

**FIRST
LEGO
LEAGUE**

CHALLENGE

2023—2024

FLL-JOUKKUEEN TYÖKIRJA

PRESENTED BY:



education™

YHTEISTYÖSSÄ



Tekijät: For Inspiration and Recognition of Science and Technology (FIRST -säätö) ja the LEGO Group

Nimi: FLL - Joukkueen työkirja 2023-24: MASTERPIECE

Alkuperäinen teos: FLL-Engineering Notebook 2023 - 2024: MASTERPIECE

Julkaisija: Robotiikka- ja tiedekasvatus ry

Kustannuspaikka: Helsinki

Julkaisuvuosi: 2023

Käännös ja kieliasu: Markku Leino, Tuomo Einiö

ISBN 978-952-65060-4-3 (pehmeäkantinen)

ISBN 978-952-65060-5-0 (PDF)

Painopaikka: Lightpress Oy, Kaarina 2023



FIRST® LEGO® LEAGUE GLOBAL SPONSORS



The LEGO Foundation

CHALLENGE DIVISION SPONSOR



TERVETULO!

Hyödyntäkää tämän *FLL-joukkueen työkirjan* oppitunnit sekä muut opit *FIRST® IN SHOWSM*-kauden ja *MASTERPIECESM*-haasteen aikana.

Ydinarvot ja insinööriyden perusperiaatteet (viereisessä kuvassa) ovat tärkeitä ohjenuoria kauden aikana. Iloitkaa samalla,

kun opitte uusia taitoja ja tietoja ja toimikaa yhtenä joukkueena. Siis puhaltakaa yhteen hiileen. Tämä työkirja on erinomainen apu FLL-kisoihin valmistautumisessa, ja täytettynä sen voit näyttää kisapaikalla tuomaristolle. Vilkaise urapolku-sivuilla vihon lopusta, missä kaudella esitettyjä ammatteja tarvitaan!



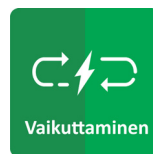
FIRST® ydinarvot



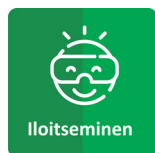
Yhdessä olemme vahvempia.



Hyväksymme erilaisuutemme ja huolehdimme, että kaikki ovat tervetulleita.



Parannamme maailmaa soveltamalla oppimaamme.



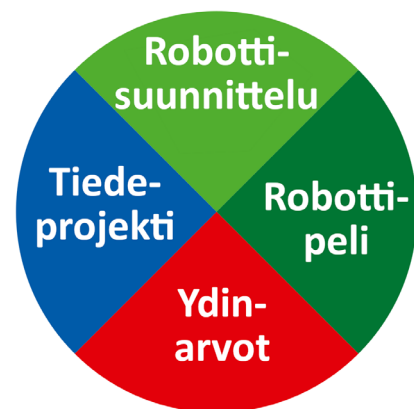
Nautimme ja iloitsemme tekemisestämme.



Tutkimme, etsimme ja kokeilemme uusia taitoja ja ajatuksia.



Olemme luovia ja sinnikkaita ongelmanratkaisijoita.



Jokainen näistä neljästä *FIRST®* LEGO® League Challenge -haasteen osa-alueesta vaikuttaa 25% lopulliseen suoriutumiseen FLL-tapahtumassa tai -kisailussa.

Ydinarvot osoitat FLL-kisoissa, kaiken muun ohella. Siellä esitätte ja kerrotte myös kauden aikana tekemänne ja oppimanne työt.

Kisoissa esitätte tiedeprojektin ja robotin suunnittelun tuomaristolle. Tuomaristo antaa niistä ja ydinarvoista palautteen.

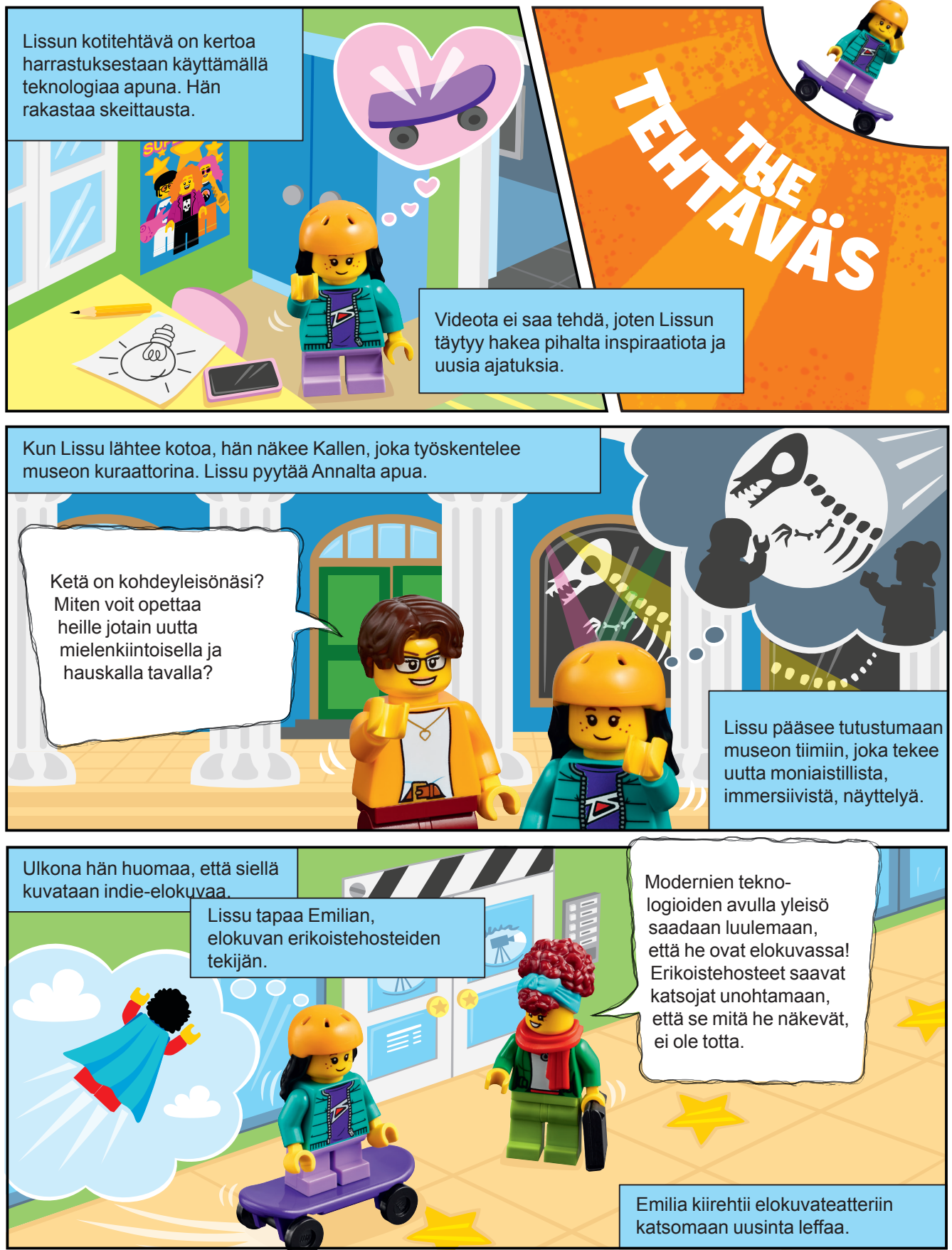
Robotin toiminta ja robottipeli arvioidaan pelilaudalla kolmessa 2,5 minuutin mittaisessa erässä. Paras erä ratkaisee.

