

## 15.4.7 FYSIIKKA 7.-9.lk

”Fysiikan opetuksen tehtävänä on tukea oppilaiden luonnontieteellisen ajattelun sekä maailmankuvan kehittymistä. Fysiikan opetus auttaa ymmärtämään fysiikan ja teknologian merkitystä jokapäiväisessä elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa. Opetus tukee oppilaiden valmiuksia keskustella fysiikan ja teknologian asioista ja ilmiöistä. Opetus välittää kuvaa fysiikan merkityksestä kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa: fysiikkaa tarvitaan uusien teknologisten ratkaisujen kehittämisessä sekä ympäristön ja ihmisten hyvinvoinnin turvaamisessa. Opetus ohjaa oppilaita ottamaan vastuuta ympäristöstään.

Fysiikan opetuksen tehtävänä on tukea fysiikkaan liittyvien käsitteiden rakentumista sekä ilmiöiden ymmärtämistä. Vuosiluokilla 7-9 opiskelun pääpaino on kvalitatiivisella tasolla, mutta oppilaiden abstraktin ajattelun ja matemaattisten taitojen kehityksessä laajennetaan työskentelyä joidenkin ilmiöiden osalta kvantitatiiviselle tasolle. Aikaisemmat kokemukset, uudet havainnot ja näkökulmat muokkautuvat oppilaiden ja opettajien vuorovaikutuksessa johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaista käsitystä ympäröivästä todellisuudesta. Opetus ohjaa luonnontieteille ominaiseen ajatteluun, tiedonhankintaan, tietojen käyttämiseen, ideointiin, vuorovaikutukseen sekä tiedon luotettavuuden ja merkityksen arviointiin eri tilanteissa.

Fysiikan opetuksen lähtökohtana ovat luonnosta ja teknologisesta ympäristöstä tehdyt havainnot ja tutkimukset. Tutkimusten tekemisellä on oleellinen merkitys käsitteiden omaksumisessa ja ymmärtämisessä, tutkimisen taitojen oppimisessa ja luonnontieteiden luonteen hahmottamisessa. Tutkimusten tekeminen kehittää työskentelyn ja yhteistyön taitoja, luovaa ja kriittistä ajattelua sekä innostaa oppilaita fysiikan opiskeluun.

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

### **Fysiikan 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 kaikkiin muihin sisältöalueisiin. Sisältöalueista muodostetaan kokonaisuuksia eri vuosiluokille.

**S1 Luonnontieteellinen tutkimus:** Eri sisältöalueista ja oppilaiden mielenkiinnon kohteista valitaan sopivia sisältöjä tarkasti ohjeistettuihin ja avoimiin tutkimuksiin. Erilaisissa tutkimuksissa painotetaan tarkoituksenmukaisesti tutkimusprosessin vaiheita kuten ongelman tai ilmiön pohtimista, suunnittelua, koejärjestelyjen rakentamista, havainnointia ja mittaamista, tulosten koontia ja käsittelyä sekä tulosten arviointia ja esittämistä. Tutustutaan tieto- ja viestintäteknologian hyödyntämiseen tutkimusten eri vaiheissa.

**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 energiantuotannossa ja kestävässä energiavarojen käytössä. Tutustutaan erilaisiin koulutuspolkuihin ja ammatteihin, joissa tarvitaan fysiikan osaamista.

**S4 Fysiikka maailmankuvan rakentajana:** Sisältöjä valitaan siten, että niissä tulevat esiin fysiikan luonne tieteenä, energian säilymisen periaate sekä maailmankaikkeuden rakenteet ja mittasuhteet. Sisältöihin kuuluvat myös tutustuminen fysiikkaan liittyviin uutisiin, ajankohtaisiin ilmiöihin, sovelluksiin ja nykypäivän tutkimukseen.

**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 myös kvantitatiivisesti. Mekaaninen työ ja teho kytketään kvalitatiivisesti energiaan.

**S6 Sähkö:** Virtapiirin tarkastelussa käytetään lähtökohtana jännitteen ja sähkövirran välistä yhteyttä. Sitä tarkastellaan ensin kvalitatiivisesti ilmiöiden ja ominaisuuksien tasolla, sitten kvantitatiivisesti mittaamalla suureiden arvoja ja tutkimalla suureiden välisiä riippuvuuksia. Sisältöjä valitaan myös kodin sähköturvallisuuteen sekä sähkön käyttöön ja tuottamiseen liittyen. Sähköinen varautuminen ja magnetismi yhdistetään kvalitatiivisesti virtapiirien ilmiömaailmaan.” (OPS 2014, 389–391.)

# FYSIIKKA 7.Ik

## Fysiikan tavoitteet, tavoitetarkennukset, sisältötarkennukset paikallisine painotuksineen ja laaja-alainen osaaminen

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	<b>T1 kannustaa ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun</b>	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarjotaan oppilaille mahdollisuuksia ilmiöpohjaiseen opiskeluun ja havaintojen tekemiseen monipuolisia opetusmenetelmiä hyödyntäen.</li> <li>- Herätetään innostusta ja uteliaisuutta fysiikan ilmiöitä kohtaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innostava, luova toiminta</li> <li>- ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana</li> <li>- Valitaan sisältöjä oppilaiden mielenkiinnon kohteista</li> </ul>	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Myönteisten oppimiskokemusten mahdollistaminen</li> <li>- Tuetaan ja kannustetaan</li> <li>- Huomioidaan oppilaiden omat kokemukset, havainnot, kysymykset ja keskustelut</li> <li>- Luovat ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät</li> </ul>
	<b>T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa fysiikan osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylle sekä työskentelemään pitkäjänteisesti</b>	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan oman fysiikan osaamisen tunnistamista erilaisia itsearviointimenetelmiä hyödyntäen.</li> <li>- Harjoitellaan oppimisprosessin vaiheellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin.</li> <li>- Opitaan työskentelemään huolellisesti annettujen ohjeiden mukaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innostava, luova toiminta</li> <li>- ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana</li> <li>- Itsearviointi</li> <li>- Työskentelytaidot</li> <li>- Turvallinen työskentely</li> </ul>	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuki ja kannustava palaute</li> <li>- Vastuullisuus ja vastuutehtävät</li> <li>- Oppimisprosessin havainnoiminen (tavoitteet, suunnittelu, toteutus ja arviointi)</li> <li>- Oppilaiden oma ideointi</li> <li>- Ohjataan oppilaita teknologian hyödyntämiseen opiskelussa</li> </ul> Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta työskentelyyn</li> <li>- Vastuullisuus</li> <li>- Työskentely-, yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Työskentelyprosessin jäsentäminen</li> </ul>
	<b>T3 ohjata oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa</b>	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pyritään ymmärtämään arkielämän fysiikan taustalla olevia ilmiöitä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan arjen ilmiöt</li> <li>- Fysiikan ammatit</li> </ul>	Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta fysiikan opiskeluun</li> <li>- Lähialueen teknologiateollisuus</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pohditaan fysiikan ilmiöitä erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista.</li> <li>- Harjaannutetaan arkielämässä vaadittavia fysiikan taitoja.</li> <li>- Tutustutaan ammatteihin, joissa tarvitaan fysiikan tietämystä.</li> <li>- Ymmärretään fysiikan merkitys yhteiskunnan toiminnan ja kehittymisen näkökulmasta.</li> <li>- Järjestetään mahdollisuuksien mukaan yhteistyötä paikallisten fysiikan toimijoiden kanssa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknologiset sovellukset ja innovaatiot sekä niiden merkitys yhteiskunnan toiminnalle ja kehittymiselle</li> <li>- Arkielämän fysiikan ilmiöt ja taidot</li> <li>- Fysiikan merkitys ihmisen hyvinvoinnille</li> </ul>	<p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kestävä ja vastuullinen toiminta omassa elinympäristössä</li> <li>- Fysiikan osaamisen ja ymmärryksen vahvistaminen ja syventäminen</li> <li>- Osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuudet ympäristötoiminnassa fysiikan näkökulmasta</li> </ul>
	<p><b>T4</b> ohjata oppilasta käyttämään fysiikan osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan energiavarojen kestävän käytön kannalta</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjaannutetaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa tarvittavaa tietämystä ja osaamista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yhteiskunnan toiminta ja kehittyminen</li> </ul>	<p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulutustottumusten arviointi kestävän tulevaisuuden näkökulmista</li> <li>- Teknologiaan liittyvät eettiset kysymykset ja tulevaisuuden mahdollisuudet</li> </ul> <p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kestävä ja vastuullinen toiminta</li> </ul>
<p><b>Tutkimisen taidot</b></p>	<p><b>T5</b> kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Huomioidaan oppilaiden ennakkokäsitykset ja -tiedot tutkimustöiden lähtökohdista.</li> <li>- Lähestytään tarkasteltavia ilmiöitä moniulotteisesti.</li> <li>- Pyritään siirtymään mitä-kysymyksistä, miksi- ja miten kysymyksiin fysiikan ilmiöitä tarkasteltaessa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Havainnot</li> <li>- Ilmiön osatekijät ja niiden vaikutukset (esim. muuttujat ja niiden rajaaminen)</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät</li> <li>- Oppilaiden omat kokemukset, havainnot ja kysymykset huomioon</li> </ul> <p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppilaiden omatoimisuus ja osallistaminen</li> </ul>

