen.
* Harjoitellaan oppimisprosessin vaiheellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin.
* Opitaan työskentelemään huolellisesti annettujen ohjeiden mukaan.
 | * Innostava, luova toiminta
* ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana
* Itsearviointi
* Työskentelytaidot
* Turvallinen työskentely
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tuki ja kannustava palaute
* Vastuullisuus ja vastuutehtävät
* Oppimisprosessin havainnoiminen (tavoitteet, suunnittelu, toteutus ja arviointi)
* Oppilaiden oma ideointi

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta työskentelyyn
* Vastuullisuus
* Työskentely-, yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Työskentelyprosessin jäsentäminen
 |
| **T3** ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa  | S1-S6* Pyritään ymmärtämään arkielämän kemian taustalla olevia ilmiöitä.
* Harjaannutetaan arkielämässä vaadittavia kemian taitoja.
* Ymmärretään kemian merkitys hyvinvoinnin ja teknologian näkökulmasta.
* Järjestetään mahdollisuuksien mukaan yhteistyötä lähialueen kemianteollisuuden toimijoiden kanssa.
 | * Kemialliset arjen ilmiöt
* Kemian ammatit
* Arkielämän kemian ilmiöt ja taidot (esim, kemian sovellukset, molekyyligastronomia)
* Kemian merkitys ihmisen hyvinvoinnille
* Kodin kemikaalit
 | Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta kemian opiskeluun
* Lähialueen kemianteollisuus (esim. metsäteollisuus)

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Kestävä ja vastuullinen toiminta omassa elinympäristössä
* Kemian osaamisen ja ymmärryksen vahvistaminen ja syventäminen
* Osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuudet ympäristötoiminnassa kemian näkökulmasta
 |
| **T4** ohjata oppilasta käyttämään kemian osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta | S1-S6* Pohditaan arjen valintoja kestävän kehityksen ja tuotteen elinkaaren kannalta.
* Harjaannutetaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa tarvittavaa tietämystä ja osaamista.
 | * Tuotteiden elinkaariajattelu
* Energiavarojen kestävä käyttö
* Kierrätys, uusiomateriaalit
 | Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Kulutustottumusten arviointi
* Kemian teknologiaan liittyvät eettiset kysymykset ja tulevaisuuden mahdollisuudet

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Kestävä ja vastuullinen toiminta
 |
| **Tutkimuksen taidot** | **T5** kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi | S1-S6* Huomioidaan oppilaiden ennakkokäsitykset ja -tiedot tutkimustöiden lähtökohtana.
* Lähestytään tarkasteltavia ilmiöitä moniulotteisesti.
* Pyritään siirtymään mitä-kysymyksistä, miksi- ja miten kysymyksiin kemiallisia ilmiöitä tarkasteltaessa.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Havainnot
* Ilmiön osatekijät ja niiden vaikutukset (esim. muuttujat ja niiden rajaaminen)
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
* Oppilaiden omat kokemukset, havainnot ja kysymykset huomioon

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Oppilaiden omatoimisuus ja osallistaminen
 |
| **T6** ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti | S1-S6* Työskennellään turvallisesti, huolellisesti ja johdonmukaisesti yksin ja yhteistyössä muiden kanssa.
* Työskentelemään annettujen ohjeiden mukaisesti.
* Toteutetaan erilaisia kokeellisia tutkimuksia.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Kemian luokassa toimiminen
* Työturvallisuus, ensiaputaidot kemian vaaratilanteissa
* Yhteistyötaidot
* Työmenetelmät (esim. neutraloiminen)
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Luovuus

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan kemiallisia tutkimuksia tehtäessä
 |
| **T7** ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia | S1-S6* Harjoitellaan tutkimusprosessin vaiheellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin ja niiden esittämiseen.
* Tutustutaan opetuksessa, tiedon hankkimisessa, havaintojen tekemisessä, dokumentoinnissa ja tuotosten esittelyssä hyödynnettäviin välineisiin ja laitteisiin.
* Arvioidaan tutkimusprosessia.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Erilaiset tutkimusten arviointimenetelmät
* Tutkimustulosten oikeellisuus ja luotettavuus
* Tutkimustulosten tulkitseminen ja esittäminen mahdollisuuksien mukaan tieto- ja viestintäteknologiaa monipuolisesti hyödyntäen
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Luovuus