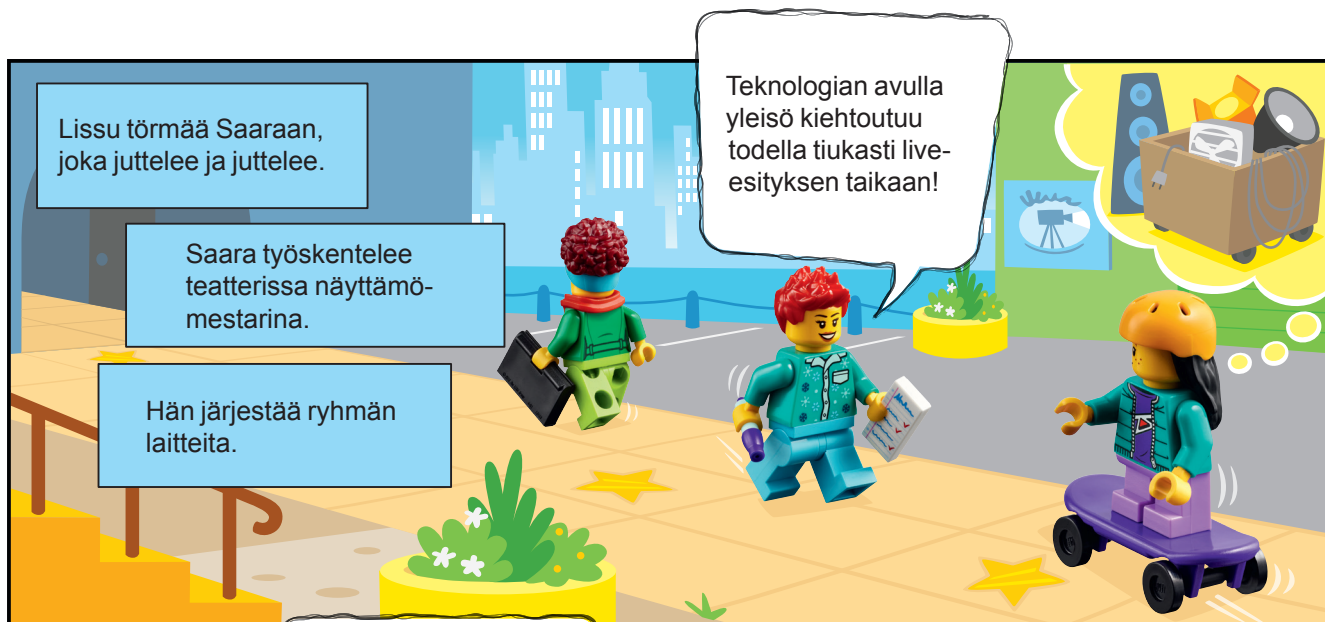
Gracious Professionalism[®] on työskentelytapa, jolla pyrit laadukkaaseen tulokseen, korostat muiden tekijöiden ja yhteistyön merkitystä sekä kunnioitat yksilöä ja yhteiskuntaa.

Coopertition[®] tarkoittaa, että joukkueenne osoittaa oppimisen olevan tärkeämpi kuin voittaminen ja että joukkueenne voi auttaa muita jopa kisatilanteessa.

Osoitamme ydinarvoja työskentelyn eli *Gracious Professionalism*in kautta. Sitä arvioidaan robottipelin aikana.

Tarina





Tiedeprojekti

Tavat, joilla kerromme harrastuksistamme muille ovat osa itseilmaisuaamme. Taiteen parissa työskentelevät ihmiset voivat opettaa meille kaikille viestinnästä, sitoutumisesta ja yleisön viihdyttämisestä. Ison ja pienen yleisön. Mitä kaikkea voitkaan oppia museoista, teattereista tai elokuvista.

Tiedeprojektiin
ajatuksia



LÄHTÖ

Miten voit taidetta ja teknologiaa hyödyntämällä houkutella muita kiinnostumaan harrastuksiasi ja osallistumaan niihin?

→ Tunnista tietty tarve, joka liittyy harrastuksiisi.

Esiintyminen. Lukeminen. Keräily. Rullalautailu. Jääkiekko. Huilun soittaminen. Harrastuksesi on luultavasti aivan toinen kuin kavereillasi. Pystytkö opettamaan ihmiselle harrastuksestasi mielenkiintoisesti ja hauskaasti?

→ Tutki aihettanne ja eri ratkaisuvaihtoehtojanne.

Tutki erilaisia tapoja, joilla ihmiset kertovat harrastuksestaan. Etsi taiteen keinoja hyödyntämällä uusia mielenkiintoisia tapoja, joilla voit opettaa ihmisille harrastuksestasi. Saatko uusia harrastajia? Voitko hyödyntää teknologisia ratkaisuja ja saada harrastuksesi oppimisen monipuolisemmaksi? Keitä ovat ne asiantuntijat, joita voit haastatella aiheestasi?

→ Suunnitelkaa ja tehkää ratkaisu, joka helpottaa ihmisiä kiinnostumaan harrastuksistanne!

Hyödyntäkää tutkimustyötänne jotta voisitte parantaa tapoja joilla harrastuksestanne levitetään tietoa. Tehkää kokonaan uusi ratkaisu tai parantakaa vanhaa. Havainnollistakaa ratkaisuanne pienoismallilla, prototyypillä, piirroksella tai jollain muulla tavalla.

→ Kerro ratkaisustanne, kerää palautetta ja paranna ratkaisuanne.

Mitä useammin aloitatte alusta ja parannatte ratkaisuanne, sitä enemmän opit. Mieti, mitä vaikutusta ratkaisullanne on yhteisöönnne?

