

Robottiikan  
opetusuunnitelma  
vuosiluokille 1-9

Riihimäen kaupunki  
20.5.2024

## 1. luokka ”Ihmetellään ja innostutaan”

Laaja-alaisten tavoitteiden painotusalue 1. luokalla on L1 Ajattelu ja oppimaan oppiminen

### tavoitteet

Käsityö T1 rohkaistaan oppilasta kiinnostumaan ja innostumaan käsillä tekemisestä sekä herättää uteliaisuutta keksivään ja kokeilevaan käsityöhön

T4 ohjata oppilasta suunnittelemaan ja valmistamaan käsityötuotteita tai teoksia luottaen omiin esteettisiin ja teknisiin ratkaisuihin

T5 tukea oppilaan itsetunnon kehittymistä käsitöissä onnistumisen, oivaltamisen ja keksimisen kokemusten kautta

Ympäristöoppi T5 kannustaa oppilasta ihmettelemään ja kyselemään sekä käyttämään yhteisiä pohdintoja pienten tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohtana

T10 ohjata oppilasta harjoittelemaan ryhmässä toimimisen taitoja ja tunnetaitoja sekä vahvistamaan itsensä ja muiden arvostamista

Matematiikka T3 kannustaa oppilasta esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen

T4 ohjata oppilasta kehittämään päättely- ja ongelmanratkaisutaitojaan

### sisällöt

Harjoitellaan ohjelmoinnillista ajattelua tutustumalla suunta- ja sijaintikäsitteisiin sekä harjoitellaan näitä taitoja ruutupaperikoodauksen, leikkien, ohjelmointiruudukkotehtävien ja graafisen ohjelmoinnin avulla.

Tutustutaan ja mallinnetaan erilaisia rakennetun ympäristön rakennelmia mm. leikkivälineet ja -puistot sekä kulkuneuvot.

Keskustellaan robotiikan ja tekoälyn etiikasta, sekä rohkaistaan oppilasta pohtimaan teknologiasuhdettaan ikäkauteen sopivalla tavalla.

Harjoitellaan rakentamista käyttäen saatavilla olevia rakennussarjoja ja materiaaleja.

Rohkaistaan ja kannustetaan oppilasta luovuuteen ja innovatiivisuuteen kokeilemalla erilaisia ratkaisuja.

Tutustutaan vaiheittaisiin toimintaohjeisiin (esimerkiksi rakentamaan ohjeen mukaan) ja harjoitellaan algoritmista ajattelua.

Harjoitellaan omien suunnitelmien esittämistä suullisesti ja piirroksin.

Harjoitellaan yhdessä työskentelemisen taitoja, esimerkiksi yhteisen suunnitelman noudattamista, työtehtävien jakamista ja työskentelyä edistävää kommunikointia.

Kannustetaan oppilasta jakamaan ideoitaan ja kokemuksiaan, sekä kertomaan omasta osaamisestaan.

## 2. luokka ”Toimitaan ja opitaan”

Laaja-alaisten tavoitteiden painotusalueet 2. luokalla ovat L1 Ajattelu ja oppimaan oppiminen sekä L2 Vuorovaikutus ja ilmaisu

### tavoitteet

- Käsityö T2 ohjata oppilasta kokonaiseen käsityöprosessiin ja esittämään omia ideoitaan kuvallisesti sekä kertomaan käsityön tekemisestä ja valmiista tuotteesta  
T3 ohjata oppilasta suunnittelemaan ja valmistamaan käsityötuotteita tai teoksia luottaen omiin esteettisiin ja teknisiin ratkaisuihinsa  
T5 tukea oppilaan itsetunnon kehittymistä käsityöissä onnistumisen, oivaltamisen ja keksimisen kokemusten kautta
- Ympäristöoppi T11 ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon hankkimisessa sekä havaintojen taltioimisessa ja esittämisessä  
T13 ohjata oppilasta ymmärtämään yksinkertaisia kuvia, malleja ja karttoja ympäristön kuvaajina  
T14 rohkaista oppilasta ilmaisemaan itseään ja harjoittelemaan näkemystensä perustelemista
- Matematiikka T3 kannustaa oppilasta esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen  
T4 ohjata oppilasta kehittämään päättely- ja ongelmanratkaisutaitojaan  
T12 harjaannuttaa oppilasta laatimaan vaiheittaisia toimintaohjeita ja toimimaan ohjeen mukaan

### sisällöt

Kehitetään ohjelmoinnillista ajattelua ja harjoitellaan graafista ohjelmointia.

Tutustutaan käytännön esimerkkien avulla robotiikan hyödyntämiseen ja uusiin teknologioihin, kuten, tekoäly ja esineiden internet. Keskustellaan robotiikan ja tekoälyn etiikasta ikäkauteen sopivalla tavalla.

Perehdytään käytössä olevan materiaalin osiin sekä ohjataan oppilasta käyttämään niiden nimityksiä (esimerkiksi laatat, akku, anturit ja laturi).

Harjoitellaan rakentamista sekä ohjeen mukaan että luovasti käyttäen saatavilla olevia rakennussarjoja ja materiaaleja. Ohjataan oppilasta tunnistamaan kaikki käsityöprosessin vaiheet (suunnittelu, toteutus, arviointi ja idean kehittäminen) ja toimimaan niissä vastuullisesti.