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen
 |
| **T8** ohjata oppilasta hahmottamaan kemian soveltamista teknologiassa sekä osallistumaan kemiaa soveltavien ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa | S1-S6* Opitaan ymmärtämään joidenkin yksinkertaisten teknologisten sovellusten (esim. paristo) toimintaperiaatteita.
* Ideoidaan, suunnitellaan ja toteutetaan pienimuotoisia tutkimuksia.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Erilaiset teknologiset sovellukset (esim. paristo, akku, kylmähaude)
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Luovuus

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Oppilaslähtöisyys
* Turvallinen työskentely

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen
* Mallintaminen
 |
| **T9** ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla | S1-S6* Käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa erilaisten kemiallisten tutkimusten (esim. mittaaminen) hankkimiseen, havaintojen tekemiseen, tulosten esittämiseen ja dokumentointiin.
* Laajennetaan osaamista esimerkiksi havainnollistavien simulaatioiden ja animaatioiden avulla.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Tvt
 | Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen
* Mallintaminen
 |
| **Kemian tiedot ja niiden käyttäminen** | **T10** ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä | S1-S6* Harjoitellaan keskeisten kemiallisten käsitteiden täsmällistä käyttöä.
* Opitaan yhdistämään keskeisiä kemiallisia käsitteitä oikeisiin asiayhteyksiin sekä toisiinsa.
* Osataan kuvata ja selittää ilmiöitä kemian keskeisten käsitteiden avulla.
 | * Kemian merkkikieli
* Käsitteiden täsmällinen käyttö
* Kemian sanasto
* Yksinkertaiset reaktioyhtälöt
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Asiayhteyksien tunnistaminen
 |
| **T11** ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja, kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä | S1-S6* Harjoitellaan aineen rakenteen ja kemiallisten ilmiöiden kuvaamista ja selittämistä.
* Opetellaan käyttämään erilaisia malleja.
 | * Atomi ja atomin rakenne
* Jaksollinen järjestelmä
* Kemiallinen reaktio
* Erilaisia yhdisteitä
* Metallit
* Sähkökemia
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tiedon jäsentäminen mallien avulla
 |
| **T12** ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla | S1-S6* Harjaannutetaan kriittisen arvioinnin ja ajattelun taitoja.
* Tutustutaan eri tiedonlähteisiin ja arvioidaan niiden luotettavuutta.
* Kehitetään tiedonhankintataitoja.
* Harjoitellaan kemialle tyypillistä tapaa ilmaista ja perustella näkemyksiä.
 | * Monipuoliset tietolähteet (mahdollisuuksien mukaan tvt huomioiden)
* Tiedon esittäminen
* Tiedon kriittinen käsittely
* Ajankohtaiset aiheet
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Mielipiteiden esittäminen

Monilukutaito (L4)* Tiedon välittäminen muille
* Kuvanlukutaito
* Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta
 |
| **T13** ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa | S1-S6* Harjoitellaan luonnontieteellisen tiedon luonteen ja kehittymisen kuvaamista erilaisten kemiallisten esimerkkien avulla.
* Kuvataan esimerkein tieteellisiä tapoja kemiallisen tiedon tuottamisessa.
 | * Erilaiset tutkimusmenetelmät
* Uskomukset vs. tieteellinen tieto
* Ilmiöiden perusteltavuus
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tiedon ristiriitaisuuksien ymmärtäminen
* Luonnontieteellisen tiedon rakentuminen (esim. ilmiö-havainto-johtopäätös -periaate)
* Systeeminen ajattelu

