

Fysiikka ja kemia

OPPIAINEIDEN KUVAUS

Fysiikan ja kemian opetuksen tehtävänä on ohjata luonnontieteille ominaiseen ajatteluun, tiedonhankintaan ja tietojen käyttämiseen elämän eri tilanteissa. Opetus antaa oppilaalle persoonallisuuden kehittymisen ja nykyaikaisen maailmankuvan muodostumisen kannalta välttämättömiä aineksia, ja se auttaa ymmärtämään luonnontieteiden ja teknologian merkityksen osana kulttuuria.

Opetuksen tulee olla innostavaa ja mielekästä. Sen tulee lähteä siltä menetelmälliseltä ja tiedolliselta tasolta, jonka oppilaat ovat aikaisemmissa opinnoissaan saavuttaneet. Opiskelun järjestämisessä pyritään hyödyntämään paikallisia resursseja, mm. Helsingin yliopiston Kumpulan laitosten, Tekniikan museon ja Heureka tarjoamia mahdollisuuksia.

Fysiikan ja kemian opetuksessa tukeudutaan kokeelliseen lähestymistapaan. Havaintoja ja mittauksia tekemällä edetään luonnossa esiintyvien ilmiöiden riippuvuus- ja vuorovaikutussuhteiden ymmärtämiseen. Kokeelliseen menetelmään kuuluvat oleellisina osina tutkimusongelmien hahmottaminen, hypoteesien tekeminen ja niiden testaaminen, tulosten käsittely ja niiden tulkitseminen sekä tulosten luotettavuuden arviointi. Tutkimustulosten ja johtopäätösten esittäminen täsmällisiä, luonnontieteellisiä käsitteitä käyttäen vaatii jatkuvaa ja monipuolista harjoittelua.

Erityisesti 5. ja 6. luokkien opiskelussa pyritään tunnistamaan, nimeämään, luokittelemaan ja vertailemaan tutkittavia ilmiöitä sekä omassa elinympäristössä että luokkatilanteissa järjestetyissä kontrolloiduissa kokeissa. Oppilaita ohjataan myös tiedostamaan omia ennakkokäsityksiään. Opiskelussa pyritään käyttämään ajattelua jäsentäviä tekniikoita ja kaavioita, esim. ennakkojäsentäjiä, ajatus- tai käsittekarttoja. Luokilla 7.-9. opetellaan myös graafisen esityksen käyttöä ilmiöiden kuvaamisessa.

Vuorovaikutuksessa muiden kanssa oppilaat saavat tilaisuuden kehittää kykyään ilmaista ajatuksiin ja päätelmiin niin suullisesti kuin kirjallisestikin. Työskentelyn turvallisuuteen kiinnitetään erityistä huomiota.

Luonnontieteellisen tiedon soveltaminen vaatii luovaa ajattelua. Luova toiminta edellyttää vapaata ilmapiiriä, johon sisältyy kyky toimia yhdessä sekä kaikkien osapuolten reilu ja tasa-arvoinen kohtelu. Vapaa ilmapiiri voidaan saada aikaan esimerkiksi avoimien ja ongelmakeskeisten oppilastöiden avulla. Ne tukevat osaltaan oppilaan itseohjautuvuutta.

Fysiikan ja kemian opetuksen tulee tukea oppiainerajat ylittävää kokonaisuuksien hahmottamista. Tällaiset kokonaisuudet ja teemat voivat luonnontieteissä muodostua eri tavoilla.

Oppiaineet antavat oppilaalle valmiuksia keskustella ja kirjoittaa fysiikan, kemian ja teknologian tiedonalaan kuuluvista asioista ja ilmiöistä tarkoituksenmukaisesti ja oppiaineiden kannalta oikeita käsitteitä käyttäen. Tavoitteena on, että oppilas oppii ymmärtämään fysiikan, kemian ja teknologian merkityksen jokapäiväisessä elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa.