Opetetaan oppilasta huolehtimaan välineistä ja käyttämään niitä tarkoituksenmukaisesti.

Rohkaistaan ja kannustetaan oppilasta luovuuteen ja innovatiivisuuteen kokeilemalla erilaisia ratkaisuja.

Harjoitellaan vaiheittaisia toimintaohjeita (esimerkiksi leikki- tai työohje, leivontaresepti). Opitaan algoritmista ajattelua, kuten ongelman purkamista osiin, erilaisten toimintakaavojen tunnistamista ja algoritmien muodostamista.

Vahvistetaan oppilaan osaamista omien suunnitelmien tekemisessä ja esittämisessä.

Ohjataan oppilasta toimimaan yhteistyössä muiden kanssa. Harjoitellaan työtehtävien jakamista ja toisten kanssa kommunikointia.

Kannustetaan oppilasta jakamaan ideoitaan ja kokemuksiaan sekä kertomaan omasta osaamisestaan.

### 3. luokka "tutkitaan ja kokeillaan"

Laaja-alaisten tavoitteiden painotusalue 3. luokalla on L1 Ajattelu ja oppimaan oppiminen

#### tavoitteet

- Käsityö T1 vahvistetaan oppilaan kiinnostusta käsin tekemiseen sekä innostavaan, keksivään ja kokeilevaan käsityöhön  
T4 ohjataan oppilasta tunnistamaan käsitteistöä sekä tuntemaan monia erilaisia materiaaleja  
T6 opastetaan oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa käsityön suunnittelussa ja käsityöprosessin dokumentoinnissa
- Ympäristöoppi T7 ohjataan oppilasta ymmärtämään arjen teknologisten sovellusten käyttöä, merkitystä ja toimintaperiaatteita sekä innostetaan oppilaita kokeilemaan, keksimään ja luomaan uutta yhdessä toimien
- Matematiikka T2 ohjataan oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiensa asioiden välillä  
T3 ohjataan oppilasta kehittämään taitoaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta  
T12 ohjataan oppilasta arvioimaan mittauskohteen suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön sekä pohtimaan mittaustuloksen järkevyyttä  
T14 innostetaan oppilasta laatimaan ohjeita tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä

#### sisällöt

Tutustutaan mekaniikkaan tutkimalla ja kokeilemalla käytössä olevia rakennussarjoja tai -materiaaleja hyödyntäen.

Tutkitaan arjen teknisten laitteiden toimintaperiaatteita, erilaisia rakenteita ja mekaanisia ratkaisuja.

Ideoidaan, suunnitellaan ja rakennetaan kokonaisprosessina yksinkertaisia teknisiä laitteita, kuten vipu, väkipyörä ja pyörä.

Harjoitellaan kuvallisen suunnitelman tekemistä ja siihen mittojen merkitsemistä.

Harjoitellaan itse se tehdyn suunnitelman mukaan toimimista. Tarkastellaan suunnitelman ja pohdittujen työvaiheiden toteutumista.

Hyödynnetään TVT:n mahdollisuuksia ideoinnin, suunnittelun ja dokumentoinnin osana.

Tutustutaan ja tutkitaan robotiikan sekä tekoälyn hyödyntämistä arjen teknologiassa. Harjoitellaan selittämään arjen ilmiöitä ja teknologiaa eri tiedonalojen käsitteillä ja malleilla.

Tutustutaan ohjelmoimalla aikaan saataviin toimintoihin ja ohjelmointiin graafisessa ympäristössä.

Harjoitellaan suunta- ja sijaintikäsitteiden käyttöä ohjelmoinnissa. Tutustutaan perättäisrakenteeseen ohjelmoinnissa.

Käytetään 0/1 -kytkintä ohjelmoinnissa.

Tutustutaan mittaamiseen käytännön ongelmanratkaisutilanteissa. Kiinnitetään huomiota mittausvälineeseen, mittaustarkkuuteen, mittaustuloksen arviointiin ja mittauksen tarkistamiseen.

Ohjataan oppilasta ymmärtämään, miten mittayksikköjärjestelmä rakentuu ja harjoitellaan yksikönmuunnoksia yleisimmin käytetyillä mittayksiköillä.

Harjoitellaan käyttämään robotiikan peruskäsitteistöä.

Harjoitellaan tekemään itse- ja vertaisarviointia prosessin edetessä. Opetellaan antamaan ryhmä- ja yksilöpalautetta.

## 4.luokka "rakennettua ympäristöä tutkimassa"

Laaja-alaisten tavoitteiden painotusalueet 4. luokalla ovat L1 Ajattelu ja oppimaan oppiminen ja L4 Monilukutaito.