Monilukutaito (L4)* Kriittinen lukutaito
 |
| **T14** ohjata oppilasta ymmärtämään perusperiaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista | S5, S6* Harjoitellaan aineen ominaisuuksien ja rakenteiden ymmärtämistä.
* Tiedostetaan aineiden muutoksiin vaikuttavia seikkoja.
 | * Kemiallinen reaktio
* Hapot, emäkset ja suolat
* Pitoisuus ja happamuus
* Hiili, hiilen yhdisteet ja hiilen kiertokulku
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu, argumentointi, päättely, johtopäätösten tekeminen
* Asiayhteyksien tunnistaminen
* Tiedon jäsentäminen mallien avulla
 |
| **T15** ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä | S1-S6* Hahmotetaan kemia osana luonnontiedekokonaisuutta.
* Harjoitellaan käyttämään kemian tietoja ja taitoja monipuolisissa oppimisympäristöissä.
* Sovelletaan kemian tietämystä erilaisissa oppimistilanteissa.
 | * Kemian soveltaminen arjessa
* Sähkökemian sovellukset (esim. akku ja paristo)
* Korroosio
 | Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Lähialueen kemianteollisuus (esim. metsäteollisuus)
* Mahdollisuuksien mukaan lähiympäristön tilan kemialliset tutkimukset
 |

KEMIA 9.lk

Tavoitteiden rakenne: opettajan toiminta + oppilaan toiminta + asiat tai ilmiöt, joiden parissa työskennellään

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Opetuksen tavoitteet** | **Tavoitetarkennukset** | **Sisältötarkennukset ja paikalliset painotukset** | **Laaja-alainen osaaminen** |
| **Merkitys, arvot ja asenteet** | **T1** kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun | S1-S6* Tarjotaan oppilaille mahdollisuuksia ilmiöpohjaiseen opiskeluun ja havaintojen tekemiseen monipuolisia opetusmenetelmiä hyödyntäen.
* Vahvistetaan innostusta ja uteliaisuutta kemian ilmiöitä kohtaan.
 | * Innostava, luova toiminta
* ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Myönteisten oppimiskokemusten mahdollistaminen
* Tukeminen ja kannustaminen
* Huomioidaan oppilaiden omat kokemukset, havainnot, kysymykset ja keskustelut
* Luovat ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
 |
| **T2** ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti | S1-S6* Vahvistetaan oman kemian osaamisen tunnistamista erilaisia itsearviointimenetelmiä hyödyntäen.
* Harjoitellaan oppimisprosessin vaiheellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin.
* Työskennellään huolellisesti annettujen ohjeiden mukaan.
 | * Innostava, luova toiminta
* ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana
* Itsearviointi
* Työskentelytaidot
* Turvallinen työskentely
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tuki ja kannustava palaute
* Vastuullisuus ja vastuutehtävät
* Oppimisprosessin havainnoiminen (tavoitteet, suunnittelu, toteutus ja arviointi)
* Oppilaiden oma ideointi

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta työskentelyyn
* Vastuullisuus
* Työskentely-, yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Työskentelyprosessin jäsentäminen
 |
| **T3** ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa  | S1-S6* Pyritään ymmärtämään arkielämän kemian taustalla olevia ilmiöitä.
* Harjaannutetaan arkielämässä vaadittavia kemian taitoja.
* Tutustutaan ammatteihin, joissa tarvitaan kemian tietämystä.
* Ymmärretään kemian merkitys hyvinvoinnin ja teknologian näkökulmasta.
* Järjestetään mahdollisuuksien mukaan yhteistyötä lähialueen kemianteollisuuden toimijoiden kanssa.
 | * Kemialliset arjen ilmiöt
* Kemian ammatit
* Kemianteollisuus ja innovaatiot sekä niiden merkitys Suomelle
* Arkielämän kemian ilmiöt ja taidot (esim. kierrätys, ja kemian sovellukset)
* Kemian merkitys ihmisen hyvinvoinnille
* Kodin kemikaalit
* Kestävä kehitys
 | Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta kemian opiskeluun
* Lähialueen kemianteollisuus (esim. metsäteollisuus)

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Kestävä ja vastuullinen toiminta omassa elinympäristössä
* Kemian osaamisen ja ymmärryksen vahvistaminen ja syventäminen
* Osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuudet ympäristötoiminnassa kemian näkökulmasta
 |
| **T4** ohjata oppilasta käyttämään kemian osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta | S1-S6* Pohditaan arjen valintoja kestävän kehityksen ja tuotteen elinkaaren kannalta.
* Harjaannutetaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa tarvittavaa tietämystä ja osaamista.
 | * Tuotteiden elinkaariajattelu
* Energiavarojen kestävä käyttö
* Kierrätys, uusiomateriaalit
 | Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Kulutustottumusten arviointi
* Kemian teknologiaan liittyvät eettiset kysymykset ja tulevaisuuden mahdollisuudet