AIHEKOKONAISUUDET

Fysiikan ja kemian opiskelussa korostuvat seuraavat aihekokonaisuuksien osa-alueet:

- vastuulliseksi kansalaiseksi kasvamisessa valmius harkita ja tehdä valintoja, jotka liittyvät terveyteen, kuluttamiseen, ympäristökäyttäytymiseen, oikeudenmukaisuuteen ja tasa-arvoon
- viestintä ja mediankäyttötaidoissa monipuolisen ilmaisun taidot ja tiedonhallinnassa tiedonhankintataidot sekä lähdekritiikki
- vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta. Aihekokonaisuuden tavoitteissa korostuvat kasvu kriittiseksi kuluttajaksi, joka tekee vastuullisia valintoja hahmottaen maailman kokonaisuutena ja kantaa vastuuta myös yhteisestä hyvinvoinnista.
- ihminen ja teknologia - aihekokonaisuudessa teknologiaan liittyvät eettiset, moraaliset, hyvinvointi ja arvokysymykset sekä tulevaisuuden teknologiaan liittyvät mahdollisuudet

5. VUOSILUOKKA, FYSIIKKA JA KEMIA

TAVOITTEET

Oppilas tutustuu fysiikan ja kemian tunneilla noudatettaviin turvallisuussääntöihin, oppii työskentelemään ja liikkumaan turvallisesti itseään ja ympäristöään suojellen sekä noudattamaan annettuja ohjeita. Oppilas oppii tekemään yksinkertaisia luonnontieteellisiä kokeita kappaleiden liikkeeseen ja vuorovaikutukseen sekä aineiden ominaisuuksiin liittyen. Viidennellä luokalla tutustutaan lisäksi Maan planetaarisuudesta johtuviin ilmiöihin sekä avaruuden että Aurinkokunnan rakenteeseen. Tavoitteena on, että oppilas oppii käyttämään fysiikan ja kemian alaan kuuluvia käsitteitä ja suureita luonnontieteellisen tiedon kuvailemisessa, vertailussa ja luokittelussa. Aihepiirejä käsiteltäessä otetaan huomioon mahdolliset yhteydet mm. biologiaan ja maantietoon. Opetukseen voidaan integroida myös terveystiedon opetusta lähinnä turvallisuuden näkökulmasta.

SISÄLLÖT

Luonnon rakenteet ja mekaniikka

- avaruuteen liittyviä nimityksiä, käsitteitä (mm. valovuosi, Linnunrata) sekä avaruuden mittasuhteita
- aurinkokunnan rakenne
- vuorokaudenajat, vuodenajat, Maapallon aikavyöhykkeet
- Kuun vaiheet, pimennykset
- tähtitaivas ja tunnettuja tähtikuvioita
- erilaisia liikkeitä (esim. etenemisliike/putoamisliike, tasainen/kiihtyvä liike, Maan vetovoima)
- kitka, ilman- ja vedenvastus kappaleiden liikkeeseen vaikuttavina voimina
- rakennelman tai kappaleen painopiste ja tasapainotilat
- turvallinen liikkuminen ja tapaturmien ehkäiseminen

Aineet ympärillämme

- ilman koostumus ja ilmakehän rakenne
- palamisen edellytykset
- ilmakehän kaasujen kemiallisia merkkejä
- ilman saastumisen syitä, ilmansuojelun keinoja
- veden ominaisuuksia (esim. sulamis- ja jäätymispisteet)
- veden merkitys liuottimena
- vesiliuosten happamuus/emäksisyys
- happamuuden määrittäminen pH-paperilla
- luonnonindikaattorit (esim. punakaali, mustikka)
- luonnonvesien tutkiminen (esim. Vanhankaupunginlahti): esim. haju, väri, sameus, vaahto-avuus, happamuus
- vesistöjä uhkaavia aineita ja ilmiöitä (esim. lannoitteet, happosateet, öljyonnettomuudet) sekä vesien suojelunkeinoja
- jätevesien puhdistus, juomaveden valmistus
- päihteissä ja huumaavissa aineissa olevien haitallisten aineiden (yhdisteiden) nimiä esim. nikotiini, etanoli

6. VUOSILUOKKA, FYSIIKKA JA KEMIA

TAVOITTEET

Oppilas oppii työskentelemään turvallisesti itseään ja ympäristöään suojellen sekä noudattamaan annettuja ohjeita. Oppilas tutustuu sähköisiin perusilmiöihin, yksinkertaisiin virtapiireihin sekä erilaisiin energiamuotoihin. Oppilas oppii tunnistamaan ja nimeämään elinympäristön aineita sekä tekemään yksinkertaisia luonnontieteellisiä kokeita aineiden ominaisuuksiin liittyen. Tavoitteena on, että oppilas oppii kestäväen kehityksen toimintatapoja sekä ymmärtää omien kulutustottumustensa ja valintojensa vaikutuksen ympäristölle. Aihepiirejä käsiteltäessä otetaan huomioon mahdolliset yhteydet mm. biologiaan ja maantietoon. Opetukseen voidaan integroida myös terveystiedon opetusta lähinnä turvallisuuden näkökulmasta.