<p><b>T6</b> ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opitaan työskentelemään turvallisesti, huolellisesti ja johdonmukaisesti yksin ja yhteistyössä muiden kanssa.</li> <li>- Opitaan työskentelemään annettujen ohjeiden mukaisesti.</li> <li>- Toteutetaan erilaisia kokeellisia tutkimuksia.</li> <li>- Opitaan tunnistamaan ja käyttämään fysiikan tutkimuksissa tarvittavia työvälineitä ja -menetelmiä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Fysiikan luokassa toimiminen</li> <li>- Työturvallisuus, ensiaputaidot fysiikan vaaratilanteissa</li> <li>- Yhteistyötaidot</li> <li>- Työvälineet</li> <li>- Työmenetelmät (esim. mitaaminen)</li> </ul>	<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Luovuus</li> </ul> <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan fysiikan tutkimuksia tehtäessä</li> </ul>
<p><b>T7</b> ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan tutkimusprosessin vaihteellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin ja niiden esittämiseen.</li> <li>- Tutustutaan opetuksessa, tiedon hankkimisessa, havaintojen tekemisessä, dokumentoinnissa ja tuotosien esittelyssä hyödynnettäviin välineisiin ja laitteisiin.</li> <li>- Arvioidaan tutkimusprosessia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Erilaiset tutkimusten arviointimenetelmät</li> <li>- Tutkimustulosten oikeellisuus ja luotettavuus</li> <li>- Tutkimustulosten tulkitseminen ja esittäminen mahdollisuuksien mukaan tieto- ja viestintäteknologiaa monipuolisesti hyödyntäen</li> </ul>	<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Luovuus</li> </ul> <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen</li> </ul>
<p><b>T8</b> ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä innostaa osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Painottuu 9.lk:lle</li> </ul>		<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p>

	<p>muiden kanssa</p> <p><b>T9</b> opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa erilaisten fysiikan tutkimusten (esim. mittaaminen) hankkimiseen, havaintojen tekemiseen, tulosten esittämiseen ja dokumentointiin.</li> <li>- Laajennetaan osaamista esimerkiksi havainnollistavien simulaatioiden ja animaatioiden avulla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Tvt</li> </ul>	<p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen</li> <li>- Mallintaminen</li> </ul>
Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen	<p><b>T10</b> ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä.</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan keskeisten fysiikan käsitteiden täsmällistä käyttöä.</li> <li>- Opitaan yhdistämään keskeisiä fysiikan käsitteitä oikeisiin asiayhteyksiin sekä toisiinsa.</li> <li>- Osataan kuvata ja selittää ilmiöitä fysiikan keskeisten käsitteiden avulla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suureiden tunnuksot ja yksiköt</li> <li>- Suureiden väliset riippuvuudet</li> <li>- Käsitteiden täsmällinen käyttö</li> <li>- Fysiikan sanasto</li> <li>- Aaltoliike (valo, peilit, linssit, ääni)</li> <li>- Sähkömagneettisen ja hiukkassäteilyn lajit</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asiayhteyksien tunnistaminen</li> </ul>
	<p><b>T11</b> ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä sekä ennusteiden tekemisessä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan maailmankaikkeuden rakenteiden ja mittasuhteiden kuvaamista ja selittämistä.</li> <li>- Opetellaan käyttämään erilaisia malleja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maailmankaikkeuden rakenteet</li> <li>- Mittasuhteet</li> <li>- Aaltoliike</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedon jäsentäminen mallien avulla</li> </ul>
	<p><b>T12</b> ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelevaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjaannutetaan kriittisen arvioinnin ja ajattelun taitoja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monipuoliset tietolähteet (mahdollisuuksien mukaan tv-tuomioiden)</li> <li>- Tiedon esittäminen</li> <li>- Tiedon kriittinen käsittely</li> <li>- Ajankohtaiset aiheet</li> </ul>	<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mielipiteiden esittäminen</li> </ul> <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedon välittäminen muille</li> <li>- Kuvanlukutaito</li> <li>- Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutustutaan eri tiedonlähteisiin ja arvioidaan niiden luotettavuutta.</li> <li>- Kehitetään tiedonhankintataitoja.</li> <li>- Harjoitellaan fysiikalle tyypillistä tapaa ilmaista ja perustella näkemyksiä.</li> </ul>		
<b>T13</b> ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan luonnontieteellisen tiedon luonteen ja kehittymisen kuvaamista erilaisten fysiikan esimerkkien avulla.</li> <li>- Kuvataan esimerkein tieteellisiä tapoja fysiikkaan liittyvän tiedon tuottamisessa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaiset tutkimusmenetelmät</li> <li>- Uskomukset vs. tieteellinen tieto</li> <li>- Ilmiöiden perusteltavuus</li> <li>- Fysiikkaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt, sovellukset ja nykypäivän tutkimukset</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedon ristiriitaisuuksien ymmärtäminen</li> <li>- Luonnontieteellisen tiedon rakentuminen (esim. ilmiö-havainto-johtopäätös -periaate)</li> <li>- Systeminen ajattelu</li> </ul> <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kriittinen lukutaito</li> </ul>	
<b>T14</b> ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoja varten vuorovaikutuksesta ja liikkeestä sekä sähköstä	S5, S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Painottuu 9.lk:lle</li> </ul>		<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p>	
<b>T15</b> ohjata oppilasta soveltamaan fysiikan tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hahmotetaan fysiikka osana luonnontiedekokonaisuutta.</li> <li>- Harjoitellaan käyttämään fysiikan tietoja ja taitoja monipuolisissa oppimisympäristöissä.</li> <li>- Sovelletaan fysiikan tietämystä erilaisissa oppimistilanteissa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan soveltaminen eri tilanteissa.</li> </ul>	<p>Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lähialueen teknologiateollisuus</li> <li>- Mahdollisuuksien mukaan lähiympäristön fysiikan tutkimukset</li> </ul>	