### tavoitteet

- Käsityö T1 vahvistetaan oppilaan kiinnostusta käsin tekemiseen sekä innostavaan, keksivään ja kokeilevaan käsityöhön
- T2 ohjataan oppilasta hahmottamaan ja hallitsemaan kokonainen käsityöprosessi ja sen dokumentointi
- T3 opastetaan oppilasta suunnittelemaan ja valmistamaan yksin tai yhdessä tuote tai laite luottaen omiin esteettisiin ja teknisiin ratkaisuihin
- T4 ohjataan oppilasta tunnistamaan käsitteistöä sekä tuntemaan monia erilaisia materiaaleja
- T6 opastetaan oppilasta käyttämään tieto – ja viestintäteknologiaa käsityön suunnittelussa ja käsityöprosessin dokumentoinnissa
- Ympäristöoppi T4 rohkaistaan oppilasta muodostamaan kysymyksiä eri aihepiireistä sekä käyttämään niitä tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohtana
- T7 ohjataan oppilasta ymmärtämään arjen teknologisten sovellusten käyttöä, merkitystä ja toimintaperiaatteita sekä innostetaan oppilaita kokeilemaan, keksimään ja luomaan uutta yhdessä toimien
- T17 ohjataan oppilasta tutkimaan, kuvaamaan ja selittämään fysikaalisia ilmiöitä arjessa, luonnossa ja teknologiassa sekä rakentamaan perustaa energian säilymisen periaatteen ymmärtämiselle
- Matematiikka T3 ohjataan oppilasta kehittämään taitoaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta
- T11 ohjataan oppilasta havainnoimaan ja kuvailemaan kappaleiden ja kuvioiden geometrisia ominaisuuksia sekä tutustutetaan oppilas geometrisiin käsitteisiin
- T12 ohjataan oppilasta arvioimaan mittaustuloksen suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön sekä pohtimaan mittaustuloksen järkevyyttä
- T14 innostetaan oppilasta laatimaan ohjeita tietokoneohjelmoina graafisessa ohjelmointiympäristössä

### sisällöt

Tutustutaan erilaisiin rakenteisiin ja niiden lujuteen rakentamalla, tutkimalla ja kokeilemalla. Erityisesti tutustutaan kolmiorakenteeseen ja putkirakenteeseen.

Ideoidaan, suunnitellaan ja rakennetaan, havainnoituja rakenteita soveltaen, esineitä tai rakennetun ympäristön kohteita.

Harjoitellaan itse tehdyn suunnitelman mukaan toimimista. Tutustutaan sanalliseen, visuaaliseen ja numeeriseen dokumentointiin käyttäen mittoja, määriä ja mittakaavoja.

Tutustutaan rakennettuun ympäristöön tutkien ja havainnoiden. Kiinnitetään huomiota ympäristön ilmiöihin, materiaaleihin ja teknologisiin sovelluksiin sekä tekoälyn hyödyntämiseen niissä. Tutustutaan tekoälyn käsitteeseen.

Harjoitellaan antamaan toimintaohjeita graafisessa ohjelmointiympäristössä ja luodaan omia ohjelmointikoodeja.

Tutustutaan ehtolauseeseen ja toistolauseeseen ohjelmoinnissa.

Harjoitellaan mittaamista ja arviointia käytännön ongelmanratkaisutilanteissa.

Havainnoidaan ja tutkitaan rakennetun ympäristön geometriaa. Rakennetaan, tutkitaan, luokitellaan ja piirretään kappaleita ja kuvioita.

Kehitetään oppilaiden taitoja löytää yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia.

Opetellaan käyttämään robotiikan peruskäsitteistöä.

Tehdään itse- ja vertaisarviointia prosessin edetessä. Opetellaan antamaan ryhmä- ja yksilöpalautetta.

Tarkastellaan suunnitelman ja pohdittujen työvaiheiden toteutumista osana itsearviointia.

## 5. luokka "robotiikka arjessa"

Laaja-alaisten tavoitteiden painotusalueet 5. luokalla ovat L1 Ajattelu ja oppimaan oppiminen ja L5 Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen.

### tavoitteet

- Käsityö** T1 vahvistetaan oppilaan kiinnostusta käsin tekemiseen sekä innostavaan, keksivään ja kokeilevaan käsityöhön
- T2 ohjataan oppilasta hahmottamaan ja hallitsemaan kokonainen käsityöprosessi ja sen dokumentointi
- T3 opastetaan oppilasta suunnittelemaan ja valmistamaan yksin tai yhdessä tuote tai laite luottaen omiin esteettisiin ja teknisiin ratkaisuihin
- T6 opastetaan oppilasta käyttämään tieto – ja viestintäteknologiaa käsityön suunnittelussa, valmistamisessa ja käsityöprosessin dokumentoinnissa
- T7 ohjataan oppilasta arvioimaan, arvostamaan ja tarkastelemaan vuorovaikutteisesti omaa ja muiden kokonaisen käsityön prosessia
- Ympäristöoppi** T6 ohjataan oppilasta tunnistamaan syy-seuraussuhteita, tekemään johtopäätöksiä tuloksistaan sekä esittämään tuloksiaan ja tutkimuksiaan eri tavoin
- T7 ohjataan oppilasta ymmärtämään arjen teknologisten sovellusten käyttöä, merkitystä ja toimintaperiaatteita sekä innostetaan oppilaita kokeilemaan, keksimään ja luomaan uutta yhdessä toimien
- T12 ohjataan oppilasta hahmottamaan ympäristöä, ihmisten toimintaa ja niihin liittyviä ilmiöitä ympäristöopin käsitteiden avulla sekä kehittämään käsiterakenteitaan ennakkokäsityksistä kohti käsitteiden täsmällistä käyttöä
- T13 ohjataan oppilasta ymmärtämään, käyttämään ja tekemään erilaisia malleja, joiden avulla voidaan tulkita ja selittää ihmistä, ympäristöä ja niiden ilmiöitä
- Matematiikka** T3 ohjataan oppilasta kehittämään taitoaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta
- T4 kannustetaan oppilasta esittämään päättelyään ja ratkaisujaan muille konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen
- T5 ohjataan ja tuketaan oppilasta ongelmanratkaisutaitojen kehittämisessä
- T14 innostetaan oppilasta laatimaan ohjeita tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä

### sisällöt

Havainnoidaan arjessa läsnä olevaa robotiikkaa ja tekoälyn osuutta niissä (esim. kodinkoneet, lelut) sekä tutustutaan robottien toimintaperiaatteisiin. Pohditaan tekoälyn hyödyntämisen mahdollisuuksia robotiikassa.

Harjoitellaan selittämään arjen ilmiöitä ja teknologiaa eri tiedonalojen käsitteillä ja malleilla. Tutustutaan erityisesti voimaan, liikkeeseen, kitkaan ja tasapainoon.

Tutustutaan mekaniikan, antureiden ja ohjelmoinnin yhdistämiseen käytännön esimerkkien avulla.

Ideoidaan, suunnitellaan ja rakennetaan käsityöllisenä kokonaisprosessinaprosessina manuaalisesti ohjattava robotti. Kokeilujen pohjalta tuotetta tai teosta kehitetään eteenpäin.

Kehitetään teknisen piirtämisen taitoa osana tuotesuunnitteluprosessia.

Harjoitellaan itse se tehdyn suunnitelman mukaan toimimista. Dokumentoidaan työskentelyprosessia sanallisesti ja visuaalisesti sekä numeerisesti käyttäen esimerkiksi mittoja, määriä ja mittakaavoja.

Hyödynnetään TVT:n mahdollisuuksia ideoinnin, suunnittelun ja dokumentoinnin osana.

Harjoitellaan mittaamista ja mittaustuloksen arviointia käytännön ongelmanratkaisutilanteissa. Kiinnitetään huomiota mittaustulokseen, mittaustarkkuuteen, mittaustuloksen arviointiin ja mittauksen tarkistamiseen.

Harjoitellaan ohjelmoimalla aikaan saatuja toimintoja. Suunnitellaan ja toteutetaan ohjelmia graafisessa ympäristössä.

Harjoitellaan käyttämään ohjelmoinnissa ehto- ja toistolauseita. Harjoitellaan käyttämään etäisyysanturia.

Tarkastellaan suunnitelman ja pohdittujen työvaiheiden toteutumista osana itsearviointia.

### **tavoitteet**

Valinnainen käsityö 5.lk T1 vahvistetaan oppilaan kiinnostusta käsin tekemiseen sekä innostavaan, keksivään ja kokeilevaan käsityöhön

T2 ohjataan oppilasta hahmottamaan ja hallitsemaan kokonainen käsityöprosessi ja sen dokumentointi

T3 opastetaan oppilasta suunnittelemaan ja valmistamaan yksin tai yhdessä tuote tai laite luottaen omiin esteettisiin ja teknisiin ratkaisuihin

### **sisällöt**

Tutustutaan mekaanisten ratkaisujen, antureiden ja ohjelmoinnin yhdistämiseen robotiikassa.

Laaditaan omalle tuotteelle tai teokselle suunnitelma ja kehitetään sitä tarvittaessa.

Harjoitellaan suunnitelman dokumentoimista sanallisesti ja visuaalisesti sekä numeerisesti käyttäen esimerkiksi mittoja, määriä ja mittakaavoja.

Tehdään itse- ja vertaisarviointia prosessin edetessä. Opetellaan antamaan ryhmä- ja yksilöpalautetta.

Rakennetaan tavoitteellisena ongelmanratkaisuprosessina ohjelmitava robotti.

## 6.luokka "robotti arjen apuna"

Laaja-alaisten tavoitteiden painotusalueet 6.luokalla ovat L2 Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu sekä L5 Tieto- ja viestintätekninen osaaminen.