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Kestävä ja vastuullinen toiminta
 |
| **Tutkimuksen taidot** | **T5** kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi | S1-S6* Huomioidaan oppilaiden ennakkokäsitykset ja -tiedot tutkimustöiden lähtökohtana.
* Lähestytään tarkasteltavia ilmiöitä moniulotteisesti.
* Pyritään siirtymään mitä-kysymyksistä, miksi- ja miten kysymyksiin kemiallisia ilmiöitä tarkasteltaessa.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Havainnot
* Ilmiön osatekijät ja niiden vaikutukset (esim. muuttujat ja niiden rajaaminen)
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
* Oppilaiden omat kokemukset, havainnot ja kysymykset huomioon

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Oppilaiden omatoimisuus ja osallistaminen
 |
| **T6** ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti | S1-S6* Työskennellään turvallisesti, huolellisesti ja johdonmukaisesti yksin ja yhteistyössä muiden kanssa.
* Työskennellään annettujen ohjeiden mukaisesti.
* Toteutetaan erilaisia kokeellisia tutkimuksia.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Kemian luokassa toimiminen
* Työturvallisuus, ensiaputaidot kemian vaaratilanteissa
* Yhteistyötaidot
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Luovuus

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan kemiallisia tutkimuksia tehtäessä
 |
| **T7** ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia | S1-S6* Tutustutaan opetuksessa, tiedon hankkimisessa, havaintojen tekemisessä, dokumentoinnissa ja tuotosten esittelyssä hyödynnettäviin välineisiin ja laitteisiin.
* Arvioidaan tutkimusprosessia.
 | * Erilaiset tutkimusten arviointimenetelmät
* Tutkimustulosten oikeellisuus ja luotettavuus
* Tutkimustulosten tulkitseminen ja esittäminen mahdollisuuksien mukaan tieto- ja viestintäteknologiaa monipuolisesti hyödyntäen
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Luovuus

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen
 |
| **T8** ohjata oppilasta hahmottamaan kemian soveltamista teknologiassa sekä osallistumaan kemiaa soveltavien ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa | S1-S6* Opitaan ymmärtämään joidenkin yksinkertaisten teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita.
* Ideoidaan, suunnitellaan ja toteutetaan pienimuotoisia tutkimuksia.
 | * Erilaiset teknologiset sovellukset
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot
* Luovuus

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Oppilaslähtöisyys
* Turvallinen työskentely

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen
* Mallintaminen
 |
| **T9** ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla | S1-S6* Käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa erilaisten kemiallisten tutkimusten (esim. mittaaminen) hankkimiseen, havaintojen tekemiseen, tulosten esittämiseen ja dokumentointiin.
* Laajennetaan osaamista esimerkiksi havainnollistavien simulaatioiden ja animaatioiden avulla.
 | * Kemialliset tutkimukset
* Tvt
 | Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen
* Mallintaminen
 |
| **Kemian tiedot ja niiden käyttäminen** | **T10** ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä | S1-S6* Opitaan yhdistämään keskeisiä kemiallisia käsitteitä oikeisiin asiayhteyksiin sekä toisiinsa.
* Osataan kuvata ja selittää ilmiöitä kemian keskeisten käsitteiden avulla.
 | * Kemian merkkikieli
* Käsitteiden täsmällinen käyttö
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Asiayhteyksien tunnistaminen
 |
| **T11** ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja, kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä | S1-S6* Harjoitellaan aineen rakenteen ja kemiallisten ilmiöiden kuvaamista ja selittämistä.
* Opetellaan käyttämään erilaisia malleja.
 | * Tiedon esittäminen erilaisia malleja hyödyntäen
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tiedon jäsentäminen mallien avulla
 |
| **T12** ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla | S1-S6* Vahvistetaan kriittisen arvioinnin ja ajattelun taitoja.
* Tutustutaan eri tiedonlähteisiin ja arvioidaan niiden luotettavuutta.
* Kehitetään tiedonhankintataitoja.
* Harjoitellaan kemialle tyypillistä tapaa ilmaista ja perustella näkemyksiä.
 | * Monipuoliset tietolähteet (mahdollisuuksien mukaan tvt huomioiden)
* Tiedon esittäminen
* Tiedon kriittinen käsittely
* Ajankohtaiset aiheet
 | Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Mielipiteiden esittäminen