# FYSIIKKA 8.Ik

## Fysiikan tavoitteet, tavoitetarkennukset, sisältötarkennukset paikallisine painotuksineen ja laaja-alainen osaaminen

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	<b>T1 kannustaa ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun</b>	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarjotaan oppilaille mahdollisuuksia ilmiöpohjaiseen opiskeluun ja havaintojen tekemiseen monipuolisia opetusmenetelmiä hyödyntäen.</li> <li>- Herätetään innostusta ja uteliaisuutta fysiikan ilmiöitä kohtaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innostava, luova toiminta</li> <li>- ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana</li> <li>- Valitaan sisältöjä oppilaiden mielenkiinnon kohteista</li> </ul>	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Myönteisten oppimiskokemusten mahdollistaminen</li> <li>- Tuetaan ja kannustetaan</li> <li>- Huomioidaan oppilaiden omat kokemukset, havainnot, kysymykset ja keskustelut</li> <li>- Luovat ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät</li> </ul>
	<b>T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa fysiikan osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylle sekä työskentelemään pitkäjänteisesti</b>	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan oman fysiikan osaamisen tunnistamista erilaisia itsearviointimenetelmiä hyödyntäen.</li> <li>- Harjoitellaan oppimisprosessin vaihteellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin.</li> <li>- Opitaan työskentelemään huolellisesti annettujen ohjeiden mukaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innostava, luova toiminta</li> <li>- ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana</li> <li>- Itsearviointi</li> <li>- Työskentelytaidot</li> <li>- Turvallinen työskentely</li> </ul>	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuki ja kannustava palaute</li> <li>- Vastuullisuus ja vastuutehtävät</li> <li>- Oppimisprosessin havainnoiminen (tavoitteet, suunnittelu, toteutus ja arviointi)</li> <li>- Oppilaiden oma ideointi</li> <li>- Ohjataan oppilaita teknologian hyödyntämiseen opiskelussa</li> </ul> Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta työskentelyyn</li> <li>- Vastuullisuus</li> <li>- Työskentely-, yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Työskentelyprosessin jäsentäminen</li> </ul>
	<b>T3 ohjata oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa</b>	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pyritään ymmärtämään arkielämän fysiikan taustalla olevia ilmiöitä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan arjen ilmiöt</li> <li>- Arkielämän fysiikan ilmiöt ja taidot (esim. kierrätys, energian tuotanto, energiavarat)</li> </ul>	Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta fysiikan opiskeluun</li> <li>- Lähialueen teknologiateollisuus</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pohditaan fysiikan ilmiöitä erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista.</li> <li>- Harjaannutetaan arkielämässä vaadittavia fysiikan taitoja.</li> <li>- Tutustutaan ammatteihin, joissa tarvitaan fysiikan tietämystä.</li> <li>- Ymmärretään fysiikan merkitys yhteiskunnan toiminnan ja kehittymisen näkökulmasta.</li> <li>- Järjestetään mahdollisuuksien mukaan yhteistyötä paikallisten fysiikan toimijoiden kanssa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan merkitys ihmisen hyvinvoinnille</li> <li>- Fysiikan ammatit</li> </ul>	<p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kestävä ja vastuullinen toiminta omassa elinympäristössä</li> <li>- Fysiikan osaamisen ja ymmärryksen vahvistaminen ja syventäminen</li> <li>- Osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuudet ympäristötoiminnassa fysiikan näkökulmasta</li> </ul>
	<p><b>T4</b> ohjata oppilasta käyttämään fysiikan osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan energiavarojen kestävän käytön kannalta</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pohditaan arjen valintoja energiatuotannon ja kestävän energiavarojen käytön kannalta.</li> <li>- Harjaannutetaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa tarvittavaa tietämystä ja osaamista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiavarojen kestävä käyttö</li> <li>- Energian tuotanto</li> <li>- Kierrätys</li> </ul>	<p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulutustottumusten arviointi kestävän tulevaisuuden näkökulmista</li> <li>- Teknologiaan liittyvät eettiset kysymykset ja tulevaisuuden mahdollisuudet</li> </ul> <p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kestävä ja vastuullinen toiminta</li> </ul>
<p><b>Tutkimisen taidot</b></p>	<p><b>T5</b> kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Huomioidaan oppilaiden ennakkokäsitykset ja -tiedot tutkimustöiden lähtökohdina.</li> <li>- Lähestytään tarkasteltavia ilmiöitä moniulotteisesti.</li> <li>- Pyritään siirtymään mitä-kysymyksistä, miksi- ja miten kysymyksiin fysiikan ilmiöitä tarkasteltaessa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Havainnot</li> <li>- Ilmiön osatekijät ja niiden vaikutukset (esim. muuttujat ja niiden rajaaminen)</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät</li> <li>- Oppilaiden omat kokemukset, havainnot ja kysymykset huomioon</li> </ul> <p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppilaiden omatoimisuus ja osallistaminen</li> </ul>

<p><b>T6</b> ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opitaan työskentelemään turvallisesti, huolellisesti ja johdonmukaisesti yksin ja yhteistyössä muiden kanssa.</li> <li>- Opitaan työskentelemään annettujen ohjeiden mukaisesti.</li> <li>- Toteutetaan erilaisia kokeellisia tutkimuksia.</li> <li>- Opitaan tunnistamaan ja käyttämään fysiikan tutkimuksissa tarvittavia työvälineitä ja -menetelmiä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Fysiikan luokassa toimiminen</li> <li>- Työturvallisuus, ensiaputaidot fysiikan vaaratilanteissa</li> <li>- Yhteistyötaidot</li> <li>- Työvälineet</li> <li>- Työmenetelmät (esim. mitaaminen)</li> </ul>	<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Luovuus</li> </ul> <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan fysiikan tutkimuksia tehtäessä</li> </ul>
<p><b>T7</b> ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan tutkimusprosessin vaihteellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin ja niiden esittämiseen.</li> <li>- Tutustutaan opetuksessa, tiedon hankkimisessa, havaintojen tekemisessä, dokumentoinnissa ja tuotosien esittelyssä hyödynnettäviin välineisiin ja laitteisiin.</li> <li>- Arvioidaan tutkimusprosessia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Erilaiset tutkimusten arviointimenetelmät</li> <li>- Tutkimustulosten oikeellisuus ja luotettavuus</li> <li>- Tutkimustulosten tulkitseminen ja esittäminen mahdollisuuksien mukaan tieto- ja viestintäteknologiaa monipuolisesti hyödyntäen</li> </ul>	<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Luovuus</li> </ul> <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen</li> </ul>
<p><b>T8</b> ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä innostaa osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä</p>	<p>S1-S6</p> <p>Painottuu 9.lk:lle</p>		<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Luovuus</li> </ul> <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppilaslähtöisyys</li> <li>- Turvallinen työskentely</li> </ul> <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p>