→ Valmistakaa luova ja vaikuttava esitys, jossa kerrotte ratkaisustanne.

Valmistelkaa viiden minuutin mittainen esitys, jossa selitätte selkeästi, mutta luovasti ratkaisunne tiedeprojektinne ratkaisun ja ratkaisun vaikutuksen yhteiskuntaan. Varmistakaa, että joukkueesi jokaisella jäsenellä on rooli esityksessä.

Muista kekseliäisyys ja kriittinen ajattelu. Inspiroi muita oppimaan ja viihtymään!

Robottikisa

MASTERPIECESM -kauden haasteessa on kyse teknologiasta, jolla voit parantaa yleisön kokemusta taiteellisessa tai luovassa esityksessä. Robottipelin pisteitä kartutetaan kokeilemalla erilaisia teknologioita. Tehtävänä on mm kuljettaa esitysten ammattilaisia ja katsojia eri puolelle pelikenttää.

Robotti-
vihjeitä



LÄHTÖ

Suunnittelkaa ja rakentakaa robotti, joka suorittaa robottipelin tehtäviä.

→ Rakentakaa tehtävämallit ja keksikää tehtävästrategianne.

Jokainen tehtävä ja jokainen tehtävämalli tarjoaa samalla ajatuksia ja mahdollisen ratkaisun tiedeprojektiinne. Voit ratkoa tehtävät missä tahansa järjestyksessä haluatte!

→ Suunnitelkaa ja rakentakaa autonominen robotti ja koodatkaa sen ohjelmat.

Tee työsuunnitelma robotin suunnittelusta. Rakentakaa robotti mistä tahansa LEGO-robotiikkasarjasta. Ohjelmoikaa robotti suorittamaan autonomisesti eli itsenäisesti osasta tehtäviä 2,5 minuutin mittaisen robottipelierän aikana. Aikaa ohjelmoimiseen on koko syksy ja alkuvuosi, aina FLL-tapahtumaan saakka.

→ Testatkaa ja parantakaa robottianne ja ohjelmointianne.

Parantakaa robottia, sen työkaluja ja lisälaitteita sekä ohjelmistoja jatkuvalla testaamisella ja kehittämisellä.

→ Kerro robotin suunnittelusta FLL-tapahtumassa.

Valmistakaa lyhyt esitys, jossa kuvaillette selkeästi prosessia robotin suunnittelusta, rakentamisesta ja ohjelmoinnista, joilla saitte sen toimimaan halutulla tavalla. Varmista, että kaikki joukkueen jäsenet ovat mukana esityksessä.

→ Kisatkaa FLL-tapahtumassa.

Robotti käynnistetään käynnistysalueelta, se suorittaa tehtäviä joukkueen valitsemassa järjestyksessä ja palaa mihin tahansa kohtaa kotipesää. Voit muokata robottia sen ollessa kotipesässä ennen kuin se lähetetään uudestaan liikkeelle. Joukkue pelaa normaalisti kolme erää, mutta vain parhaimman erän pistemäärä ratkaisee.



Robotin suunnitteleminen, selkeä tehtävästrategia ja toimiva koodaus ovat avainasemassa!

Joukkueen jäsenten tehtäviä

Esimerkkejä tehtävistä ja nimikkeistä, joita voitte käyttää oppituntien aikana. Jokaisen tulisi kokeilla jokaista tehtävää *FIRST*® LEGO® League Challenge

-kauden aikana. Tarkoitus on rakentaa joukkueesi vahvaksi ja itsevarmaksi sekä kykeneväksi toimimaan FLL-haasteen eri osa-alueilla.

Kapteeni

Kertoo valmentajalle, missä mennään. Varmistaa, että tehtävät ovat suoritettuna.

Suunnittelija

Kehittää kekseliäitä ratkaisuja ja suunnitelmia, joista keskustellaan koko joukkueen kanssa.

Tutkija

Selvittää ideoita ja ajatuksia erilaisista lähteistä ja kertoo niistä selkeästi koko joukkueelle.

Viestijä

Kertoo joukkueen toiminnasta sekä valmistelee esityksiä ja käsikirjoituksia. Sometus on suositeltavaa.

Projektin johtaja

Tekee listoja ja huolehtii, että joukkue on aikataulussa.



Kalustonhoitaja

Kerää tarvittavia materiaaleja ja palauttaa ylimääräiset varastoon tai kierrätykseen.

Rakentaja

Kokoaa LEGO-tehtävämallit huolellisesti ja rakentaa robottia sekä lisälaitteita.

Strategi

Analysoi Robottiikan tehtäväkirjaa ja ehdottaa joukkueelle, mitä tehtäviä suoritetaan.

Koodari

Käyttää robottia ja ohjelmoi sen toiminnat.

FIRST® LEGO® League -haaste

YDINARVOT

Toimi ydinarvojen mukaisesti koko ajan ja kaikessa mitä teet. FIRST® ydinarvot arvioidaan FLL-tapahtumassa robottipelin sekä tiedeprojektin aikana.

ROBOTIN SUUNNITTELU

Tee joukkueesi kanssa lyhyt esitys robotin suunnittelusta, sen ohjelmoinnista ja strategiastanne. Esittele se FLL-kisoissa.

ROBOTTIPELI

Joukkueellasi on kolme 2,5 minuutin mittaista robottipelin erää, joissa keräätte mahdollisimman monta pistettä.

TIEDEPROJEKTI

Joukkueesi pitää FLL-tapahtumassa hienon, kiinnostavan ja opettavaisen esityksen tiedeprojektin ratkaisusta ja siitä, miten olette ratkaisuun päätyneet.

Joukkueesi:

- Tutkii kauden haastetta yhdessä.
- **Keksii** uusia ajatuksia sekä robottiin että tiedeprojektiin.
- Osoittaa, kuinka joukkueenne hyväksyy erilaisuuden ja miten ratkaisunne vaikuttaa yhteiskuntaan!
- Juhlistaa kaikkea tekemäänsä iloitsemalla!

Joukkueesi:

- Keksii **strategian** pelikentän tehtävien ratkaisemiseksi.
- **Suunnittelee** ja rakentaa robotin ja ohjelmoi sen toimimaan strategian mukaisesti.
- Toistaa, toistaa, testaa ja parantaa robottia ja sen ohjelmistoa.
- Kertoo ja selittää robotin suunnitteluprosessista, ohjelmista ja ratkaisuista.