### tavoitteet

- Käsityö T1 vahvistetaan oppilaan kiinnostusta käsin tekemiseen sekä innostavaan, keksivään ja kokeilevaan käsityöhön  
T2 ohjataan oppilasta hahmottamaan ja hallitsemaan kokonainen käsityöprosessi ja sen dokumentointi  
T5 kannustetaan oppilasta toimimaan pitkäjänteisesti ja vastuuntuntoisesti, huolehtimaan turvallisesta työskentelystä sekä valitsemaan ja käyttämään työhön sopivaa välineistöä.  
T6 opastetaan oppilasta käyttämään tieto – ja viestintäteknologiaa käsityön suunnittelussa, valmistamisessa ja käsityöprosessin dokumentoinnissa  
T7 ohjataan oppilasta arvioimaan, arvostamaan ja tarkastelemaan vuorovaikutteisesti omaa ja muiden kokonaisen käsityön prosessia  
T8 herätetään oppilas arvioimaan kulutus- ja tuotantotapoja kriittisesti
- Ympäristöoppi T6 ohjataan oppilasta tunnistamaan syy-seuraussuhteita, tekemään johtopäätöksiä tuloksistaan sekä esittämään tuloksiaan ja tutkimuksiaan eri tavoin  
T7 ohjataan oppilasta ymmärtämään arjen teknologisten sovellusten käyttöä, merkitystä ja toiminta-periaatteita sekä innostetaan oppilaita kokeilemaan, keksimään ja luomaan uutta yhdessä toimien  
T10 tarjotaan oppilaille mahdollisuuksia harjoitella ryhmässä toimimista erilaisissa rooleissa ja vuorovaikutustilanteissa, innostetaan oppilasta ilmaisemaan itseään ja kuuntelemaan muita sekä tuetaan oppilaan valmiuksia tunnistaa, ilmaista ja säädellä tunteitaan  
T17 ohjataan oppilasta tutkimaan, kuvaamaan ja selittämään fysikaalisia ilmiöitä arjessa, luonnossa ja teknologiassa sekä rakentamaan perustaa energian säilymisen periaatteen ymmärtämiselle
- Matematiikka T4 kannustetaan oppilasta esittämään päättelyään ja ratkaisujaan muille konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen  
T5 ohjataan ja tuetaan oppilasta ongelmanratkaisutaitojen kehittämisessä  
T13 ohjataan oppilasta laatimaan ja tulkitsemaan taulukoita ja diagrammeja sekä käyttämään tilastollisia tunnuslukuja sekä tarjotaan kokemuksia todennäköisyyden käsitteestä  
T14 innostetaan oppilasta laatimaan toimintaohjeita tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä

### sisällöt

Havainnoidaan arjen robotiikkaa ja tutustutaan mekaanisten ratkaisujen, antureiden ja ohjelmoinnin yhdistämiseen.

Harjoitellaan hyödyntämään TVT:n mahdollisuuksia suunnittelussa, valmistamisessa ja dokumentoinnissa.

Tutustutaan tietokoneavusteiseen mallintamiseen CAD-ohjelman avulla.

Harjoitellaan mekaanisten ratkaisujen, antureiden ja ohjelmoinnin yhdistämistä robotiikassa.

Laaditaan omalle tuotteelle tai teokselle suunnitelma ja kehitetään sitä tarvittaessa.

Tuotesuunnittelussa harjoitellaan huomioimaan ekologisia, taloudellisia ja eettisiä näkökohtia.

Harjoitellaan suunnitelman dokumentoimista sanallisesti ja visuaalisesti sekä numeerisesti käyttäen esimerkiksi mittoja, määriä ja mittakaavoja. Perehdytään robotiikan aihepiiriin merkkeihin, symboleihin ja käsitteisiin.

Harjoitellaan selittämään arjen ilmiöitä ja teknologiaa eri tiedonalojen käsitteillä ja malleilla. Tutustutaan energian käyttöön ja energian säilymisen periaatteisiin.

Harjoitellaan ymmärtämään tekoälyyn ja koneoppimiseen liittyviä turvallisuuskysymyksiä, teknologioita ja malleja kokeilujen ja keksimisen kautta.

Harjoitellaan ohjelmoimalla aikaan saatuja toimintoja. Suunnitellaan ja toteutetaan ohjelmia graafisessa ympäristössä.

Tutustutaan mittakaavan ja symmetrian käsitteisiin osana suunnittelua ja dokumentointia.

Harjoitellaan käsityöprosessin arviointia sekä itsenäisesti että vuorovaikutteisesti.



Valinnainen käsityö 6.lk T1 vahvistetaan oppilaan kiinnostusta käsin tekemiseen sekä innostetaan keksivään, kokeilevaan ja paikallisuutta hyödyntävään käsityöhön

T2 ohjataan oppilasta hahmottamaan ja hallitsemaan kokonainen käsityöprosessi ja sen dokumentointi

T3 opastetaan oppilasta suunnittelemaan ja valmistamaan yksin tai yhdessä tuote tai luottaen omiin esteettisiin ja teknisiin ratkaisuihin

T7 ohjataan oppilasta arvioimaan, arvostamaan ja tarkastelemaan vuorovaikutteisesti omaa ja muiden kokonaisen käsityön prosessia

### **sisällöt**

Harjoitellaan mekaanisten ratkaisujen, antureiden ja ohjelmoinnin yhdistämistä robotiikassa.

Laaditaan omalle tuotteelle tai teokselle suunnitelma ja kehitetään sitä.

Harjoitellaan suunnitelman dokumentoimista sanallisesti ja visuaalisesti sekä numeerisesti käyttäen esimerkiksi mittoja, määriä ja mittakaavoja.

Ideoidaan, suunnitellaan ja rakennetaan aiemmin opittua soveltaen tavoitteellisena ongelmanratkaisuprosessina älykäs robotti.

Kiinnitetään tuotesuunnitteluprosessin aikana huomiota toimintojen automatisoitavuuteen ohjelmoinnin avulla.

Tuotesuunnittelussa harjoitellaan huomioimaan ekologisia, taloudellisia ja eettisiä näkökohtia.

Tehdään itse- ja vertaisarviointia prosessin edetessä. Opetellaan antamaan ryhmä- ja yksilöpalautetta.