	muiden kanssa			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen</li> <li>- Mallintaminen</li> </ul>
	<b>T9 opastaa oppilasta käyttämään</b> tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa erilaisten fysiikan tutkimusten (esim. mittaaminen) hankkimiseen, havaintojen tekemiseen, tulosten esittämiseen ja dokumentointiin.</li> <li>- Laajennetaan osaamista esimerkiksi havainnollistavien simulaatioiden ja animaatioiden avulla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Tvt</li> </ul>	<p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen</li> <li>- Mallintaminen</li> </ul>
Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen	<b>T10 ohjata oppilasta käyttämään</b> fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä.	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan keskeisten fysiikan käsitteiden täsmällistä käyttöä.</li> <li>- Opitaan yhdistämään keskeisiä fysiikan käsitteitä oikeisiin asiayhteyksiin sekä toisiinsa.</li> <li>- Osataan kuvata ja selittää ilmiöitä fysiikan keskeisten käsitteiden avulla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suureiden tunnuksot ja yksiköt</li> <li>- Suureiden väliset riippuvuudet</li> <li>- Käsitteiden täsmällinen käyttö</li> <li>- Fysiikan sanasto</li> <li>- Laskukaavat (lämpötilasteikkojen muunnokset)</li> <li>- Lämpöilmiöt kvalitatiivisella tasolla (lämpölaajeneminen, olomuodon muutokset, lämmön siirtyminen)</li> <li>- Energian säilymisen periaate</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asiayhteyksien tunnistaminen</li> </ul>
	<b>T11 ohjata oppilasta käyttämään</b> erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä sekä ennusteiden tekemisessä	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan maailmankaikkeuden rakenteiden ja mittasuhteiden kuvaamista ja selittämistä.</li> <li>- Opetellaan käyttämään erilaisia malleja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lämpöilmiöt</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedon jäsentäminen mallien avulla</li> </ul>

<p><b>T12</b> ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjaannutetaan kriittisen arvioinnin ja ajattelun taitoja.</li> <li>- Tutustutaan eri tiedonlähteisiin ja arvioidaan niiden luotettavuutta.</li> <li>- Kehitetään tiedonhankintataitoja.</li> <li>- Harjoitellaan fysiikalle tyypillistä tapaa ilmaista ja perustella näkemyksiä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monipuoliset tietolähteet (mahdollisuuksien mukaan tv-tuomioiden)</li> <li>- Tiedon esittäminen</li> <li>- Tiedon kriittinen käsittely</li> <li>- Ajankohtaiset aiheet</li> </ul>	<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mielenpitojen esittäminen</li> </ul> <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedon välittäminen muille</li> <li>- Kuvanlukutaito</li> <li>- Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta</li> </ul>
<p><b>T13</b> ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan luonnontieteellisen tiedon luonteen ja kehittymisen kuvaamista erilaisten fysiikan esimerkkien avulla.</li> <li>- Kuvataan esimerkein tieteellisiä tapoja fysiikkaan liittyvän tiedon tuottamisessa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaiset tutkimusmenetelmät</li> <li>- Uskomukset vs. tieteellinen tieto</li> <li>- Ilmiöiden perusteltavuus</li> <li>- Fysiikkaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt, sovellukset ja nykypäivän tutkimukset</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedon ristiriitaisuuksien ymmärtäminen</li> <li>- Luonnontieteellisen tiedon rakentuminen (esim. ilmiö-havainto-johtopäätös -periaate)</li> <li>- Systeminen ajattelu</li> </ul> <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kriittinen lukutaito</li> </ul>
<p><b>T14</b> ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoja varten vuorovaikutuksesta ja liikkeestä sekä sähköstä</p>	<p>S5, S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Painottuu 9.lk:lle</li> </ul>		<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p>
<p><b>T15</b> ohjata oppilasta soveltamaan fysiikan tietoa ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hahmotetaan fysiikka osana luonnontiedekokonaisuutta.</li> <li>- Harjoitellaan käyttämään fysiikan tietoa ja taitoja monipuolisissa oppimisympäristöissä.</li> <li>- Sovelletaan fysiikan tietämystä erilaisissa oppimistilanteissa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan soveltaminen eri tilanteissa.</li> </ul>	<p>Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lähialueen teknologiateollisuus</li> <li>- Mahdollisuuksien mukaan lähiympäristön fysiikan tutkimukset</li> </ul>

# FYSIIKKA 9.Ik

## Fysiikan tavoitteet, tavoitetarkennukset, sisältötarkennukset paikallisine painotuksineen ja laaja-alainen osaaminen

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	<b>T1 kannustaa ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun</b>	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarjotaan oppilaille mahdollisuuksia ilmiöpohjaiseen opiskeluun ja havaintojen tekemiseen monipuolisia opetusmenetelmiä hyödyntäen.</li> <li>- Herätetään innostusta ja uteliaisuutta fysiikan ilmiöitä kohtaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innostava, luova toiminta</li> <li>- ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana</li> <li>- Valitaan sisältöjä oppilaiden mielenkiinnon kohteista</li> </ul>	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Myönteisten oppimiskokemusten mahdollistaminen</li> <li>- Tuetaan ja kannustetaan</li> <li>- Huomioidaan oppilaiden omat kokemukset, havainnot, kysymykset ja keskustelut</li> <li>- Luovat ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät</li> </ul>
	<b>T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa fysiikan osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylle sekä työskentelemään pitkäjänteisesti</b>	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan oman fysiikan osaamisen tunnistamista erilaisia itsearviointimenetelmiä hyödyntäen.</li> <li>- Harjoitellaan oppimisprosessin vaihteellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin.</li> <li>- Opitaan työskentelemään huolellisesti annettujen ohjeiden mukaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innostava, luova toiminta</li> <li>- ”Ideointi, suunnittelu, työskentely ja arviointi” -periaate työskentelyn pohjana</li> <li>- Itsearviointi</li> <li>- Työskentelytaidot</li> <li>- Turvallinen työskentely</li> </ul>	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuki ja kannustava palaute</li> <li>- Vastuullisuus ja vastuutehtävät</li> <li>- Oppimisprosessin havainnoiminen (tavoitteet, suunnittelu, toteutus ja arviointi)</li> <li>- Oppilaiden oma ideointi</li> <li>- Ohjataan oppilaita teknologian hyödyntämiseen opiskelussa</li> </ul> Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta työskentelyyn</li> <li>- Vastuullisuus</li> <li>- Työskentely-, yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Työskentelyprosessin jäsentäminen</li> </ul>
	<b>T3 ohjata oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa</b>	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pyritään ymmärtämään arkielämän fysiikan taustalla olevia ilmiöitä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan arjen ilmiöt</li> <li>- Fysiikan ammatit</li> </ul>	Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuetaan kiinnostusta ja myönteistä asennetta fysiikan opiskeluun</li> <li>- Lähialueen teknologiateollisuus</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pohditaan fysiikan ilmiöitä erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista.</li> <li>- Harjaannutetaan arkielämässä vaadittavia fysiikan taitoja.</li> <li>- Tutustutaan ammatteihin, joissa tarvitaan fysiikan tietämystä.</li> <li>- Ymmärretään fysiikan merkitys yhteiskunnan toiminnan ja kehittymisen näkökulmasta.</li> <li>- Järjestetään mahdollisuuksien mukaan yhteistyötä paikallisten fysiikan toimijoiden kanssa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknologiset sovellukset ja innovaatiot sekä niiden merkitys yhteiskunnan toiminnalle ja kehitymiselle</li> <li>- Arkielämän fysiikan ilmiöt ja taidot (esim. kierrätys, sähkön tuotanto)</li> <li>- Kodin sähköturvallisuus</li> <li>- Fysiikan merkitys ihmisen hyvinvoinnille</li> </ul>	<p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kestävä ja vastuullinen toiminta omassa elinympäristössä</li> <li>- Fysiikan osaamisen ja ymmärryksen vahvistaminen ja syventäminen</li> <li>- Osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuudet ympäristötoiminnassa fysiikan näkökulmasta</li> </ul>
	<p><b>T4</b> ohjata oppilasta käyttämään fysiikan osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan energiavarojen kestävän käytön kannalta</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjaannutetaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa tarvittavaa tietämystä ja osaamista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sähkön tuotanto</li> <li>- Kierrätys</li> </ul>	<p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulutustottumusten arviointi kestävän tulevaisuuden näkökulmista</li> <li>- Teknologiaan liittyvät eettiset kysymykset ja tulevaisuuden mahdollisuudet</li> </ul> <p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kestävä ja vastuullinen toiminta</li> </ul>
<p><b>Tutkimisen taidot</b></p>	<p><b>T5</b> kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Huomioidaan oppilaiden ennakkokäsitykset ja -tiedot tutkimustöiden lähtökohdista.</li> <li>- Lähestytään tarkasteltavia ilmiöitä moniulotteisesti.</li> <li>- Pyritään siirtymään mitä-kysymyksistä, miksi- ja miten kysymyksiin fysiikan ilmiöitä tarkasteltaessa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Havainnot</li> <li>- Ilmiön osatekijät ja niiden vaikutukset (esim. muuttujat ja niiden rajaaminen)</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät</li> <li>- Oppilaiden omat kokemukset, havainnot ja kysymykset huomioon</li> </ul> <p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppilaiden omatoimisuus ja osallistaminen</li> </ul>