Joukkueesi:

- Rakentaa tehtävämallit ja asentaa ne pelipöydälle oikein.
- Kertaa ja opettelee tehtävät ja säännöt.
- **Suunnittelee** ja rakentaa robottiin sopivia lisälaitteita
- Kehittää ja parantaa ohjelmointi- ja rakentelutaitojaharjoittelemalla pelipöydän ääressä.
- Kisaa FLL-tapahtumassa

Joukkueesi:

- **Keksii** ja nimeää tarpeen ja tutkii sitä.
- **Suunnittelee** ratkaisun tai parantaa vanhaa ratkaisua.
- Valmistaa pienoismallin, piirroksen tai prototyypinratkaisustanne.
- **Parantaa** ratkaisua kertomalla siitä ja oppimalla palautteesta.
- **Esittää** tiedeprojektin FLL-tapahtumassa.

1. oppitunti

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Katso kauden video FLL-Suomen www-sivuilta (www.fllsuomi.org) ja lue sivut 3–9 Robotiikan tehtäväkirjasta.

→ Tehtävät

(70 min)

- ☐ Käynnistä ohjelmointityökalu. Etsi oppitunti.



Spike: Aloita. Oppituntitehtävät, Activities: 1–6.



Ev3 App: Start. Activities: 1–3.



Ev3-G: Tutorials: Basics (Hardware) 1–9.

- ☐ Lue Robotiikan tehtäväkirjasta tehtävien yksityiskohdat.

→ Kysymyksiä

- Kuinka monta kierrosta moottorin pitää pyöriä, jotta robotti pääsee valitsemallesi tehtävämallille?
- Kerro, mitä harrastuksia joukkueenne jäsenillä on?
- Mistä löydät hyvin lisätietoja aiheesta? Vastaus: “internetistä” ei kelpaa. Kerro yksityiskohtaisemmin, anna www-osoite ja tarkka lähdetieto.



Mitkä ovat *FIRST* LEGO Leaguen neljä osaa?

Muistiinpanot:

Robotiikan tehtäväkirja on olennainen osa tätä materiaalia.



Museon kuraattori

Harjoitusprojekti

Museoissa opit taiteesta, kulttuurista, historiasta, tieteestä ja monesta muusta aiheesta. Teknologian avulla oppimisesta saadaan mielenkiintoisempaa ja koukuttavampaa.

Mieti ja tutki:

- Ketkä käyvät museoissa ja miksi?
- Millaisia teknologisia keksintöjä museoiden näyttelyissä hyödynnetään?
- Minkälaisia ammatteja ja henkilöitä museoissa tarvitaan, jotta näyttelyt saadaan pystyyn ja toimiviksi?
- Miten museoissa vartioidaan näyttelyitä ja esineitä?

Ajatuksia:

Kalle

Mikä museon teknologia auttaa Lissua keksimään ideoita kotitehtävänsä?



M03



M05



M12



→ Tehtävät

(70 min)

- ☐ Lue viereinen harjoitusprojekti.
- ☐ Rakenna museomallit pusseista 3, 5 ja 11.
- ☐ Tarkista, mihin robottipelin tehtäviin rakentamasi mallit liittyvät.
- ☐ Keskustelkaa, miten tehtävämallit liittyvät harjoitusprojektiin.
- ☐ Kirjaa ajatukset.

→ Kerro

(10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Aseta tehtävämallit oikealle paikalleen. Katsokaa mallia Robottiikan tehtäväkirjasta, ja pelikentän merkeistä.
- ☐ Näytä oppimasi robotin ohjelmointitaidot.
- ☐ Näytä, kuinka tehtävämallit toimivat ja selitä, miten ne liittyvät oppitunnin harjoitusprojektiin.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivoa jälkenne. Katso, että tila on siisti ja puhdas. Varmista, että lattialla ei ole LEGO-palikoita.

→ Kysymyksiä

- Millaisia ideoita tämä harjoitusprojekti antaa sinulle?
- Minkälaisia eri teknologioita museot hyödyntävät? Missä museoissa olet käynyt?

2. oppitunti

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Mitä tavoitteita sinulla ja joukkueellasi on? Tavoitteesi saavat kasvaa tai muuttua kauden aikana. and change throughout your journey.
- ☐ Hyödynnä koko ajan insinööriyön perusperiaatteita, jotka on kuvattu vihkosen alussa. Sopikaa joukkueen jäsenten roolit.

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Käynnistä ohjelmointityökalu. Etsi oppitunti.



Spike:

Jaksosuunnitelmat → kilpailukelpoinen → Harjoitustehtävä 1: huviajelua.



Ev3 App: Unit Plans → Robot Trainer → Moves and Turns.

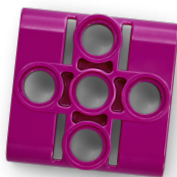


Ev3-G: Tutorials → Basics (Driving Base) → tehtävät 1–5/

- ☐ Mitkä äsken oppimistasi ohjelmointitaidoista sopivat hyvin robottipelin tehtävien ratkomiseen?
- ☐ Mitkä tehtävät näyttävät kaikkein kivoimmilta?
- ☐ Kokeile! Osaatko soveltaa oppimaasi asiaa ratkaistaaksesi yhden robottipelin tehtävän?

→ Kysymyksiä

- Osaatko ohjata robotin koodilla vai tähtäämällä tehtävämallille?
- Miten hyödynsit insinööriyön perusperiaatteita ja joukkueen jäsenten eri rooleja tällä oppitunnilla?



Tavoitteeni (jokainen joukkueen jäsen kirjoittaa tähän):

Muistiinpanot:



Keksi jatkoa!

Sovellan ydinarvoja . . .
Haluan nähdä . . .
Haluan robottimme . . .
Haluan tiedeprojektimme . . .

Erikoistehosteet

Harjoitusprojekti

Elokvien erikoistehosteet sekä muut video- ja ääniteknologiat vaikuttavat suuresti yleisön kokemukseen. Nykyaikaisilla visuaalisilla tehosteilla elokuvan kohtaus saadaan tehtyä todella jännittäväksi.

Tutki ja pohdi:

- Missä elokuvissa on erikoistehosteita?
- Miten ja milloin erikoistehosteiden tiimi keskustelee muiden filmintekijöiden kanssa?
- Mitä työkaluja ja teknologioita hyödynnetään visuaalisten tehosteiden teossa?
- Miten erikoistehosteet saavat yleisön tuntemaan olevansa mukana tapahtumissa?

Ajatuksia:

Emilia

Miten Lissu saa katsojat uppoutumaan esitykseensä?



→ Tehtävät

(70 min)

- ☐ Lue viereinen harjoitusprojekti.
- ☐ Rakenna erikoistehosteiden mallit pusseista 1, 7 ja 8.
- ☐ Katso, mihin robottipelin tehtäviin rakentamasi mallit liittyvät.
- ☐ Keskustelkaa, miten tehtävämallit liittyvät harjoitusprojektiin.
- ☐ Kirjaa huomiot muistiin.