## 7.luokka "tuotteet"

Laaja-alaisten tavoitteiden painotusalueet 7.luokalla ovat L3 Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot sekä L6 Työelämätaidot ja yrittäjyys.

### tavoitteet

- Käsityö T1 ohjataan oppilasta suunnittelemaan työskentelyään sekä ideoimaan, tutkimaan ja kokeilemaan yritteliäästi
- T2 ohjataan oppilasta asettamaan omia oppimisen ja työskentelyn tavoitteita sekä toteuttamaan niiden perusteella kokonainen käsityöprosessi ja arvioimaan oppimistaan
- T3 opastetaan oppilasta tutustumaan ja käyttämään monipuolisesti tarkoituksenmukaisia työtapoja sekä kehittämään innovaatioita
- T4 ohjataan oppilasta käyttämään sujuvasti robotiikan käsitteitä, merkkejä ja symboleja sekä vahvistamaan visuaalista, materiaalista ja teknologista ilmaisuaan robotiikassa
- T6 ohjataan oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologian mahdollisuuksia robotiikan suunnittelussa, valmistuksessa, dokumentoinnissa, sekä yhteisöllisen tiedon tuottamisessa ja jakamisessa
- T7 ohjataan oppilasta tuntemaan robotiikan ja teknologisen kehityksen merkitys omassa elämässään, yhteiskunnassa, yrittäjyydessä ja työelämässä

### sisällöt

Ratkaistaan erilaisia tuotesuunnittelutehtäviä luovasti ja kekseliäästi.

Suunnitellaan ja toteutetaan luovana käsityöprosessina älykästä robotiikkaa hyödyntävä laadukas ja toimiva tuote tai sen havaintomalli.

Tuotesuunnittelussa harjoitellaan huomioimaan ekologisia, taloudellisia ja eettisiä näkökohtia.

Tehdään itse- ja vertaisarviointia prosessin edetessä.

Dokumentointia käytetään osana itsenäistä ja yhteisöllistä työskentelyä.

Käytetään luovasti ja rohkeasti erilaisia perinteisiä ja uusia materiaaleja ja valmistustekniikoita työturvallisuus huomioiden.

Käytetään robotiikan käsitteistöä, merkkejä ja symboleja.

Tutustutaan tekoälyn mahdollisuuksiin suunnittelussa, valmistamisessa ja dokumentoinnissa.

Hyödynnetään TVT:n mahdollisuuksia käsityön suunnittelussa, valmistamisessa ja dokumentoinnissa.

Harjoitellaan kuvallisen, yksiselitteisen suunnitelman tekemistä esimerkiksi CAD-ohjelman avulla.

Harjoitellaan ohjelmoimalla aikaan saatuja toimintoja. Suunnitellaan ja toteutetaan ohjelmia graafisessa ympäristössä.

Kannustetaan yrittäjämäiseen oppimiseen. Liitetään opetukseen mahdollisuuksien mukaan esimerkkejä paikallisilla tai virtuaalisilla opintokäynneillä. Hyödynnetään kokemuksia omassa suunnitteluprosesseissa.

Harjoitellaan tuotekehitystä ja ongelmanratkaisua suunnittelu-, ideointi- ja kokeiluvaiheessa.

Tutustutaan robotiikan merkitykseen yksilön, yhteiskunnan ja ympäristön näkökulmasta.

Pohditaan teknologian ja robotiikan yhteiskunnallisia, eettisiä, sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia.

Harjoitellaan osallistumista, vaikuttamista ja viestimistä. Esitellään omien oppimistehtävien tuotoksia koulussa tai koulun ulkopuolella.

### **tavoitteet**

- Matematiikka T3 ohjataan oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä  
T7 rohkaistaan oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa  
T10 ohjataan oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustetaan oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa  
T17 ohjataan oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon liittyviä ominaisuuksia  
T20 ohjataan oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltamaan matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen

### **sisällöt**

- Tutustutaan antureiden avulla pyörimisliikkeeseen ja sen hyödyntämiseen ohjelmoinnissa.  
Tuetaan oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä.  
Tutkitaan suoriin, kulmiin ja monikulmioihin liittyviä ominaisuuksia.  
Varmennetaan ja laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa.  
Ohjelmoidaan ja harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä.

### **tavoitteet**

- Fysiikka T5 kannustetaan oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi  
T8 ohjataan oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä, sekä innostetaan osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa  
T9 opastetaan oppilaita käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tuketaan oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla  
T15 ohjataan oppilasta soveltamaan fysiikan tietojaa ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjotaan mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä

### **sisällöt**

- Tutkitaan valon ominaisuuksia sekä tehdään mittauksia ja yksinkertaisia tutkimuksia antureita käyttäen.  
Tutustutaan valoanturin käyttöön ohjelmoinnissa.  
Tutustutaan robotiikan kontekstissa esiin nouseviin oman elämän ja elinympäristön ilmiöihin tutkien ja pohtien.

## 8.luokka "mitataan ja ratkotaan ongelmia"

Laaja-alaisten tavoitteiden painotusalueet 8.-9. luokilla ovat L1 Ajattelu ja oppimaan oppiminen, L6 Työelämätaidot ja yrittäjyys sekä L7 Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen.