<p><b>T6</b> ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opitaan työskentelemään turvallisesti, huolellisesti ja johdonmukaisesti yksin ja yhteistyössä muiden kanssa.</li> <li>- Opitaan työskentelemään annettujen ohjeiden mukaisesti.</li> <li>- Toteutetaan erilaisia kokeellisia tutkimuksia.</li> <li>- Opitaan tunnistamaan ja käyttämään fysiikan tutkimuksissa tarvittavia työvälineitä ja -menetelmiä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Fysiikan luokassa toimiminen</li> <li>- Työturvallisuus, ensiaputaidot fysiikan vaaratilanteissa</li> <li>- Sähköturvallisuus</li> <li>- Yhteistyötaidot</li> <li>- Työvälineet</li> <li>- Työmenetelmät (esim. mitaaminen)</li> <li>- Kytkennät</li> </ul>	<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Luovuus</li> </ul> <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan fysiikan tutkimuksia tehtäessä</li> </ul>
<p><b>T7</b> ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan tutkimusprosessin vaihteellisuutta tavoitteiden asettelusta harkitun työskentelyn kautta loppupäätelmiin ja niiden esittämiseen.</li> <li>- Tutustutaan opetuksessa, tiedon hankkimisessa, havaintojen tekemisessä, dokumentoinnissa ja tuotosien esittelyssä hyödynnettäviin välineisiin ja laitteisiin.</li> <li>- Arvioidaan tutkimusprosessia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Erilaiset tutkimusten arviointimenetelmät</li> <li>- Tutkimustulosten oikeellisuus ja luotettavuus</li> <li>- Tutkimustulosten tulkitseminen ja esittäminen mahdollisuuksien mukaan tieto- ja viestintäteknologiaa monipuolisesti hyödyntäen</li> </ul>	<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Luovuus</li> </ul> <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen</li> </ul>
<p><b>T8</b> ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä innostaa osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opitaan ymmärtämään joidenkin yksinkertaisten teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita.</li> <li>- Ideoidaan, suunnitellaan ja toteutetaan pienimuotoisia tutkimuksia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Erilaiset teknologiset sovellukset (esim. paristo, elektrooniikka, sähkömagneetti, generaattori, muuntaja)</li> <li>- Sähkökäyttö ja tuottaminen</li> <li>- Sähköinen varautuminen</li> <li>- Magnetismi</li> </ul>	<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot</li> <li>- Luovuus</li> </ul> <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppilaslähtöisyys</li> <li>- Turvallinen työskentely</li> </ul> <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p>