→ Kerro

(10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Aseta tehtävämallit oikealle paikalleen. Katsokaa mallia Robotiikan tehtäväkirjasta, ja pelikentän merkeistä.
- ☐ Näytä oppimasi robottiohjelmoinnin taidot.
- ☐ Näytä, kuinka tehtävämallit toimivat ja selitä, miten ne liittyvät oppitunnin harjoitusprojektiin.
- ☐ Keskustelkaa joukkueesi kanssa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivoa jälkenne. Katsokaa, että tila on siisti ja puhdas. Varmistakaa, että lattialla ei ole LEGO-palikoita.

→ Kysymyksiä

- Mitä muita tehosteita elokuvissa käytetään? Ovatko ne halvempia vai kalliimpia kuin CGI-tehosteet?
- Millaisia erikoistehosteita hyödynnetään livenäytöksissä?

3. oppitunti

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Rakenna LEGO-pussin nro 4 palikoista taideteos, joka kuvaa joukkuettanne.
- ☐ Varmista että jokainen joukkueen jäsen pääsee tekemään teosta!

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Avaa ohjelmointiympäristö. Etsi oppituntisi.



Spike:

Jaksosuunnitelmat →
kilpailukelpoinen →
Harjoitustehtävä 2:
väistellään esineitä.



Ev3 App: Unit Plans →
Robot Trainer → Objects
and Obstacles



Ev3-G: Tutorials →
Basics (Driving Base) →
tehtävät 1–5/9

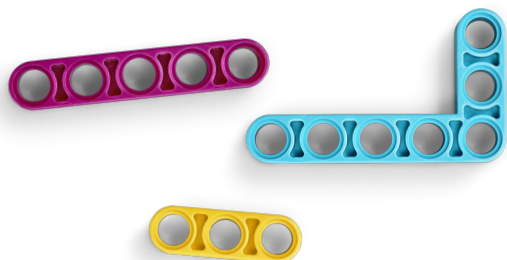
- ☐ Mitkä oppimistasi taidoista ovat hyödyllisiä robottipelissä?
- ☐ Kokeile! Osaatko soveltaa oppimiasi asioita ratkaistaksesi yhden robottipelin tehtävän?

→ Kysymyksiä

- Saatko robotin ohjelmoitua viemään taideteoksenne museoon?
- Mitä kohteita robotin pitää kiertää ja väistää?

Suunnitelma:

Muistiinpanot:



Näyttämömestari

Harjoitusprojekti

Näyttämömestarin tehtävä on huolehtia, että kaikki live-esityksen asiat ovat näytöksessä kunnossa. Lavasteet, kalusteet, muut näyttämötarpeet ja puvut ovat hyvin tärkeitä esityksessä.

Tutki ja pohdi:

- Millaista tarinaa puvut ja tarvikkeet kertovat esityksessä?
- Mitä taitoja näyttämömestari tarvitsee työssään?
- Keiden kanssa näyttämömestari työskentelee aktiivisesti teatterissa?
- Miten näyttämöllä olevat nuket auttavat tuottamaan esitykseen oikeanlaista tunnelmaa?

Ajatuksia:



→ Tehtävät

(70 min)

- ☐ Tee viereinen harjoitusprojekti.
- ☐ Rakenna näyttämömestariin liittyvät tehtävämallit pusseista 2, 10, ja 12.
- ☐ Tunnista, mihin robottipelin tehtäviin rakentamasi mallit liittyvät.
- ☐ Keskustelkaa, miten tehtävämallit liittyvät harjoitusprojektiin.
- ☐ Kirjaa huomioit muistiin.

→ Kerro

(10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Aseta tehtävämallit oikeille paikoilleen.
- ☐ Näytä oppimasi robottiohjelmoinnin taidot ja näytä, kuinka rakentamanne tehtävämallit toimivat.
- ☐ Selitä, miten tehtävämallit liittyvät oppitunnin harjoitusprojektiin.
- ☐ Keskustelkaa joukkueesi kanssa alla olevista kysymyksistä
- ☐ Siivoa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Mitä ongelmia näyttämömestari voi kohdata valmistautuessaan näytökseen?
- Onko lähiseuduilla teatteria, jossa voisitte käydä katsomassa?

4. oppitunti

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Miten **löytäminen** näkyy joukkueenne toiminnassa?
- ☐ Kirjaa ylös esimerkkejä, kuinka joukkueesi on löytänyt ja keksinyt uusia ajatuksia ja oppinut uusia taitoja.

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Avaa ohjelmointiympäristö. Etsi oppituntisi.



Spike:

Jaksosuunnitelmat →
kilpailukelpoinen →
Harjoitustehtävä 3:
viivoihin reagointi.



Ev3 App: Unit Plans →
Robot Trainer → Colours
and lines.



Ev3-G: Tutorials →
Basics (Driving Base)
→ tehtävä 6/9 Stop at
line.

Katso myös lisäoppia YouTubeista
Instructional video - [Robot
Line Following](#) suomenkielisillä
teksteillä.

- ☐ Mitkä oppimistasi taidoista ovat hyödyllisiä robottipelissä?
- ☐ Kokeile! Osaatko soveltaa oppimasi asiat ratkaistaaksesi yhden robottipelin tehtävän?

→ Kysymyksiä

- Miten kokeileminen, testaaminen ja virheenjäljitys sai robotin kulkemaan varmemmin?
- Pystyykö robottisi kulkemaan kolme kertaa peräkkäin vasemmanpuoleisesta käynnistysalueelta miksauslaitteelle eksymättä kertaakaan reitiltään?



Löytäminen: Tutkimme, etsimme ja kokeilemme uusia taitoja ja ajatuksia...

Muistiinpanot:

Äänitekniikka

Harjoitusprojekti

Äänisuunnittelijat käyttävät äänipöytää (miksauslaitetta, mikseriä) ja muita laitteita parantaakseen esityksen ääniä. Äänellä on valtava vaikutus, varsinkin kun kuuntelelet lempimusiikkisi basson jytettä tai laulun nyansseja.

Tutki ja pohdi:

- Minkälaisissa projekteissa tarvitaan äänisuunnittelijaa?
- Miten äänet muokkaavat kuuntelijoiden kokemusta?
- Miten pääset äänisuunnittelijaksi?
- Miten elokuvissa tai museoissa hyödynnetään ääntä katsojan kokemuksen parantamiseksi?

Ajatuksia:



Riku



M06, M07

M10

→ Tehtävät

(70 min)

- ☐ Tee oheinen harjoitusprojekti.
- ☐ Rakenna äänisuunnittelijan tehtävämallit pusseista 6 ja 9.
- ☐ Tunnista, mihin robottipelin tehtäviin rakentamasi mallit liittyvät.
- ☐ Keskustelkaa, miten tehtävämallit liittyvät harjoitusprojektiin.
- ☐ Kirjaa ajatukset muistiin.