SISÄLLÖT

Energia ja sähkö

- hankaussähkö, sähköiset perusilmiöt
- jännitelähteitä (esim. paristo, akku, omatekoinen paristo) ja käsitteet sähkövirta/ampeeri, jännite/voltti
- yksinkertaisia virtapiirejä (mm. avoin ja suljettu virtapiiri ja esim. kello, summeri, moottori virtapiirin osana)
- erilaisia kytkentöjä ja niiden eroja (esim. lamput ja paristot /rinnan ja sarjaan)
- johteita ja eristeitä
- sähköturvallisuus
- energian käsite
- energialähteitä ja niiden luokittelua
- energian varastoituminen, siirtyminen ja muuttuminen muodosta toiseen

- sähkön- ja lämmöntuotantotapoja (esim. jonkin voimalaitoksen toimintaperiaatteeseen tutustuminen)
- energia kotona ja energian säästäminen
- energiamuotojen tuottamisesta ja käytöstä aiheutuvia ympäristövaikutuksia

Aineet ympärillämme

- seoksen aineosien erotusmenetelmiä: suodatus, seulonta, kiteytys, uuttaminen, paperikromatografia
- maaperästä saatavia raaka-aineita ja niiden ominaisuuksia esim. malmit, savi, kalkkikivi, kvartsihiekkä
- maaperän alkuaineiden kemiallisia merkkejä
- malmikivien tunnistus ja metallien valmistuksen vaiheet
- metallien ominaisuuksia esim. ulkonäkö, kovuus, lämmön- ja sähkönjohtavuus
- tuotteiden esim. paperin, lasiesineen ja rautaesineen elinkaari
- kodin kemikaalien ominaisuuksia
- tuoteselosteiden tulkinta ja tuotteiden turvallinen käyttö
- Suomessa käytössä olevat viralliset ympäristömerkit (Pohjoismainen ympäristömerkki, EU:n ympäristömerkki) ja ympäristömerkin myöntämisen edellytykset
- omien kulutustottumusten vaikutukset tuotteiden elinkaareen: kierrätys ja lajittelu
- kodin ongelmajätteitä ja niiden hävittäminen

ARVIOINTI

Fysiikassa ja kemiassa arvioidaan oppilaan fysiikan ja kemian tietojen keskeisten sisältöjen hallintaa ja niiden soveltamista erilaisissa käytännön tilanteissa. Tämän lisäksi arvioidaan kokeellisen työskentelyn taitoja, joihin kuuluvat mm. turvallisen työskentelyn ja käden taidot sekä oppimisen taitoja, joihin kuuluvat mm. tiedonhankinnan, -käsittelyn, -esittämisen ja soveltamisen taidot. Arvioinnissa otetaan huomioon paitsi ongelmanratkaisun myös yhdessä toimimisen ja itsenäisen työskentelyn taidot.

Arviointitapoja ovat jatkuva työskentelyn havainnointi oppitunneilla ja kirjallisten kokeiden sekä muiden tuotosten arviointi. Vuosiluokilla 5-6 voidaan käyttää myös vertaisarviointia. Kirjallista palautetta annetaan koulun yleisen oppilaan arviointiohjeiston mukaisesti.

Vuosiluokilla 5-6 fysiikka ja kemia arvioidaan yhtenä kokonaisuutena. Vuosiluokilla 7-9 fysiikasta ja kemiasta annetaan arvosanat kurseittain.

KUVAUS OPPILAAN HYVÄSTÄ OSAAMISESTA 6. LUOKAN PÄÄTTYESSÄ

Luonnon tutkimisen taidot

Oppilas

- osaa työskennellä ja toimia turvallisesti itseään ja ympäristöään suojellen sekä noudattaa annettuja ohjeita

- osaa tehdä havaintoja ja mittauksia eri aisteilla ja mittausvälineillä sekä osaa kohdistaa havaintojen teon kohteen olennaisiin piirteisiin, esimerkiksi liikkeeseen tai lämpötilaan ja niiden muutoksiin
- osaa tehdä johtopäätöksiä havainnoistaan ja mittauksistaan, esittää mittaustuloksiaan esimerkiksi taulukoiden avulla sekä selittää luonnon perusilmiöihin ja kappaleiden ominaisuuksiin liittyviä syy-seuraussuhteita, esimerkiksi mitä suurempi massa kappaleella on, sitä vaikeampi se on saada liikkeelle tai pysäyttää
- osaa tehdä yksinkertaisia kokeita, esimerkiksi tutkia, mitkä tekijät vaikuttavat kiinteän aineen liukenemiseen
- osaa käyttää käsitteitä, suureita ja niiden yksiköitä aineiden, kappaleiden ja ilmiöiden ominaisuuksien kuvailemisessa, vertailemisessa ja luokittelussa
- osaa koota eri lähteistä löytämäänsä tietoa sekä pohtia sen oikeellisuutta aikaisempien tietojensa, tutkimustensa ja muiden kanssa käytyjen keskustelujen perusteella.