	muiden kanssa		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Virtapiirit</li> <li>- Paristojen ja vastusten sarjaan- ja rinnankytkennät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen</li> <li>- Mallintaminen</li> </ul>
	<b>T9 opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla</b>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa erilaisten fysiikan tutkimusten (esim. mittaaminen) hankkimiseen, havaintojen tekemiseen, tulosten esittämiseen ja dokumentointiin.</li> <li>- Laajennetaan osaamista esimerkiksi havainnollistavien simulaatioiden ja animaatioiden avulla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan tutkimukset</li> <li>- Tvt</li> </ul>	<p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen</li> <li>- Mallintaminen</li> </ul>
Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen	<b>T10 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä.</b>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan keskeisten fysiikan käsitteiden täsmällistä käyttöä.</li> <li>- Opitaan yhdistämään keskeisiä fysiikan käsitteitä oikeisiin asiayhteyksiin sekä toisiinsa.</li> <li>- Osataan kuvata ja selittää ilmiöitä fysiikan keskeisten käsitteiden avulla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suureiden tunnuksukset ja yksiköt</li> <li>- Suureiden väliset riippuvuudet</li> <li>- Käsitteiden täsmällinen käyttö</li> <li>- Fysiikan sanasto</li> <li>- Laskukaavat (esim. nopeus, kiihtyvyyys, teho, tiheys, resistanssi, ...)</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asiayhteyksien tunnistaminen</li> </ul>
	<b>T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä sekä ennusteiden tekemisessä</b>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opetellaan käyttämään erilaisia malleja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tasaisen ja muuttuvan liikkeen mallit</li> <li>- Kytkentäkaaviot mallina virtapiirin ilmiöille</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedon jäsentäminen mallien avulla</li> </ul>
	<b>T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla</b>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjaannutetaan Kriittistä arviointia ja ajattelua.</li> <li>- Tutustutaan eri tiedonlähteisiin ja arvioidaan niiden luotettavuutta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monipuoliset tietolähteet (mahdollisuuksien mukaan tvt huomioiden)</li> <li>- Tiedon esittäminen</li> <li>- Tiedon kriittinen käsittely</li> <li>- Ajankohtaiset aiheet</li> </ul>	<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mielipiteiden esittäminen</li> </ul> <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedon välittäminen muille</li> <li>- Kuvanlukutaito</li> <li>- Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kehitetään tiedonhankintataitoja.</li> <li>- Harjoitellaan fysiikalle tyypillistä tapaa ilmaista ja perustella näkemyksiä.</li> </ul>		
<p><b>T13</b> ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan luonnontieteellisen tiedon luonteen ja kehittymisen kuvaamista erilaisten fysiikan esimerkkien avulla.</li> <li>- Kuvataan esimerkein tieteellisiä tapoja fysiikkaan liittyvän tiedon tuottamisessa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erilaiset tutkimusmenetelmät</li> <li>- Uskomukset vs. tieteellinen tieto</li> <li>- Ilmiöiden perusteltavuus</li> <li>- Fysiikkaan liittyvät uutiset, ajankohtaiset ilmiöt, sovellukset ja nykypäivän tutkimukset</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedon ristiriitaisuuksien ymmärtäminen</li> <li>- Luonnontieteellisen tiedon rakentuminen (esim. ilmiö-havainto-johtopäätös -periaate)</li> <li>- Systeminen ajattelu</li> </ul> <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kriittinen lukutaito</li> </ul>
<p><b>T14</b> ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoja varten vuorovaikutuksesta ja liikkeestä sekä sähköstä</p>	<p>S5, S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harjoitellaan erilaisten vuorovaikutuksien ja kappaleiden liiketilojen ymmärtämistä.</li> <li>- Tarkastellaan virtapiiriä käyttäen jännitettä ja sähkövirtaa lähtökohtana.</li> <li>- Tiedostetaan kodin sähköturvallisuuteen sekä sähköön käyttöön ja tuotantoon liittyviä seikkoja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vuorovaikutukset</li> <li>- Voima ja sen vaikutukset liikkeeseen</li> <li>- Energian säilyminen</li> <li>- Tasaisen ja muuttuvan liikkeen malli kvantitatiivisesti</li> <li>- Mekaaninen työ ja teho sekä energia kvalitatiivisesti</li> <li>- Tiheys ja paine</li> <li>- Tasapaino</li> <li>- Virtapiiri</li> <li>- Jännitteen ja virran yhteys</li> <li>- Sähköiset suureet ja niiden väliset riippuvuudet kvalitatiivisesti (ilmiöiden ja ominaisuuksien tasolla) sekä kvantitatiivisesti (mittaamalla)</li> <li>- Kodin sähköturvallisuus</li> <li>- Sähköön käyttö ja tuottaminen</li> <li>- Sähköinen varautuminen kvalitatiivisesti</li> <li>- Magnetismi kvalitatiivisesti</li> </ul>	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ongelmanratkaisu, argumentointi, päättely, johtopäätösten tekeminen</li> <li>- Asiayhteyksien tunnistaminen</li> <li>- Tiedon jäsentäminen mallien avulla</li> </ul>

	<p><b>T15</b> ohjata oppilasta sovelmaan fysiikan tietojan ja taitojan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hahmotetaan fysiikka osana luonnontiedekokonaisuutta.</li> <li>- Harjoitellaan käyttämään fysiikan tietoja ja taitoja monipuolisissa oppimisympäristöissä.</li> <li>- Sovelletaan fysiikan tietämystä erilaisissa oppimistilanteissa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysiikan soveltaminen eri tilanteissa.</li> </ul>	<p>Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lähialueen teknologiateollisuus</li> <li>- Mahdollisuuksien mukaan lähiympäristön fysiikan tutkimukset</li> </ul>
--	---	--	--	---

## **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 tavalla. Jotta fysiikan ja teknologian soveltamiseen voidaan tutustua monipuolisesti, koulun tilojen lisäksi hyödynnetään paikallisia mahdollisuuksia kuten lähiympäristöä sekä yhteistyötä yritysten ja asiantuntijoiden kanssa.” (OPS 2014, 391.)

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

Fysiikan 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, psyykinen, sosiaalinen, tekninen, teknologinen, pedagoginen, affektiivinen, kulttuurinen kuin kognitiivinenkin ulottuvuus. Oppimisympäristöt muuttuvat jatkuvasti jäsentensä mukana. Fysiikan 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 fysiikassa vuosiluokilla 7–9**

”Fysiikan 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, 391.)

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 määrääjäksi muihin tehtäviin tai erityisopetukseen. Eriyttämistratkaisussa tehdään tarvittaessa yhteistyötä huoltajien kanssa.

## Oppilaan oppimisen ja osaamisen arviointi fysiikassa 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 hierarkisesti työskentelyn, havainnoinnin ja mittauksen perustaidoista ohjeistettuihin tutkimustehtäviin ja lopulta avoimiin tutkimuksiin. Oppilaita ohjataan tunnistamaan omia ennakkotietojaan, -taitojaan ja -käsitteitänsä. 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 itsearviointitaitoja ja vertaispalautteen antamisen ja vastaanottamisen taitoja kehitetään osana formatiivista arviointia. Opettajan ja oppilaiden välisiä keskusteluja voidaan käyttää arvioinnin tukena.

Päätösarviointi sijoittuu siihen lukuvuoteen, jona fysiikan opiskelu päättyy kaikille yhteisenä oppiaineena vuosiluokilla 7, 8 tai 9 paikallisessa opetussuunnitelmassa päätetyn ja kuvatusen tuntijaon mukaisesti. Päätösarviointi kuvaa sitä, kuinka hyvin ja missä määrin oppilas on opiskelun päättyessä saavuttanut fysiikan oppimäärän tavoitteet. Päätösarvosanan muodostamisessa otetaan huomioon kaikki perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa määritellyt fysiikan tavoitteet ja niihin liittyvät päätösarvioinnin kriteerit riippumatta siitä, mille vuosiluokalle 7, 8 tai 9 yksittäinen tavoite on asetettu paikallisessa opetussuunnitelmassa. Päätösarvosana on fysiikan tavoitteiden ja kriteerien perusteella muodostettu kokonaisarviointi. Oppilas on saavuttanut oppimäärän tavoitteet arvosanan 5, 7, 8 tai 9 mukaisesti, kun oppilaan osaaminen vastaa pääosin kyseisen arvosanan kriteereissä kuvattua osaamisen tasoa. Arvosanojen 4, 6 ja 10 mukaisen osaamisen kokonaisarviointi muodostetaan fysiikan oppimäärän tavoitteiden pohjalta ja suhteessa edellä mainittuihin päätösarvioinnin kriteereihin. Paremman osaamisen tason saavuttaminen jonkin tavoitteen osalta voi kompensoida hylätyn tai heikomman suoriutumisen jonkin muun tavoitteen osalta. Työskentelyn arviointi sisältyy fysiikan päätösarviointiin ja siitä muodostettavaan päätösarvosanaan.

Oppilaan työskentelyn ohjaamisella fysiikassa tarkoitetaan esimerkiksi suullisten lisäohjeiden antamista, ohjaavien kysymysten esittämistä, välineillä havainnollistamista tai vastaavien esimerkkien antamista työskentelyn aikana. Päätösarvioinnin kriteerien kuvaukset on kirjoitettu kumulatiivisesti, eli edellisen arvosanan osaaminen sisältyy seuraavan arvosanan osaamiseen, vaikkei tätä ole joka tavoitteen kohdalla erikseen kirjoitettu näkyviin.