### tavoitteet

- Matematiikka T3 ohjataan oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä  
T7 rohkaistaan oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa  
T16 tuetaan oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä  
T17 ohjataan oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään ympyrään liittyviä ominaisuuksia  
T20 Ohjataan oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen

### sisällöt

Tutkitaan ympyrään liittyviä ominaisuuksia.

Tuetaan oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä.

Ohjelmoidaan ja harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä.

Harjoitellaan antureiden käyttöä ohjelmoinnissa.

### tavoitteet

- Fysiikka T5 kannustetaan oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi  
T8 ohjataan oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä, sekä innostetaan osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisuiden ideointiin, suunnitteluun kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa  
T9 opastetaan oppilaita käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla  
T15 ohjataan oppilasta soveltamaan fysiikan tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjotaan mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä

### sisällöt

Tarkastellaan fysiikan sisältöalueita, kuten tasainen ja muuttuva liike sekä työ ja teho, robotiikan viitekehyksessä tutkien ja kokeillen.

Ohjataan oppilaita muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä tekemään niistä tutkimuksia ja mittauksia antureita käyttäen.

Tutustutaan yksinkertaisten teknologisten sovellusten tai laitteiden toimintaperiaatteisiin. Ideoidaan, suunnitellaan, kehitetään ja sovelletaan yksinkertaisia teknologisia sovelluksia yhteistyössä toisten kanssa.

## 9.luokka "mitataan ja ratkotaan ongelmia"

Laaja-alaisten tavoitteiden painotusalueet 8.-9. luokilla ovat L1 Ajattelu ja oppimaan oppiminen, L6 Työelämätaidot ja yrittäjyys sekä L7 Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen.

### tavoitteet

- Matematiikka T3 ohjataan oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä  
T7 rohkaistaan oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa  
T16 tuetaan oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä  
T20 Ohjataan oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen

### sisällöt

Tutkitaan suorakulmisiin kolmioihin liittyviä ominaisuuksia.

Tuetaan oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä.

Ohjelmoidaan ja harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä.

Harjoitellaan antureiden käyttöä ohjelmoinnissa sekä antureiden avulla kerätyn datan analysointia.

### tavoitteet

- Fysiikka T5 kannustetaan oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi  
T8 ohjataan oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä, sekä innostetaan osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisuiden ideointiin, suunnitteluun kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa  
T9 opastetaan oppilaita käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla  
T15 ohjataan oppilasta soveltamaan fysiikan tietojaa ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjotaan mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä

### sisällöt

Tarkastellaan fysiikan sisältöalueita, kuten energian käyttö ja energian säilymisen periaatteet robotiikan viitekehyksessä tutkien ja kokeillen.

Ohjataan oppilaita muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä tekemään niistä tutkimuksia ja mittauksia antureita käyttäen.

Tutustutaan yksinkertaisten teknologisten sovellusten tai laitteiden toimintaperiaatteisiin. Ideoidaan, suunnitellaan, kehitetään ja sovelletaan yksinkertaisia teknologisia sovelluksia yhteistyössä toisten kanssa.

## Valinnainen robotiikka 8.-9.luokka

8. luokalla pääteemana on arjen robotiikka ja 9. luokalla robotiikka yhteiskunnassa, yrittäjyydessä ja muussa työelämässä.

### tavoitteet

Suunnittelu ja ongelmanratkaisu	<p>T5(FY) kannustetaan oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi</p> <p>T1(KS), T8(FY) innostetaan oppilasta osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun kehittämiseen ja soveltamiseen työskentelemällä ja kokeilemalla yhteistyössä muiden kanssa</p> <p>T7(KS) ohjataan oppilasta tuntemaan robotiikan merkitys omassa elämässään, yhteiskunnassa, yrittäjyydessä ja muussa työelämässä</p> <p>T9(UE, ET) innostetaan oppilasta tutkimaan omien valintojensa eettisiä ulottuvuuksia ja niiden vaikutusta hyvinvointiin paikallisesti ja globaalisti sekä kannustetaan kestävään elämäntapaan</p> <p>T5(MA) tuetaan oppilaan loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä</p> <p>T6(MA) ohjataan oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä</p> <p>T3(FY) ohjataan oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitys teknologisessa kehitystyössä ja robotiikan sovelluksissa</p>
Valmistaminen	<p>T20(MA) ohjataan oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia robotin kehittämisessä</p> <p>T3(KS), T4(KS) opastetaan oppilasta tutustumaan ja käyttämään monipuolisesti erilaisia työvälineitä, materiaaleja ja tarkoituksenmukaisia työtapoja sekä kehittämään innovaatioita</p>
Soveltaminen ja käyttöönotto	<p>T8(FY) ohjataan oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä</p> <p>T7(MA) rohkaistaan oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa</p>
Dokumentointi ja arviointi	<p>T5(FY) kannustetaan oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi</p> <p>T9(FY) opastetaan oppilaita käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tuetaan oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla</p> <p>T4(KS) ohjataan oppilasta käyttämään sujuvasti teknologisia käsitteitä, merkkejä ja symboleja sekä vahvistamaan visuaalista, materiaalista ja teknologista ilmaisuaan</p> <p>T1(ÄI) ohjataan oppilasta laajentamaan taitoaan toimia tavoitteellisesti, motivoituneesti, eettisesti ja rakentavasti erilaisissa viestintäympäristöissä</p> <p>T5(EN) kehitetään oppilaan itsenäisyyttä soveltaa luovasti kielitaitoaan</p> <p>T6(EN) rohkaistaan oppilasta osallistumaan keskusteluihin</p>
Yhteistyö ja yrittäjyys	<p>T15(FY) ohjataan oppilasta soveltamaan fysiikan tietojään ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjotaan mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä</p> <p>T7(KS) ohjataan oppilasta tuntemaan robotiikan merkitys omassa elämässään, yhteiskunnassa, yrittäjyydessä ja muussa työelämässä</p>