Energia ja sähkö

Oppilas

- tuntee eri jännitelähteitä, kuten paristo ja akku sekä osaa tehdä kokeita, joissa sähköä käytetään valon, lämmön ja liikkeen aikaansaamiseen
- tietää, että sähköä ja lämpöä voidaan tuottaa erilaisten luonnonvarojen avulla sekä osaa luokitella luonnonvaroja uusiutuviin ja uusiutumattomiin.

Luonnon rakenteet

Oppilas

- osaa tutkia vuorovaikutuksista aiheutuvia voimia kuten painovoima, kitka sekä ilman- ja vedenvastus sekä tunnistaa erilaisia liikkeitä
- osaa tutkia, miten voima muuttaa liikettä ja soveltaa luonnontieteellistä tietoa liikkumisessa ja liikenteessä
- tunnistaa Maan ja Kuun liikkeistä johtuvia ilmiöitä, kuten vuorokaudenajat, vuodenajat, Kuun vaiheet, pimennykset sekä tuntee Aurinkokunnan rakenteen ja osaa tehdä havaintoja tähtitaivaasta
- osaa kuvata vaaratilanteita liikenteessä ja muussa arkiympäristössä.

Aineet ympärillämme

Oppilas

- tuntee ilman koostumuksen ja osaa ilmakehän kaasujen kemiallisia merkkejä sekä ymmärtää ilmakehän merkityksen elämän ylläpitäjänä
- osaa tutkia erilaisia veden ominaisuuksia sekä tietää, miten vesiä puhdistetaan
- osaa luokitella maaperästä saatavia aineita, tuntee maaperän alkuaineiden kemiallisia merkkejä sekä osaa käyttää erilaisia aineiden erottamismenetelmiä, kuten suodatusta, kiteytystä ja seulomista
- tuntee perusasioita ympäristönsä aineiden ja tuotteiden turvallisesta käytöstä ja elinkaaresta sekä osaa tutkia aineiden ja tuotteiden ominaisuuksia esimerkiksi happamuutta
- tuntee keskeisiä asioita tupakasta, päihteistä ja huumaavista aineista, tietää, miksi ne ovat haitallisia, ja antaa esimerkkejä siitä, miksi niiden käyttö on vaarallista.

Fysiikka

7. VUOSILUOKKA, KURSSI FYA01

TAVOITTEET

Kurssilla ohjataan tutkimaan luonnon rakenteita, jotka liittyvät värähdysliikkeeseen, aaltoliikkeeseen, valoon, ääneen sekä tutustutaan pääpiirteittäin maailmankaikkeuden rakenteeseen. Harjoitellaan fysikaalisen tutkimuksen suunnittelua käyttäen kokeelliseen tiedonhankintaan kuuluvia menetelmiä sekä tekemään fysikaalisia mittauksia ja kokeita. Kurssin opiskelussa käytetään kokeellista lähestymistapaa aina, kun se on mahdollista. Aihepiirejä käsiteltäessä otetaan huomioon mahdolliset yhteydet mm. kuvaamataitoon, musiikkiin, biologiaan ja maantietoon.

SISÄLLÖT

- mittaamisen perusteita
- värähdys- ja aaltoliikkeeseen liittyviä ilmiöitä, käsitteitä ja suureita
- heilurin heilahdusaikaan vaikuttavia tekijöitä
- äänen synty ja eteneminen; äänen etenemisnopeuteen vaikuttavia tekijöitä
- ääneen liittyviä ilmiöitä ja sovelluksia
- meluntorjunta ja kuulonhuolto
- valon synty ja ominaisuudet
- valon heijastuminen; tasopeili, kupera ja kovera peili
- valon taittuminen eri aineiden rajapinnoissa
- kokonaisheijastus ja yhdensuuntaissiirtymä
- valon taittuminen linseissä ja kuvan muodostuminen
- optisia laitteita
- polarisaatio
- värit ja esineiden näkyminen erivärisinä
- maailmankaikkeuden käsitteitä ja mittasuhteita
- tähden elinkaari