Opetuksen tavoite	Sisältöalueet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	Arvioinnin kohde	Osaamisen kuvaus arvosanalle 5	Osaamisen kuvaus arvosanalle 7	Osaamisen kuvaus arvosanalle 8	Osaamisen kuvaus arvosanalle 9
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>							
<b>T1</b> kannustaa ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun	S1–S6	Oppilas kokee fysiikan opiskelun mielekkääksi.		<i>Ei käytetä arvosanan muodostamisen perusteena. Oppilasta ohjataan pohtimaan kokemuksiaan fysiikan opiskelusta osana oman oppimisensa arviointia.</i>			
<b>T2</b> ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa fysiikan osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti	S1–S6	Oppilas arvioi omaa fysiikan osaamistaan, asettaa tavoitteita omalle työskentelylleen ja työskentelee pitkäjänteisesti.		<i>Ei käytetä arvosanan muodostamisen perusteena. Oppilasta ohjataan pohtimaan kokemuksiaan fysiikan opiskelusta osana oman oppimisensa arviointia.</i>			
<b>T3</b> ohjata oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	S1–S6	Oppilas ymmärtää fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässään, elinympäristössä ja yhteiskunnassa.	Fysiikan merkityksen ymmärtäminen	Oppilas tunnistaa joidenkin ilmiöiden liittymisen fysiikkaan sekä fysiikan osaamisen merkityksen joissakin amma-	Oppilas osaa antaa esimerkkejä arkisista tilanteista, joissa tarvitaan fysiikan tietoja ja taitoja.	Oppilas selittää esimerkkien avulla, millaisista fysiikan tiedoista ja taidoista on hyötyä omassa elinympäris-	Oppilas selittää esimerkkien avulla, millaisista fysiikan tiedoista ja taidoista on hyötyä omassa elämässä ja yh-

				teissa.	Oppilas osaa nimetä ammatteja, joissa tarvitaan fysiikan osaamista.	tössä. Oppilas osaa antaa esimerkkejä fysiikan osaamisen merkityksestä eri ammateissa ja jatko-opinnoissa.	teiskunnassa. Oppilas osaa perustella fysiikan osaamisen merkitystä eri ammateissa sekä jatko-opinnoissa.
<b>T4</b> ohjata oppilasta käyttämään fysiikan osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan energiavarojen kestävän käytön kannalta	S1–S6	Oppilas ymmärtää fysiikan merkityksen kestävän tulevaisuuden rakentamisessa ja arvioi omia valintojaan energiavarojen kestävän käytön kannalta.	Kestävän kehityksen tiedot ja taidot fysiikan kannalta	Oppilas osaa antaa esimerkkejä omista valinnoista, joilla on merkitystä energiavarojen kestävän käytön kannalta.	Oppilas osaa antaa esimerkkejä tilanteista, joissa fysiikkaa tarvitaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa.  Oppilas osaa nimetä joitakin hyviä ratkaisuja energiavarojen kestävän käytön kannalta.	Oppilas osaa kuvata esimerkkien avulla, miten fysiikkaa käytetään kestävän tulevaisuuden rakentamisessa.  Oppilas osaa vertailla erilaisia ratkaisuja energiavarojen kestävän käytön kannalta.	Oppilas perustelee esimerkkien avulla, miten fysiikkaa käytetään kestävän tulevaisuuden rakentamisessa.  Oppilas osaa selittää kestävän tulevaisuuden rakentamiseen liittyviä syy-seuraussuhteita ja perustella erilaisia ratkaisuja energiavarojen kestävän käytön kannalta.
<b>Tutkimisen taidot</b>							
<b>T5</b> kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen	S1–S6	Oppilas muodostaa tutkimuskysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä.	Kysymysten muodostaminen sekä tutkimusten ja muun toiminnan suunnittelu	Oppilas tunnistaa ilmiöitä, joihin liittyen voidaan kehittää tutkimuskysymyksiä.	Oppilas muodostaa tarkasteltavaan aihepiiriin liittyviä yksinkertaisia kysymyksiä, joita voidaan kehittää tutkimus-	Oppilas muodostaa täsmennettyjä kysymyksiä tarkasteltavien ilmiöiden tutkimiseksi esimerkiksi rajaamalla	Oppilas muodostaa perusteltuja kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä tukeutumalla aikaisempaan tietoon il-

tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi					ten lähtökohdiksi.	muuttujia.	miöstä.  Oppilas kehittää kysymyksiä tutkimusten tai muun toiminnan lähtökohdiksi.
<b>T6</b> ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti	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.	Oppilas osaa tehdä havaintoja ja mittauksia suunnitelmaa noudattaen, tarvittaessa ohjatusti.  Oppilas työskentelee turvallisesti muiden kanssa.	Oppilas työskentelee turvallisesti sekä tekee havaintoja ja mittauksia ohjeiden tai suunnitelman mukaan.  Oppilas työskentelee yhteistyössä muiden kanssa.	Oppilas työskentelee turvallisesti ja johdonmukaisesti, tarvittaessa itsenäisesti, sekä tekee havaintoja ja mittauksia tarkoituksenmukaisesti.  Oppilas osaa toteuttaa yhteistyössä erilaisia tutkimuksia ja tukee muita ryhmän jäseniä tarvittaessa.
<b>T7</b> 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 tukeutumalla tutkimuksessa kerättyyn tietoon tai tehtyihin havaintoihin.	Oppilas käsittelee tutkimuksessa kerättyä tietoa, esittää tutkimusten tuloksia ohjeiden mukaisesti ja tekee yksinkertaisia johtopäätöksiä.  Oppilas osaa antaa esimerkkejä	Oppilas käsittelee ja esittää tutkimusten tuloksia sekä tekee johtopäätöksiä.  Oppilas osaa antaa esimerkkejä tulosten oikeellisuuteen ja luotettavuuteen sekä tutkimusprosessin toimi-	Oppilas käsittelee, tulkitsee ja esittää tutkimusten tuloksia fyysikalle ominaisella tavalla sekä perustelee tehtyjä johtopäätöksiä tukeutumalla tutkimuksissa saatuun aineistoon.