→ Kerro

(10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Aseta tehtävämallit oikeille paikoilleen.
- ☐ Näytä, kuinka tehtävämallit toimivat ja selitä, miten ne liittyvät oppitunnin harjoitusprojektiin.
- ☐ Näytä oppimasi robotin ohjelmointitaidot.
- ☐ Keskustele joukkueesi kanssa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivoa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Miten äänisuunnittelija tallentaa musiikkia ja muokkaa sitä, jotta saisi esityksessä tietyn instrumentin äänen kuulumaan paremmin?
- Missä voit käydä katsomassa ja kuuntelemaisissa konserteissa? Missä olet ollut?

5. oppitunti

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Pohdi **yhteistyön** merkitystä, vaikutusta ja toimivuutta joukkueessasi.
- ☐ Kirjaa ylös, miten joukkueesi on oppinut toimimaan yhdessä. Anna esimerkkejä hyvistä tapauksista.

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Avaa ohjelmointiympäristö. Etsi oppituntisi:



Spike:

Jaksosuunnitelmat → kilpailukelpoinen → The Guided Mission 2023 - 2024.



Ev3 App: Unit Plans → Robot Trainer → The Guided Mission 2023- 2024.



Katso myös lisäoppia suomeksi [Ready Set](#)

[Robot](#):n sivuilta.

- ☐ Lue ohjatun tehtävän säännöt ohjelmointiympäristöstä.
- ☐ Nauti ja iloitse, kunnes saat ohjatun tehtävän toimimaan täydellisesti eli ainakin 4/5 kerrasta putkeen.

→ Kysymyksiä

- Mitä tämä ohjattu tehtävä opettaa *Coopertition*[®] -ydinarvosta?
- Osaatko muuttaa robotin toimintakoodia eli ohjelmaa siten, että se toimii, vaikka robotti lähtee toisesta käynnistysalueelta?

Yhteistyö: Yhdessä olemme vahvempia.

Ohjattu tehtävä: M02 Kohtauksen vaihto teatterissa

Ohjattu tehtävä opettaa sinut sekä suunnistamaan pelikentällä että hyödyntämään tehtävämalleja.

Spiken apissa (ohjelmointiympäristö) voit ladata ohjelman, joka ratkaisee tämän tehtävän.

Käynnistä robotti oikeasta paikasta vasemmasta käynnistysalueesta. Katso, kuinka se suorittaa tehtävän ja kerää pisteet kotiin!

Kuten muutkin tehtävämallit, M02 teatterin näytös auttaa sinua kehittämään tiedeprojektin ratkaisua.

Kuinka voit yhdistää M02 teatterin näytös -tehtävän pelistrategiaanne?

Sovella viivan-seurantataitojasi kentän muihin tehtäviin.

Tutki ajatuksia

Tutkimuslöytöjä:

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Kertaa oppituntien 1–4 sisällöt ja varsinkin tiedeprojektin aiheet.
- ☐ Muistele, mitä ajatuksia ja ideoita edellisillä tunneilla saitte?
- ☐ Tutki tiedeprojektin aihetta monelta eri suunnalta. Mitä eri ongelmia, puutteita tai tarpeita löysit?
- ☐ Tee muistiinpanot tälle sivulle tai johonkin muuhun hyvään paikkaan.
- ☐ Päättäkää tiedeprojektin aihe ja kirjatkaa se muistiin.

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Näytä, kuinka robottinne suoriutuu ohjatusta tehtävästä ja kerää pisteet kotiin.
- ☐ Keskustelkaa tiedeprojektinne aiheesta ja miettikää, mitä teette seuraavaksi.
- ☐ Keskustele joukkueesi kanssa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivotkaa jälkenne. Katsokaa, että tila on siisti ja puhdas. Varmistakaa, että lattialla ei ole LEGO-palikoita.

Tiedeprojektin lyhyt kuvaus:

→ Kysymyksiä

- Minkä tiedeprojektin aiheen valitsitte?
- Onko lähipiirissäsi joku ammattilainen tai taiteilija, jonka kanssa voit keskustella syvällisemmin aiheesta?

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Etsi LEGO®-pussi numero 13 ja tehkää ammattilaisten hahmot.
- ☐ Keskustelkaa näiden asiantuntijoiden töistä. Mieti, kuinka he voisivat auttaa kehittämään ja parantamaan tiedeprojektianne. Millaisia ideoita heillä olisi?

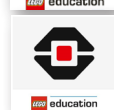
→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Katso "Robottipelin tehtävät"-video FLL-Suomen YouTube-kanavalta.
- ☐ Pohdi joukkueenne tehtävästrategiaa.
- ☐ Tee suunnitelma yhdessä joukkueesi kanssa!
- ☐ Keskustelkaa, mitkä tehtävät ratkaisette ensin.
- ☐ Tee pseudokoodi-sivu (s 22).
- ☐ Mieti, miten ohjelmointi vaikuttaa robotin toimintaan. Mitä kaikkea saat robotin tekemään.
- ☐ Harjoittele uudestaan edellisten tuntien aiheita tai tee alla oleva harjoitus:



Spike:

Jaksosuunnitelmat → kilpailukelpoinen → edistyneen ajorobotin kokoaminen tai katso [ReadySetRobot.eu](#):n sivuilta suomeksi tekstitettyjä video-ohjeita FLL-robotin lisälaitteista ja mekaniikasta.



→ Kysymyksiä

- Miten hyödynnät viivanseurantaa kentällä suunnistaessa?
- Miten hyödynsit insinööriyön perusperiaatteita miettiessäsi tehtävästrategiaa?



Tiedeprojektin prototyypin suunnitelma:

Strategia:



Perehdy ratkaisuihin

RATKAISUN ANALYSOINTIA

Tähän voit kirjoittaa tärkeää tietoa.



Lisää kysymyksiä:

- Mihin kysymykseen yrität keksiä vastausta?
- Mitä tietoa olet etsimässä?
- Voitko käyttää useita erilaisia luotettavia lähteitä, kuten kirjoja, asiantuntijoita, internetiä, tv-dokumentteja jne?
- Onko lähteissä hyvää tiedeprojektiin liittyvää tietoa?
- Onko tämä lähde luotettava ja antaako se oikeaa tietoa?
- Kuinka monta pistettä saisitte tiedeprojektistanne tiedeprojektin arviointipöytäkirjan perusteella?