8. VUOSILUOKKA, KURSSI FYA02

TAVOITTEET

Kurssilla tutustutaan vuorovaikutukseen liiketilän muutoksen syynä sekä tasaiseen ja muuttuvaan liikkeeseen. Opitaan mallintamaan tasaista ja muuttuvaa liikettä sekä käsittelemään tasaista liikettä laskennallisesti. Tutkitaan kokeellisesti myös liikettä vastustavia voimia, tasapainoilmiöitä sekä yksinkertaisia koneita. Tavoitteena on, että oppilas ymmärtää työn ja mekaanisen energian välisen yhteyden sekä mekaaniseen energiaan liittyvän tehon käsitteen. Oppilas oppii tiheyden käsitteen ja ymmärtää sen yhteyden kellumiseen sekä paineen ja nosteen merkityksen luonnonilmiöissä.

SISÄLLÖT

- vuorovaikutus ja vuorovaikutuksista syntyviä voimia
- paino, painopiste ja tasapaino

- liike ja liikkeen mallit
- tasainen liike (myös laskennallisesti)
- muuttuva liike
- liikettä vastustavia voimia, esim. kitka ja väliaineen vastus
- voiman tekemä työ, mekaaninen energia ja teho
- yksinkertaisia koneita ja niiden sovelluksia
- paine, noste ja tiheys

8. VUOSILUOKKA, KURSSI FYA03

TAVOITTEET

Kurssilla opitaan tutkimaan kokeellisesti erilaisia lämpöilmiöitä ja niihin liittyviä peruskäsitteitä ja suureita. Tällaisia ilmiöitä ovat mm. kappaleiden lämpeneminen ja jäähtyminen, lämmön siirtyminen ja lämpölaajeneminen. Lisäksi tarkastellaan erilaisia energialajeja ja niiden muuttumista toisiksi energialajeiksi sekä energian säilymistä ja huononemista. Kurssilla kiinnitetään huomiota eri energiamuotojen ympäristö- ja yhteiskunnallisiin vaikutuksiin sekä perehdytään säteilyn eri lajeihin, säteilyn syntyyn ja vaikutuksiin, radioaktiivisuuteen ja säteilyltä suojautumiseen.

SISÄLLÖT

Lämpö ja energia

- lämpötila-asteikot
- lämpöilmiöiden merkityksiä ja sovelluksia, mm. olomuodon muutokseen, lämpölaajenemiseen ja lämmön siirtymiseen liittyviä ilmiöitä ja kokeellisia lakeja
- kappaleiden lämpenemiseen ja jäähtymiseen sekä varastoitumiseen liittyviä ilmiöitä, näihin liittyviä käsitteitä ja kokeellisia lakeja
- energian säilyminen ja huononeminen
- lämpöenergia energialajina
- eri energialajeja ja energian muuntuminen erilaisissa luonnon prosesseissa

Säteily

- mikromaailman rakenteet ja mittasuhteet
- rakenneosia koossa pitävät vuorovaikutukset sekä energian sitoutuminen ja vapautuminen rakenneosien välisissä prosesseissa
- säteilyn lajit
- ydinsäteilyn lajit ja niiden materian läpäisykyky
- radioaktiivinen hajoaminen, fissio ja fuusio
- ionisoiva ja ionisoimaton säteily ja niiden vaikutukset elolliseen luontoon
- säteilyltä suojautuminen

9. VUOSILUOKKA, KURSSI FYA04

TAVOITTEET

Kurssilla perehdytään monipuolisesti sähköisiin ja magneettisiin vuorovaikutuksiin. Tutkimuskohdeena ovat tasavirtapiiri ja siihen liittyvät perusilmiöt ja -käsitteet. Tavoitteena on, että oppilas oppii ymmärtämään myös sähkön tuottamiseen ja siirtämiseen liittyviä ilmiöitä sekä tähän liittyvien laitteiden toimintaa. Oppilas saa tarpeelliset perustiedot sähköturvallisuudesta sekä sähkön taloudellisesta käytöstä.