					tulosten oikeellisuuteen ja luotettavuuteen vaikuttavista tekijöistä.	vuuteen vaikuttavista tekijöistä.	Oppilas osaa arvioida sekä tuloksia että tutkimusprosessiä.
<b>T8</b> ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä innostaa osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa	S1–S6	Oppilas ymmärtää teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä. Hän kehittää ja soveltaa yksinkertaisia teknologisia ratkaisuja yhteistyössä muiden kanssa.	Teknologinen osaaminen ja yhteistyö teknologisessa ongelmanratkaisussa	Oppilas tunnistaa teknologisten sovellusten merkityksen omassa elämässään ja osaa nimetä niistä muutamia esimerkkejä, joissa on sovellettu fysiikkaa.	Oppilas osaa antaa esimerkkejä fysiikan soveltamisesta teknologiassa ja kuvailla näiden käyttöä.  Oppilas osallistuu teknologisen ongelmanratkaisun ideointiin ja suunnitteluun.	Oppilas osaa kuvata fysiikkaa soveltavia teknologisia sovelluksia ja selittää niiden toimintaperiaatteita.  Oppilas työskentelee yhteistyössä muiden kanssa yksinkertaisen fysiikkaa soveltavan teknologisen ratkaisun ideoinnissa, suunnittelussa, kehittämisessä ja soveltamisessa.	Oppilas osaa kuvata fysiikkaa soveltavia teknologisia sovelluksia, selittää niiden toimintaperiaatteita ja perustella niiden merkitystä yhteiskunnalle.  Oppilas toimii teknologisen ratkaisun ideoinnissa, suunnittelussa, kehittämisessä ja soveltamisessa sekä itsenäisesti että rakentavasti yhteistyössä muiden kanssa.
<b>T9</b> opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simu-	S1–S6	Oppilas käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa sekä simulaatioita omassa oppimisessaan.	Tieto- ja viestintäteknologian käyttö	Oppilas käyttää ohjastusti tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon hankkimiseen.  Oppilas tutustuu johonkin oppimista tukevaan simulaatioon.	Oppilas käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon hankkimiseen ja esittämiseen ohjeiden mukaisesti.  Oppilas osaa tehdä havaintoja	Oppilas käyttää tieto- ja viestintäteknologisia välineitä tai sovelluksia tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen.	Oppilas käyttää tieto- ja viestintäteknologisia välineitä tai sovelluksia omatoimisesti tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen.



laatioiden avulla					simulaatiosta.	Oppilas osaa tehdä havaintoja ja johtopäätöksiä simulaatiosta.	Oppilas osaa tehdä havaintoja ja johtopäätöksiä simulaatiosta.  Oppilas osaa tehdä yleistyksiä simulaation avulla.
-------------------	--	--	--	--	----------------	--	--

### Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen

<b>T10</b> ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsitteitä kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä	S1–S6	Oppilas käyttää fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä hyödyntää ajattelussaan luonnontieteellisiä teorioita.	Käsitteiden käyttö ja jäsentäminen	Oppilas selittää fysiikan ilmiötä käyttäen joitakin fysiikan käsitteitä.	Oppilas selittää fysiikan ilmiötä käyttäen fysiikan keskeisiä käsitteitä.	Oppilas selittää fysiikan ilmiötä käyttäen fysiikan keskeisiä käsitteitä.  Oppilas osaa yhdistää toisiinsa ilmiön, siihen liittyvät ominaisuudet ja ominaisuuksia kuvaavat suureet.	Oppilas selittää fysiikan ilmiötä käyttäen fysiikan keskeisiä käsitteitä täsmällisesti.  Oppilas osaa yhdistää ilmiöihin liittyvät ominaisuudet ja ominaisuuksia kuvaavat suureet käsitteiksi.
<b>T11</b> ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämässä sekä ennusteiden tekemisessä	S1–S6	Oppilas käyttää erilaisia malleja ilmiöiden tarkastelussa.	Mallien käyttäminen	Oppilas osaa antaa joitakin esimerkkejä ilmiöiden kuvaamisesta käytetyistä malleista.	Oppilas käyttää yksinkertaisia malleja ilmiöiden kuvaamiseen ja ennusteiden tekemiseen.	Oppilas käyttää yksinkertaisia malleja ja tekee niiden pohjalta ennusteita sekä osaa selittää, miten malli on muodostettu mittaustuloksista.	Oppilas käyttää malleja ja tekee niiden pohjalta ennusteita sekä osaa muodostaa mittaustuloksista yksinkertaisia malleja.  Oppilas osaa ar-

						Oppilas osaa arvioida mallin suhdetta todellisuuteen.	vioida mallin suhdetta todellisuuteen sekä mallin rajoituksia tai puutteita.
<b>T12</b> ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla	S1–S6	Oppilas käyttää ja arvioi kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisee ja perustelee erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla.	Argumentointitaidot ja tietolähteiden käyttäminen	Oppilas hakee tietoa erilaisista tietolähteistä ohjatusti.	Oppilas hakee tietoa erilaisista tietolähteistä.  Oppilas osaa ilmaista erilaisia näkökulmia ja harjoittelee perustelemaan niitä fysiikalle ominaisella tavalla.	Oppilas hakee tietoa erilaisista tietolähteistä ja valitsee yleisesti luotettavina pidettyjä tietolähteitä.  Oppilas osaa ilmaista ja perustella erilaisia näkökulmia fysiikalle ominaisella tavalla.	Oppilas hakee tietoa erilaisista tietolähteistä ja osaa pohtia tietolähteen luotettavuutta.  Oppilas osaa ilmaista ja perustella erilaisia näkökulmia fysiikalle ominaisella tavalla sekä vertailla keskenään ristiriitaisia näkökulmia.
<b>T13</b> 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 luonnetta ja tiedon tuottamistavan hahmottaminen	Oppilas tunnistaa kokeellisuuden fysiikan tapana tuottaa luonnontieteellistä tietoa.	Oppilas osaa antaa esimerkkejä luonnontieteellisen tiedon kehittymisestä ja tieteellisistä tavoista tuottaa tietoa.	Oppilas osaa kuvailla fysiikkaan liittyvien esimerkkien avulla luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä.  Oppilas osaa kuvailla tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa.	Oppilas osaa selittää perustellen fysiikkaan liittyvien esimerkkien avulla luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä.  Oppilas osaa selittää perustellen tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa.
<b>T14</b> ohjata oppilasta saavutta-	S5, S6	Oppilas saavuttaa riittävät tie-	Tiedollisten jatko-opintoval-	Oppilas tunnistaa joitakin vuorovai-	Oppilas osaa käyttää joitakin	Oppilas osaa käyttää vuorovai-	Oppilas osaa käyttää vuorovai-

maan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoja varten vuorovaikutuksesta ja liikkeestä sekä sähköstä		dolliset valmiudet jatko-opintoja varten vuorovaikutuksesta ja liikkeestä sekä sähköstä.	miuksien saavuttaminen vuorovaikutuksesta ja liikkeestä sekä sähköstä	kutukseen ja liikkeeseen sekä sähköön liittyviä käsitteitä, ilmiöitä ja suureita tutuissa tilanteissa.	vuorovaikutuksen ja liikkeen sekä sähköä keskeisiä käsitteitä, olioita, ilmiöitä, ominaisuuksia, suureita, malleja ja lakeja tutuissa tilanteissa.	kutuksen ja liikkeen sekä sähköä keskeisiä käsitteitä, olioita, ilmiöitä, ominaisuuksia, suureita, malleja ja lakeja tutuissa tilanteissa.	kutuksen ja liikkeen sekä sähköä keskeisiä käsitteitä, olioita, ilmiöitä, ominaisuuksia, suureita, malleja ja lakeja tutuissa ja soveltavissa tilanteissa.
<b>T15</b> ohjata oppilasta soveltaamaan fysiikan tietoa ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa, kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä	S1–S6	Oppilas soveltaa fysiikan tietoa ja taitojaan eri tilanteissa.		<i>Ei käytetä arvosanan muodostamisen perusteena. Arvioitava osaaminen sisältyy muiden tavoitteiden osaamisen kuvauksiin.</i>			

Fysiikassa 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.

Fysiikka 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. Itsearviointilla on merkittävä osa oppilaan oppimisen prosessissa. Opetuksessa vahvistetaan oppilaan taitoja arvioida omaa toimintaansa itse asetettujen tavoitteiden pohjalta.