→ Tehtävät

(70 min)

- ☐ Tutki valitsemaanne tiedeprojektin aihetta. Mitä valmiita ideoita on jo olemassa?
- ☐ Keksi monta ratkaisuideaa. Tee suunnitelma, kuinka kehität ratkaisua. Hyödynnä tiedeprojektin suunnittelusivua 23 apuna.
- ☐ Käytä useita erilaisia lähteitä. Kirjaa lähteet sivulle 23.
- ☐ Valitkaa yhdessä joukkueenne lopullinen ratkaisu.

→ Kerro

(10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Kertaa kaikille täytetty pseudokoodisivu. Korjaa sitä, jos on tarvetta ja tee uusia pseudokodeja.
- ☐ Selitä, mitä löysitte tutkimusprojektissanne. Keskustelkaa eri ratkaisuista.
- ☐ Keskustele joukkueesi kanssa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivoa jälkenne. Katso, että tila on siisti ja puhdas. Varmistakaa, että lattialla ei ole LEGO-palikoita.

→ Kysymyksiä

- Mitä parannuksia nykyiset ratkaisut tarvitsevat?
- Mitä aivan uusia ajatuksia keksit ratkaistaaksesi ongelman?



Lissu

Pseudokoodi

Tehtävän nimi:

Tehtävän numero:

OHJELMOINTIASKELEET

Kirjaa toiminnot (esim. eteenpäin 5 cm, käänny 75 astetta vasempaan), joilla robotti suorittaa tehtävän.

1. toiminto

6. toiminto

2. toiminto

7. toiminto

3. toiminto

8. toiminto

4. toiminto

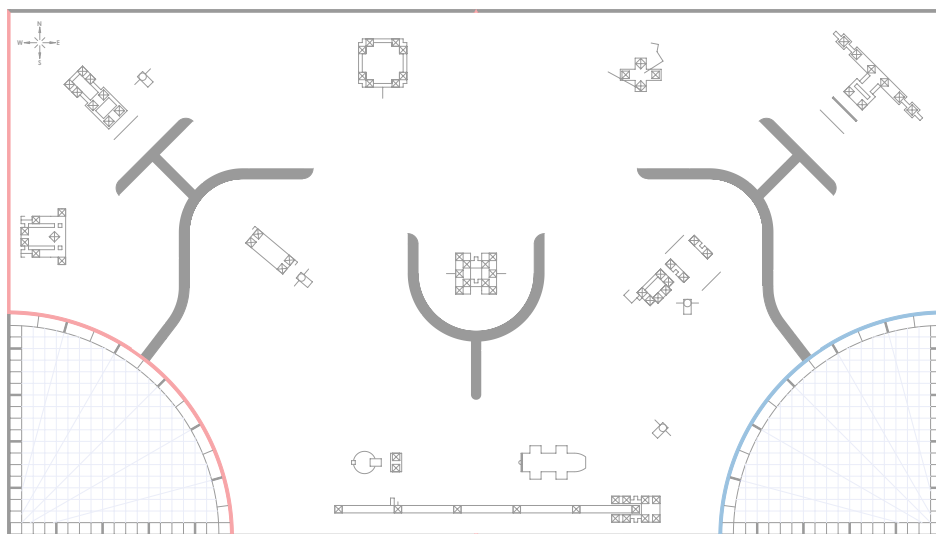
9. toiminto

5. toiminto

10. toiminto

ROBOTIN KULKU KENTÄLLÄ

Piirrä robotin reitti suunnitellulla matkalla.



Käynnistä ohjelmointiympäristö ja aloita uusi projekti. Tutki, mitkä ohjelmointilohkot suorittavat pseudokoodissa kirjoittamasi toiminnot.

Tämä sivu täytetään 6. oppitunnilla. Voit tulosta sivuja lisää FLL-Suomen [www-sivuilta](http://www.fll.fi).

Tiedeprojekti

RATKAISU

Miten päädyitte nykyiseen ratkaisuunne?

LÄHTEET

Mistä löysitte tietoa? Merkitse alle esim. otsikko, tekijä, www-sivu (myös lukupäivämäärä) tai kirjan nimi.

1.

2.

3.

Tämä sivu täytetään 6. oppitunnilla. Voit tulosta sivuja lisää FLL-Suomen www-sivuilta.

7. oppitunti

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Mitä on **Gracious Professionalism®**?
- ☐ Kirjaa tapoja ja tilanteita, joissa joukkueenne on osoittanut **Gracious Professionalism®**-ydinarvoa tekemässään.
- ☐ Katso Robottiikan tehtäväkirjan sivulta 6 miten *Gracious Professionalism* arvioidaan FLL-tapahtumassa.

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Nyt se alkaa! Kehitä robottianne ja varsinkin sen lisälaitteita, jotta saatte robottipelin tehtäviä suoritettua.
- ☐ Voit hyödyntää LEGO:n perusrobottia, Verne-robottia, soveltaa viimevuotista robottia tai kehittää kokonaan uuden.
- ☐ Ohjelmoi ensin oma ohjelmansa jokaiselle tehtävälle ja nimeä ne järkevästi. Lopuksi, ennen FLL-kisaa, kerää toimivimmat ohjelmat yhdeksi isoksi ohjelmaksi.
- ☐ Testaa ja paranna koko ajan robottianne ja ohjelmianne.
- ☐ Vilkaise edellisten oppituntien esimerkkejä ja ReadySetRobot.eu-sivustoa aina aina ajoittain.

→ Kysymyksiä

- Osaatko kertoa, mitä kukin osa robotin koodista tekee? Miksi se on siellä?
- Miten voit parantaa robottia, jota käytit edellisellä tunnilla?

Gracious Professionalism: Teemme hyvää ja laadukasta työtä, arvostamme ja kunnioitamme toisiamme sekä koko yhteisöä.

Robottisuunnittelu:



Muokkaa edellisillä oppitunneilla käyttämääsi robottia.

Tee päätöksiä

KAAVIOKUVA TIEDEPROJEKTISTA

TIEDEPROJEKTIN KUVAUS

→ Tehtävät

(70 min)

- ☐ Suunnittele ja valmista tiedeprojektin ratkaisu.
- ☐ Piirrä hahmotelma ratkaisusta. Nimeä laitteen osat ja selitä, miten se toimii.
- ☐ Kuvaile ratkaisuanne ja selitä miten se ratkaisee tarpeen.
- ☐ Valmista prototyyppi, pienoismalli tai tarkka kuva ratkaisusta.
- ☐ Dokumentoi ratkaisun kehityskulku tiedeprojektin tutkimus -sivulle 23.