SISÄLLÖT

- kappaleiden väliset sähköiset ja magneettiset voimat
- tasavirtapiiri ja virtapiirin perusilmiöt, kytkentäkaavion käyttö virtapiirin mallina
- Ohmin laki, erilaisia vastussysteemejä, virran ja jännitteen välinen yhteys
- sähkölaitteiden teho ja energiankulutus sekä taloudellisen käytön periaatteet
- eritehoisten sähkölaitteiden käyttökustannuksiin liittyviä laskuja
- magneetit, magneettisia perusilmiöitä ja vuorovaikutuksia
- sähkömagneettinen induktio, muuntaja ja sen toiminta sekä energian siirtämiseen liittyviä näkökohtia
- sähköturvallisuus: edellisten soveltaminen turvallisesti jokapäiväisessä elämässä ja tekniikassa. Kodin sähkötyöt ja sähkön turvallinen käyttö kotona.
- sähköenergian tuottaminen voimalaitoksessa sekä erilaisten voimalaitosten hyötyjen ja haittojen arvioiminen
- sähkömagneettinen viestintä

PÄÄTTÖARVIOINNIN KRITTEERIT ARVOSANALLE 8

Luonnon tutkimisen taidot

Oppilas

- osaa työskennellä turvallisesti, ohjeita noudattaen ja yhdessä toisten kanssa
- osaa tehdä luonnontieteellisen tutkimuksen annetun ohjeen mukaan sekä suunnitella yksinkertaisia kokeita, sopia työnjaosta ja tehtävistä sekä osaa asettaa tavoitteita tai päämääriä yhdessä muiden oppilaiden kanssa
- osaa laatia pienimuotoisia tutkimusselostuksia, esittää tulokset esimerkiksi taulukkojen ja graafien avulla sekä tulkita niitä
- osaa tehdä kontrolloidun kokeen ja arvioida koejärjestelyn toimivuutta sekä tulosten luotettavuutta, tarkkuutta ja mielekkyyttä
- tietää, että fysiikka on perusluonnontiede ja että fysiikan tietoja ja kokeellista tiedonhankintamenetelmää käytetään muissa luonnontieteissä ja tekniikassa.

Liike ja voima

Oppilas

- osaa tutkia erilaisia vuorovaikutus- ja liikeilmiöitä sekä käyttää niitä kuvaavia suureita, kuten aika, matka, nopeus, kiihtyvyyys ja voima

- osaa tehdä graafisia esityksiä esimerkiksi tasaisen ja kiihtyvän liikkeen mittaustuloksista sekä tulkita niitä sekä käyttää tasaisen liikkeen mallia liikettä koskevien ennusteiden tekemiseen ja keskinopeuden yhtälöä matkan tai ajan arviointiin ja laskemiseen
- ymmärtää yksinkertaisten mekaanisten koneiden, esimerkiksi vivun, toimintaperiaatteen ja tietää mekaanisten koneiden ja erilaisten rakenteiden sovelluksia
- osaa käyttää kappaleiden ja aineiden ominaisuuksia kuvaavia suureita ja osaa selittää niiden avulla havaitsemiaan ilmiöitä, esimerkiksi vertailla aineiden tiheyksiä ja selittää tiheyden avulla erilaisia ilmiöitä, kuten kellumisen ja kuumailmapallon toiminnan
- tuntee työn ja energian välisen yhteyden
- ymmärtää liikenneturvallisuutta koskevien määräysten fysikaalisen perustan.

Värähdys- ja aaltoliike

Oppilas

- tunnistaa aaltoliikkeitä ja niille luonteenomaisia ilmiöitä, esimerkiksi aaltoliikkeen synnyn, etenemisen, vastaanottamisen, heijastumisen ja taittumisen
- tunnistaa erilaisia jaksollisia ilmiöitä ja värähtelijöitä ympäristöstään ja niille ominaisia ilmiöitä sekä osaa luonnehtia kyseessä olevia ilmiöitä niitä kuvaavien suureiden avulla
- osaa tutkia valon heijastumista ja taittumista sekä selittää valonsädettä mallina käyttäen erilaisia näkemiseen liittyviä ilmiöitä ja peilien ja linssien toimintaa
- ymmärtää äänen ja valon merkityksen ihmisen ja yhteiskunnan kannalta, esimerkiksi melu ja siltä suojautuminen sekä valo tiedonsiirrossa.

Lämpö

Oppilas

- tunnistaa ympäristöstä lämmön siirtymiseen ja varastoitumiseen liittyviä ilmiöitä ja osaa tulkita niitä
- osaa luonnehtia lämpöopin perusilmiöitä, kuten lämpölaajenemista ja kappaleen lämpenemistä, niitä kuvaavien suureiden ja kokeellisten lakien avulla
- osaa käyttää lämpenemisen, olomuodon muutosten ja lämpölaajenemisen lakeja tarkastellessaan ja selittäessään ympäristössään tapahtuvia lämpöilmiöitä.