Monilukutaito (L4)* Tiedon välittäminen muille
* Kuvanlukutaito
* Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta
 |
| **T13** ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa | S1-S6* Harjoitellaan luonnontieteellisen tiedon luonteen ja kehittymisen kuvaamista erilaisten kemiallisten esimerkkien avulla.
* Kuvataan esimerkein tieteellisiä tapoja kemiallisen tiedon tuottamisessa.
 | * Erilaiset tutkimusmenetelmät
* Uskomukset vs. tieteellinen tieto
* Ilmiöiden perusteltavuus
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tiedon ristiriitaisuuksien ymmärtäminen
* Luonnontieteellisen tiedon rakentuminen (esim. ilmiö-havainto-johtopäätös -periaate)
* Systeeminen ajattelu

Monilukutaito (L4)* Kriittinen lukutaito
 |
| **T14** ohjata oppilasta ymmärtämään perusperiaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista | S5, S6* Vahvistetaan aineen ominaisuuksien ja rakenteiden ymmärtämistä.
* Tiedostetaan aineiden muutoksiin vaikuttavia seikkoja.
 | * Aine ja energia
* Keramiikka ja lasi
* Muovit ja tekstiilit
* Puu ja paperi
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu, argumentointi, päättely, johtopäätösten tekeminen
* Asiayhteyksien tunnistaminen
* Tiedon jäsentäminen mallien avulla
 |
| **T15** ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä | S1-S6* Hahmotetaan kemia osana luonnontiedekokonaisuutta.
* Harjoitellaan käyttämään kemian tietoja ja taitoja monipuolisissa oppimisympäristöissä.
* Sovelletaan kemian tietämystä erilaisissa oppimistilanteissa.
 | * Kemian soveltaminen arjessa
 | Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Lähialueen kemianteollisuus (esim. metsäteollisuus)
* Mahdollisuuksien mukaan lähiympäristön tilan kemialliset tutkimukset
 |

**Kemian oppimisympäristöihin ja työtapoihin liittyvät tavoitteet vuosiluokilla 7–9**

”Monipuolisilla työtavoilla ja oppimisympäristöillä tuetaan kemian 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. ” (OPS 2014, 393–394.)

Kemian oppisisällöt ja oppimisen muodot ovat arkielämän lailla laajoja ja moninaisia. Kemia integroituu luontevasti useisiin peruskoulun oppiaineisiin. Eheyttävällä opetuksella pystytään asioiden laaja-alaisempaan ja kokonaisvaltaisempaan ymmärtämiseen. Osa oppimisesta tapahtuu vertaisopetuksessa.

Kemian oppimisympäristöillä tarkoitetaan laaja-alaisesti kaikkia niitä tiloja, paikkoja, yhteisöjä ja toimintakäytänteitä, jotka tukevat yksilön ja yhteisön kasvua, arjen hallinnan oppimista ja vuorovaikutusta. Hyvä oppimisympäristö on turvallinen, pedagogisesti monipuolinen ja joustava kokonaisuus, jossa toisiinsa sulautuvat niin fyysinen, psyykkinen, sosiaalinen, tekninen, teknologinen, pedagoginen, affektiivinen, kulttuurinen kuin kognitiivinenkin ulottuvuus. Oppimisympäristöt muuttuvat jatkuvasti jäsentensä mukana. Kemian opetuksen tulee laajentua monipuolista ja erilaista osaamista sekä luovuutta ja tulevaisuuden taitoja huomioiviin ja tukeviin oppimisympäristöihin. Opetuksessa käytetään monipuolisesti erilaisia työtapoja ja -menetelmiä. Rohkaiseva, välittävä ja erehdyksistäkin oppiva työskentelyilmapiiri tukee oppimista.