## sisällöt

- Suunnittelu ja ongelmanratkaisu Rohkaistaan oppilasta tutustumaan robotiikan ja tekoälyn mahdollisuuksiin tutkimalla, keksimällä ja kokeilemalla.
- Hyödynnetään tekoälyä osana ideointia ja suunnittelua.
- Tuotekehitys-, ajattelu- ja hahmottamistaitoja kehitetään konkreettisen rakentelun lisäksi CAD-mallinnuksen kautta, jolloin autetaan oppilasta ymmärtämään 3D-mallinnuksessa käytettävää koordinaatistoa.
- Havainnoidaan ympäristöä ja sovelletaan valmiita malleja omissa ratkaisuisissa.
- Tutustutaan esimerkiksi teollisuuden ja hoivatyön käyttämiin robotteihin ideoinnin ja tuotesuunnittelun tukena.
- Harjoitellaan etenemään ongelmanratkaisuprosesseissa johdonmukaisesti.
- Suunnitellaan valintoja tekeviä robotteja tai järjestelmiä. Tutustutaan tekoälyn mahdollisuuksiin robotiikassa.
- Kokeillaan konenäön mahdollisuuksia käsiteltävien kappaleiden tunnistuksessa ja mietitään tekoälyn mahdollisuuksia toiminnanohjauksen osana.
- Suunniteltaessa vertaillaan pneumaattisten, hydraulisten ja sähköisten toimilaitteiden eroja ja tyyppillisiä käyttökohteita.
- Valmistaminen Toteutetaan suunnitelman mukainen robotti luovassa prosessissa.
- Tuotekehitysprosessissa hyödynnetään aluksi valmista komponenttivalikoimaa. Oppilaita ohjataan havainnoimaan, milloin valmiiden osien käyttö on perusteltua ja millaisissa tilanteissa kannattaa lähteä kehittämään omia osia tietokoneavusteisesti tai käsityömenetelmin.
- Peruskytkenät (elektroniikan perusteet), anturiteknologiaan perehtyminen omien kokeilujen kautta.
- Soveltaminen ja käyttöönotto Todellisen toimintaympäristön mallintaminen laitteiden testausta varten (esim. tuotantolaitokset, keräily/logistiikka, viemäriverkostot, taistelualueiden raivaus, avaruus).
- Valmiin robotin tai järjestelmän testaaminen suunnitellussa olosuhteessa.
- Tutustutaan esineiden internetiin ja paikannusjärjestelmiin.
- Dokumentointi ja arviointi Prosesseja dokumentoidaan aihepiirille tyyppistä esitystapaa noudattaen ja pienryhmien toteuttamia ratkaisuja esitellään parannusehdotuksineen muille opetusryhmän jäsenille.
- Dokumentoinnit kerätään oppilaskohtaisiksi portfolioiksi suunnittelu- ja valmistusprosesseista.
- Pyritään sisällyttämään simulaatioita ja virtuaalimallinnuksia osaksi dokumentointia (esim. videokuvaa toimivasta robotista, oikea simulaatio tai lisätyn todellisuuden (AR) avulla suoritettu testaus).
- Hyödynnetään tekoälyn mahdollisuuksia dokumentoinnissa ja arvioinnissa.
- Portfolio kootaan ilmentämään oppimista ja omaksuttuja taitoja, jolloin sitä voidaan käyttää osaamisen tunnistamisen ja tunnustamisen välineenä jatko-opinnoissa.
- Harjoitellaan osallistumista, vaikuttamista ja viestimistä sekä esitellään omien oppimistehtävien tuotoksia koulussa tai koulun ulkopuolella
- Kehitetään taitoa toimia vuorovaikutuksessa myös vierailta kielillä ja kasvatetaan alan erikoissanaston hallintaa.
- Yhteistyö ja yrittäjyys Tuotekehitysprosesseja jaetaan monimediaisessa ympäristössä ja vertaillaan kansainvälisissä verkostoissa, projekteissa ja tapahtumissa.
- Perehdytään paikalliseen ja alueelliseen yrittäjyyteen automaatiota, teknologiaa ja robotiikkaa hyödyntävien ja kehittävien yritysten kautta.
- Tehdään mahdollisuuksien mukaan vierailu robotiikan ja automaatiotekniikan koulutusta antavaan oppilaitokseen.
- Tutustutaan robotiikan ja tekoälyn mahdollisuuksiin ja sovelluskohteisiin eri ammattialoilla tai paikallisella tai virtuaalisella yritysvierailulla.
- Tutustutaan teknologiateollisuuden ammatteihin ja koulutuspolkuihin.