Sähkö

Oppilas

- osaa sähkölaitteiden ja lämpöä tuottavien laitteiden turvallisen ja taloudellisen käytön periaatteet sekä osaa arvioida ja laskea eritehoisten sähkölaitteiden käyttökustannuksia
- ymmärtää jännitteen ja sähkövirran välisen yhteyden suljetussa virtapiirissä ja vastuksien vaikutuksen sähkövirran suuruuteen sekä osaa tehdä ennusteita virtapiirin toiminnasta ja käyttää kytkentäkaaviota virtapiirin mallina
- tuntee sovelluksia kuten sähkölaitteet ja sähköinen viestintä
- tuntee sähkö tuotantoon ja siirtoon liittyviä prosesseja kuten muuntajan toiminta, osaa selittää energian muuntumisen voimalaitoksessa sekä arvioida erilaisten voimalaitosten hyötyjä ja haittoja.

Luonnon rakenteet

Oppilas

- tuntee säteilylajit ja säteilyn vaikutuksia, pystyy erottamaan vaaralliset säteilylajit vaarattomista ja osaa suojautua säteilyltä
- hahmottaa rakenneosien ketjun ja mittasuhteita alkeishiukkasista galakseihin ja osaa havainnollistaa näitä rakenteita ja järjestelmiä sopivilla malleilla

- osaa käyttää keskusteluissaan keskeisiä fysiikan käsitteitä muun muassa energia, vuorovaikutus ja säteily
- ymmärtää energian säilymisen periaatteen sekä osaa antaa esimerkkejä energian muuntumisesta erilaisissa prosesseissa, kuten puun palamisessa ja kiven putoamisessa.

Kemia

7. VUOSILUOKKA, KURSSI KEA01

TAVOITTEET

Kurssilla ohjataan tutkimaan elinympäristön aineiden ominaisuuksia ja kemiallisia ilmiöitä sekä työskentelemään turvallisesti laboratoriossa. Harjaannutetaan käyttämään kemian työvälineitä ja opitaan tekemään yksinkertaisia tutkimuksia sekä tulkitsemaan ja esittämään tuloksia. Opitaan tuntemaan ja käyttämään aineen rakennetta ja ominaisuuksia kuvaavia käsitteitä. Opiskellaan kemiallista merkkikieltä ja opitaan kuvailemaan ja mallintamaan kemiallisia reaktioita reaktioyhtälöiden avulla. Erityisesti tarkastellaan palamista kemiallisena reaktiona ja palamistuotteiden ympäristövaikutuksia.

SISÄLLÖT

- havaintojen teko, aineiden tunnistaminen
- turvallisuusohjeet ja määräykset
- puhdas aine ja seostyyppit
- nesteiden ja kaasujen liukeneminen veteen
- alkuaineatomi ja kemialliset merkit
- yksinkertaisten yhdisteiden rakenne ja kemialliset merkinnät
- kemiallisen reaktion tunnusomaisia piirteitä ja reaktionopeus
- ilmakehän kaasut (happi, typpi, otsoni)
- vedyn ja hapen valmistus, ominaisuuksia ja reaktioita
- palaminen kemiallisena ilmiönä, paloturvallisuus ja palamistuotteiden yleisiä ominaisuuksia
- palamisreaktion kuvaaminen kemian merkkikielellä
- palamistuotteiden (CO_2 , SO_2 , H_2O) ominaisuuksia ja vaikutuksia ympäristössä (happamoituminen, kasvihuoneilmiö) sekä veden kiertokulku

8. VUOSILUOKKA, KURSSI KEA02

TAVOITTEET

Kurssilla tutustutaan ihmisen kannalta keskeisiin aineisiin, niiden ominaisuuksiin ja reaktioihin sekä aineiden kiertokulkuun ympäristössä.