**Ohjaus, eriyttäminen ja tuki kemiassa vuosiluokilla 7–9**

”Kemian tavoitteiden kannalta keskeistä on ohjata oppilaita itsenäiseen ja pitkäjänteiseen työskentelyyn sekä tunnistamaan oppimistapojaan. Käsitteiden omaksumista ja ymmärtämistä tuetaan, jotta oppilaille muodostuu käsitteistä selkeitä kokonaisuuksia. Kokeellisessa työskentelyssä oppilaita ohjataan turvalliseen ja sujuvaan työskentelyyn. Tutkimustehtävillä voidaan eriyttää opetusta, jolloin oppilaat voivat toimia erilaisissa rooleissa tai edetä yksilöllisesti ajattelutaitojen eri tasoille. Erilaisilla malleilla ja niiden käyttötavoilla voidaan myös haastaa oppilaiden kehittyviä abstraktin ajattelun taitoja. Ohjaus ja tuki, työtapojen valinta, osallisuus toiminnan suunnittelussa sekä onnistumisen kokemukset tukevat oppilaiden oppijaminäkuvan vahvistumista.” (OPS 2014, 396.)

Ohjaamisen, eriyttämisen ja tuen tavoitteena on parantaa oppimista ja opetustilanteiden toimivuutta. Lisäksi niiden avulla pystytään kohottamaan itsetuntoa ja itseluottamusta. Erilaiset oppimisvaikeudet, sosioemotionaaliset haasteet ja toiminnanohjauksen ongelmat voivat vaikeuttaa fysiikan oppimisprosessien etenemistä. Näiden havaitseminen ja huomioiminen kuin myös heterogeenisten ryhmien ja oppilaiden tieto-taitotason vaihtelevuuden tiedostaminen vaativat joustavaa ja tarvittaessa myös eriyttävää opetuksellista ja ohjeuksellista lähestymistapaa. Yhteisöllinen toiminta tarjoaa mahdollisuuden erilaisten töiden ja tehtävien jakamiseen erilaisille oppilaille tasapuolisuutta ja yhdenvertaisuutta kunnioittaen. Eriyttämisen tarpeesta, siihen johtaneista syistä sekä parannus- ja eriyttämiskeinoista on hyvä keskustella oppilaan kanssa. Tarvittaessa oppilas voidaan eriyttää määräajaksi muihin tehtäviin tai erityisopetukseen. Eriyttämisratkaisussa tehdään tarvittaessa yhteistyötä huoltajien kanssa.

**Oppilaan oppimisen arviointi kemiassa vuosiluokilla 7–9**

”Työskentelyn jäsentäminen pienemmiksi kokonaisuuksiksi, projekteiksi tai kokeellisiksi töiksi, joilla on omat tavoitteensa ja arviointiperusteensa, tukee monipuolista arviointia. Kokeellisen työskentelyn arviointi voi edetä hierarkkisesti turvallisen työskentelyn periaatteista taitotehtäviin ja suljetuista tutkimustehtävistä aina avoimiin tutkimuksiin asti.Oppilaita ohjataan tunnistamaan omia ennakkotietojaan, -taitojaan ja -käsityksiään. Työskentelyn etenemistä ohjataan rakentavan palautteen ja kysymysten avulla. Kannustava palaute tukee erityisesti tutkimisen taitojen kehittymistä ja motivaation rakentumista. Kokonaisuuksien lopussa arvioidaan asetettujen tavoitteiden saavuttamista ja suunnataan huomiota kohti uusia kehittämishaasteita. Arviointi perustuu monimuotoisten tuotosten lisäksi työskentelyn havainnointiin. Tuotosten sisällön lisäksi arvioidaan opiskeluprosessia ja työn eri vaiheita kuten kysymysten muodostamista, aiheen rajaamista, tiedonhakua, näkökulmien perustelemista, käsitteiden käyttöä, ilmaisun selkeyttä ja työn loppuun saattamista. Oppilaiden itsearviointia ja vertaispalautetta sekä opettajan ja oppilaiden välisiä keskusteluja voidaan käyttää arvioinnin tukena.

