

KE 9Ik – Arvosana viisi

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.

- Syvennetään tutkimuksen tekemistä, raportointia sekä työn arviointia

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.

- Tutustutaan kemian alan ajankohtaisiin ilmiöihin, sovelluksiin ja nykypäivän tutkimukseen. Voidaan tutustua myös niiden perusteisiin.

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 rakentamisen hahmottamisessa. Tutustutaan hiileen, sen yhdisteisiin ja ravintoaineisiin. Perehdytään johonkin orgaaniseen yhdisteryhmään.

- Hiili ja orgaanisen kemian peruskäsitteet (mikäli ei ole käsitelty kahdeksannella luokalla)
- Hiilen yhdisteet, ravintoaineet

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 merkikielen ja yksinkertaisten reaktioyhtälöiden tulkitsemista.

- Hiilen kiertokulku

Tavoitteissa painotetaan työskentelyä. Sisällöt valitaan oppilaan tarpeiden mukaan.

OPH:n tukimateriaali päättöarviointiin: <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/kemian-paattoarviointi>

Opetuksen tavoite	Sisältöalueet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	Arvioinnin kohde	Osaamisen kuvaus arvosalalle 5	Käytännönläheisiä esimerkkejä
T1 kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun	S1–S6	Oppilas kokee kemian opiskelun mielekkääksi.		<i>Ei käytetä arvosanan muodostamisen perusteena. Oppilasta ohjataan pohtimaan kokeuksiaan kemian opiskelusta osana oman oppimisensa arviointia.</i>	Huom! Itsearviointi.

T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti	S1–S6	Oppilas arvioi omaa kemian osaamistaan, asettaa tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelee pitkäjänteisesti.		<i>Ei käytetä arvosanan muodostamisen perusteena. Oppilasta ohjataan pohtimaan kokemuksiaan kemian opiskelusta osana oman oppimisensa arviointia.</i>	Huom! Itsearviointi.
T3 ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	S1–S6	Oppilas ymmärtää kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa.	Kemian merkityksen ymmärtäminen	Oppilas tunnistaa joidenkin ilmiöiden liittymisen kemiaan sekä kemian osaamisen merkityksen joissakin ammateissa.	Sisällöistä valitut ilmiöt ja niihin liittyvät ammatit. Hyödynnä esim. My-Tech-sivustoa ja heidän järjestämiä yritysvierailuja. Integrointimahdollisuus opon kanssa. Oppilas tunnistaa annetusta aineistosta (esimerkiksi kuva, luettelo, video) kemian ilmiöitä.
T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi	S1–S6	Oppilas muodostaa tutkimuskysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä.	Kysymysten muodostaminen sekä tutkimusten ja muun toiminnan suunnittelu	Oppilas tunnistaa ilmiöitä, joita voidaan ottaa tutkimusten lähtökohdiksi.	Oppilas kertoo, mitä asioita oppitunnilla voisi tutkia. Esim. orgaanisten yhdisteiden palaminen. Kotona suoritettaessa myös videoiden kautta.
T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään johdonmukaisesti ja turvallisesti	S1–S6	Oppilas toteuttaa kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa. Oppilas työskentelee turvallisesti ja johdonmukaisesti.	Kokeellisen tutkimuksen toteuttaminen	Oppilas osallistuu kokeelliseen työskentelyyn havainnoimalla tutkimusten toteuttamista työturvallisuusnäkökohdat huomioon ottaen ja pystyy kertomaan havainnoistaan.	Voi suorittaa myös kotiolosuhteissa. Jos ei mahdollisuutta osallistua opitunnin kokeelliseen työskentelyyn, tavoite voidaan suorittaa esim. havainnoimalla videoituja tutkimuksia. Esim. oppimateriaalin videot eri aiheista tai internetistä löytyvät videot kokeellisista töistä.