SISÄLLÖT

- hiilihydraattien synty, rakenne ja ominaisuuksia sekä niiden merkitys kasveille ja eläimille

- sellun ja paperin valmistus sekä paperilaatujen vertailua
- valkuaisaineiden esiintyminen, ominaisuuksia ja niiden merkitys eläinsolujen rakennusaineina
- luonnonkuidut tekstiileissä
- rasvojen koostumus ja ominaisuuksia sekä niiden merkitys ravintoaineina
- hiilen kiertokulku luonnossa
- hiilivetyjen luokittelu, rakenteet ja nimeäminen
- hiilivetyjen ominaisuuksia ja reaktioita (palaminen, liittymis- ja korvautumisreaktioita)
- öljynjalostus, saatavien tuotteiden ominaisuuksia ja käyttöä energialähteinä ja raaka-aineina
- alkoholien ja karboksyylihappojen ominaisuuksia ja käyttöä sekä reaktioita (hapettuminen ja esteröityminen)
- erilaisten muovien ja keinokuitujen ominaisuuksia ja käyttöä
- saippua sekä muut pesu- ja puhdistusaineet sekä kosmeettiset aineet
- erilaisten jätteiden kierrätys ja hyötykäyttö raaka-aineina sekä energiatuotannossa

9. VUOSILUOKKA, KURSSI KEA03

TAVOITTEET

Kurssilla tutustutaan alkuaineiden ja yhdisteiden rakenteisiin, ominaisuuksiin ja reaktioihin sekä niiden selitysmalleihin ja esittämiseen reaktioyhtälöinä.

SISÄLLÖT

- elektroniverhon rakenne ja yhteys alkuaineiden jaksolliseen järjestelmään
- alkuaineiden ominaisuuksien vertailua
- elektroniverhon rakenteen muutokset kemiallisessa reaktiossa ja erityyppisten yhdisteiden muodostumisperiaatteet
- ioni- ja molekyyli-rakenteisten yhdisteiden ominaisuuksia sekä yhdisteiden nimeäminen
- happamien ja emäksisten aineiden reaktiot vedessä, liuosten happamuuden määrittäminen ja ilmoittaminen pH-luvulla
- neutralointi ja suolanmuodostus (myös reaktioyhtälöinä)
- metallien valmistusvaiheet ja tärkeimpien käyttömetallien ominaisuuksia
- metallien jalous ja kemiallinen pari
- raudan korroosio ja sen estäminen
- elektrolyysin periaate ja käyttöä

PÄÄTTÖARVIOINNIN KRITTEERIT ARVOSANALLE 8

Oppilas

- osaa työskennellä annetun ohjeen mukaan turvallisesti yksin ja ryhmässä sekä maastossa että laboratorioissa
- osaa tehdä yksinkertaisia luonnontieteellisiä kokeita, esimerkiksi kokeen, jossa tutkitaan aineen palamista, palamistuotteen liukenemista veteen ja syntyneen vesiliuoksen happamuutta
- osaa esittää kokeidensa tulokset ja tulkita niitä
- tuntee aineiden kiertoprosesseja ja niiden aiheuttamia ilmiöitä luonnossa ja ympäristössä, esimerkiksi hiilen kiertokulku, kasvihuoneilmiö ja happamoituminen

- tuntee kemian ilmiöiden ja sovellusten merkityksen ihmiselle ja yhteiskunnalle, esimerkiksi fotosynteesin merkityksen elollisen luonnon energiavaroille sekä korroosion ja korroosiolta suojaamisen merkityksen rakentamisessa ja metalliteollisuudessa
- tuntee ympäristöön vaikuttavia aineita, niiden lähteitä, leviämistapoja ja vaikutuksia ihmisen ja luonnon hyvinvointiin, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden palamistuotteita ja raskasmetalleja
- tuntee kemian teollisuuden eri aloja ja tuotteita, esimerkiksi erilaisia materiaaleja ja kodin kemikaaleja, sekä niiden merkityksen jokapäiväisessä elämässä
- osaa tulkita tavaraselosteita, selittää tuotteen elinkaaren ja tehdä valintoja kuluttajana
- osaa käyttää oikeita käsitteitä kuvaillessaan aineiden ominaisuuksia ja kemiallisia ilmiöitä, esimerkiksi happamuutta, sähkönjohtokykyä ja olomuodon muutoksia
- osaa tutkia aineiden ominaisuuksia ja käyttää tuloksia alkuaineiden ja yhdisteiden luokittelussa, tunnistamisessa ja erottamisessa, esimerkiksi epäjalot ja jalot metallit
- osaa kuvata atomia, kemiallisia sidoksia ja yhdisteitä asianmukaisilla malleilla käyttäen
- osaa tulkita ja kirjoittaa yksinkertaisia reaktioyhtälöitä, esimerkiksi hiiliyhdisteiden palamisreaktion
- osaa tehdä päätelmiä aineen reaktioherkyydestä ja sidosten muodostumisesta kemiallisessa reaktiossa atomin uloimman elektronikuoren rakenteen tai alkuaineen paikan perusteella jaksollisessa järjestelmässä.