Päättöarviointi sijoittuu siihen lukuvuoteen, jona kemian opiskelu päättyy kaikille yhteisenä oppiaineena. Päättöarvioinnilla määritellään, miten oppilas on opiskelun päättyessä saavuttanut kemian oppimäärän tavoitteet. Päättöarvosana muodostetaan suhteuttamalla oppilaan osaamisen taso kemian päättöarvioinnin kriteereihin. Kemiassa oppilaan osaaminen kehittyy yleensä eri tavoitealueilla oppimäärän päättövaiheeseen saakka. Päättöarvosanan muodostamisessa otetaan huomioon kaikki valtakunnalliset päättöarvioinnin kriteerit riippumatta siitä, mille vuosiluokalle vastaava tavoite on asetettu paikallisessa opetussuunnitelmassa. Oppilas saa arvosanan kahdeksan (8), mikäli hän osoittaa keskimäärin kriteerien määrittämää osaamista. Arvosanan kahdeksan tason ylittäminen joidenkin tavoitteiden osalta voi kompensoida tasoa heikomman suoriutumisen joidenkin muiden tavoitteiden osalta.” (OPS 2014, 396.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tavoitteet** | **Arvioinnin kohteet** | **Arvosanan kahdeksan (8) osaaminen**  |
| **Merkitys, arvot ja asenteet** |
| **T1** kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun | - | * 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 | * Tavoitteellinen työskentely
* 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 | * 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 luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta | * 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 kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta.
 |
| **Tutkimuksen taidot** |
| **T5** kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi | * 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 | * 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 | * 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 yhteistyössä muiden kanssa | * Teknologinen osaaminen ja yhteistyö teknologisessaongelmanratkaisussa
 | * Oppilas osaa kuvata joitakin esimerkkejä kemian soveltamisesta teknologiassa.
* Oppilas osaa työskennellä yhteistyössä yksinkertaisen kemiaa soveltavan ratkaisun ideoinnissa, suunnittelussa, kehittämisessä ja soveltamisessa.
 |
| **T9** ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla | * 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.
 |
| **Kemian tiedot ja niiden käyttäminen** |
| **T10** ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä | * 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 | * 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 | * 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 kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa | * Luonnontieteel­lisen tiedon luonteen hahmottaminen
 | * Oppilas osaa kuvata kemiaan liittyvien esimerkkien avulla luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä.
* Oppilas osaa kuvata esimerkkien avulla tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa.
 |
| **T14** ohjata oppilasta ymmärtämään perusperiaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista | * 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 tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä | * Tietojen ja taitojen soveltaminen eri tilanteissa
 | * Oppilas osaa käyttää kemian tietojaan ja taitojaan monialaisessa oppimiskokonaisuudessa tai tilanteessa, jossa kemiaa sovelletaan eri ympäristöissä.
 |

Kemiassa arviointi kohdistuu käytännön toimintataitoihin, vuorovaikutustaitoihin, ongelmanratkaisutaitoihin sekä tiedonhallintataitoihin. Arvioinnissa painottuu toiminnallisuus, yritteliäisyys, vastuullisuus ja tavoitteellisuus. Arviointi pohjautuu jatkuvaan näyttöön; oppilaan suunnittelu-, toiminta- ja arviointitaitoihin. Jatkuvan näytön ohella arvioinnissa käytetään tarvittaessa erilaisia arviointiin kohdennettuja yksilö- ja ryhmätehtäviä, kirjallisia, suullisia tai tiedon soveltamista mittaavia tehtäviä, käytännön osaamista mittaavia taitokokeita, kotitehtäviä ja vapaaehtoisia harrastuneisuustehtäviä. Arviointivälineinä on mahdollista hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa sekä laajenevaa oppimisteknologiaa. Arviointi on luonteeltaan monimuotoista, jatkuvaa, säännöllistä, ohjaavaa ja kannustavaa.

Kemia arvioidaan numeerisesti. Opintojen aikana on mahdollista käyttää suullista palautetta ja sanallista arviointia. Näiden avulla ohjataan oppimisprosessia kohdennetusti oppimistavoitteisiin nähden. Sanallinen arviointi ja suullinen palaute havainnollistavat yksityiskohtaisemmin oppimisen edistymistä. Opettajan palautteen ohella merkityksellisiä ovat sekä itsearviointi että vertaisarviointi. Itsearvioinnilla on merkittävä osa oppilaan oppimisen prosessissa. Opetuksessa vahvistetaan oppilaan taitoja arvioida omaa toimintaansa itse asetettujen tavoitteiden pohjalta.