					Jos oppilas osallistuu työskentelyyn, hän käyttää suojavarusteita. Hän osaa kertoa esim. suullisesti havainnoistaan opettajalle.
T7 ohjata oppilaita käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia	S1–S6	Oppilas käsittelee ja analysoi tutkimustensa tuloksia sekä arvioi tutkimusprosessia.	Tutkimusten tulosten käsittely, esittäminen ja arviointi	Oppilas kuvailee tehtyä tutkimusta ja sen tuloksia tukeutulla tutkimuksessa kerättyyn tietoon tai tehtyihin havaintoihin.	Oppilas kuvailee suullisesti tai kirjallisesti tutkimusta ja päätelee saaduista havainnoista tutkimuksen tuloksia. Yhdistettävissä T6-kanssa, havainnoimalla muiden tekemää tutkimusta (esim. videolta).
T10 ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä	S1–S6	Oppilas käyttää kemian käsitteitä täsmällisesti ja hyödyntää ajattelussaan luonnontieteellisiä teorioita.	Käsitteiden käyttö ja jäsentyminen	Oppilas selittää kemian ilmiöitä käyttäen joitakin kemian käsitteitä.	Esimerkkikäsitteitä voi katsoa VSOP-opintosuunnittelutaulukosta ja OPH:n tukimateriaalista.
T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä	S1–S6	Oppilas käyttää erilaisia malleja aineen rakenteen ja kemiallisten ilmiöiden tarkastelussa.	Mallien käyttäminen	Oppilas tunnistaa, että malleja käytetään aineen rakenteen kuvaamisessa.	Oppilas osaa yhdistää esim. hiilidioksidin rakennekaavan ja pallotikkumallin. Tunnistaa, että malleja käytetään kuvaamaan esimerkiksi asioita, joita ei paljaalla silmällä voi nähdä. Oppilas tunnistaa elämän kannalta yksinkertaisimpien alkuaineiden kemiallisia merkkejä.
T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla	S1–S6	Oppilas käyttää ja arvioi kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisee ja perustelee erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla.	Argumentointitaidot ja tietolähteiden käyttäminen	Oppilas hakee tietoa erilaisista tietolähteistä ohjatusti. Oppilas tunnistaa kemialle ominaisella tavalla perusteltuja näkemyksiä.	Integrointimahdollisuus TVT ja AI kanssa. Oppilas osaa vastata ohjatusti aineiston perusteella siitä esitettyihin kysymyksiin. Oppilas tunnistaa,

					onko aineisto kemian alan teksti (eli tunnistaa sieltä kemian käsitteitä) vai onko se yleis- tai arkikieltä.
T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa	S1, S4	Oppilas hahmottaa luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa.	Luonnontieteellisen tiedon luonteen ja tiedon tuottamistavan hahmottaminen	Oppilas tunnistaa kokeellisuuden kemian tapana tuottaa luonnontieteellistä tietoa.	Esim. palamiskokeen tulosten perusteella aineiden erilainen palaminen. Myös videon kautta havainnointuna.
T14 ohjata oppilasta ymmärtämään peruseräitä aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista	S5, S6	Oppilas ymmärtää peruseräitä aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista.	Tiedollisten jatko-opintovalmiuksien saavuttaminen aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista	Oppilas tunnistaa joitakin aineen ominaisuuksiin, rakenteeseen ja aineiden muutokseen liittyviä käsitteitä ja ilmiöitä tutuissa tilanteissa.	Esim. kuva- tai videotehtävä esim. ravintoaineista. Oppilas tuntee aineiden joitakin ominaisuuksia ja niiden tutkimusmenetelmiä.
T15 ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojään ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa, kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä	S1–S6	Oppilas soveltaa kemian tietojään ja taitojaan eri tilanteissa.		<i>Ei käytetä arvosanan muodostamisen perusteena. Arvioitava osaaminen sisältyy muiden tavoitteiden osaamisen kuvauksiin.</i>	Huom! Itsearviointi.