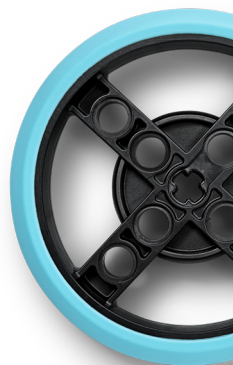
→ Kerro

(10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Näytä kaikki uudet robottipelin tehtävät, joita olette työstäneet.
- ☐ Keskustelkaa tiedeprojektin tutkimuksista ja ratkaisuista.
- ☐ Keskustelkaa joukkueesi kanssa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivoa jälkenne. Katso, että tila on siisti ja puhdas. Varmistakaa, että lattialla ei ole LEGO-palikoita.

→ Kysymyksiä

- Pystytkö kertomaan tiedeprojektinne ratkaisun alle viidessä minuutissa?
- Onko tiedeprojektin ratkaisullanne vaikutusta nykytilanteeseen?



8. oppitunti

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Keskustele joukkueesi jäsenten kanssa, mitä on **Coopertition®**.
- ☐ Miten voit osoittaa tämän ydinarvon totetumista FLL-tapahtumassa?

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Päätä, mitä robottipelin tehtävää ratkot seuraavaksi.
- ☐ Mieti samalla tehtävä-strategiaanne.
- ☐ Rakenna robottiin tarvittavat lisälaitteet.
- ☐ Toista ja paranna koodianne ja lisälaitteitanne, jotta robotti ratkoo tehtävän luotettavasti (kolme kolmesta yrityksestä).
- ☐ Muista dokumentoida koko suunnittelutyö ja -prosessi sekä testaaminen ja harjoittelemine.

→ Kysymyksiä

- Miten ydinarvot ovat näkyneet joukkueesi toiminnassa?
- Missä järjestyksessä suoritatte robottipelin tehtävät? Miksi?



Coopertition: Näytämme, että oppiminen on voittamista tärkeämpää. Kisatessa autamme toisiamme myös joukkuerajojen yli.

Suunnitteluprosessi:

Lisää kysymyksiä:

- Kuvaile rakentamaanne lisälaitetta.
- Kerro, mitä robotti tekee ohjelman eri kohdissa.
- Miten olet testannut ja kokeillut robottia ja sen lisälaitteita?
- Mitä muutoksia robottiin ja ohjelmiin olet tehnyt?
- Kuinka monta pistettä kisassa saisitte robottiarviointipöytäkirjan perusteella?

Jatka työntekoa

Suunnitelmat tiedeprojektin esittämisistä:

Parannukset ja kehitysehdotukset:

→ Tehtävät

(70 min)

- ☐ Tee suunnitelma, miten kerrot tiedeprojektin ratkaisusta muille.
- ☐ Arvioi nykyistä ratkaisua. Hyvä/ huono. Mitä parannan?
- ☐ Toista ja paranna palautteen perusteella.
- ☐ Mieti, miten voit testata ratkaisua.

→ Kerro

(10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Näytä kaikki uudet robottipelin tehtävät, joita olette työstäneet.
- ☐ Keskustele, miten kerrot tiedeprojektistan ratkaisusta ulkouolisille.
- ☐ Keskustele joukkueesi kanssa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivoa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Onko tiedeprojektinne ratkaisu oikeasti toteutettavissa?
- Voisiko se olla jopa järkevästi tuotettavissa? Mitä sen tekeminen maksaisi?



→ Johdanto (5 min)

- ☐ Miten **kekseliäisyys** näkyy joukkueenne toiminnassa?
- ☐ Kirjaa esimerkkejä, joissa joukkueenne on osoittanut kekseliäisyyttä ongelmia ratkaistessaan.
- ☐ Rakenna LEGO®-pussin nro 4 osista taidetta.

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Koodaa robottinne suorittamaan tehtävä M04 Masterpiece käyttäen LEGO-mallia, jonka teitte viime oppitunnilla.
- ☐ Pohdi taas tehtävästrategiaa ja tehtäviä, jotka aiotte ratkoa.
- ☐ Jos aikaa jää, ratko uusia robottipelin tehtäviä.
- ☐ Testaa, toista ja paranna robottianne, ohjelmointia sekä tiedeprojektia. Muista dokumentoida nämä kaikki yritykset ja parannukset.

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Esittele tiedeprojekti ja robotin toiminta pelikentällä koko joukkueelle.
- ☐ Tutki ydinarvojen arviointitaulukkoa. Miten joukkueesi aikoo esittää ydinarvot FLL-tapahtuman tuomareille?
- ☐ Siivotkaa jälkenne. Katsokaa, että tila on siisti ja puhdas. Varmistakaa, että lattialla ei ole LEGO-palikoita.

→ Kysymyksiä

- Mitä erinomaisia mekaanisia rakenteita tai laitteita robotissanne on?
- Mitä saamaanne palautteeseen perustuvia muutoksia olet tehnyt tiedeprojektin ratkaisuun?
- Mitä tavoitteita joukkueesi on saavuttanut syksyn 2. oppitunnilla asetetuista?

9. oppitunti

Ratkaisun suunnittelu

Kekseliäisyys: : Olemme luovia ja sinnikkäitä.

Parannukset:



Millaista on näyttämöestarin yhteistyö muiden kanssa? Kenen kanssa, milloin, miten?

10. oppitunti

Paranna ratkaisua

Vaikuttaminen: Parannamme maailmaa soveltamalla oppimaamme.

Esityksen käsikirjoitus:

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Miten vaikuttaminen näkyy joukkueesi toiminnassa?
- ☐ Luettele esimerkkejä, joissa joukkueesi on vaikuttanut myönteisesti sinuun tai toiseen joukkueesi jäseneseen.

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Suunnittele tiedeprojektin esitys. Tarkista arviointilomakkeesta, mitä kaikkea esitykseen kannattaa laittaa.
- ☐ Kirjoita esityksen käsikirjoitus.
- ☐ Tee posterit, mainostaulut ja muu rekvisiitta. Ole luova.
- ☐ Yhä: testaa, kokeile, yritä, paranna, muokkaa sekä robottia että tiedeprojektia ja esityksiä
- ☐ Harjoittele kokonainen 2,5 min mittainen robottikisan erä. Kuinka monta pistettä saitte? Mitkä tehtävät onnistuivat suunnitellusti? Mitkä eivät?

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Esittäkää valmis tiedeprojektin esitys.
- ☐ Mitkä tehtävät robotti osaa suorittaa? Kuinka usein tehtävä onnistuu (N/10)?
- ☐ Miten jokainen joukkueen jäsen pääsee osallistumaan esityksiin?
- ☐ Keskustele joukkueen kanssa alla olevista kysymyksistä ja siivotkaa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Millä perusteella päätitte robotin suorittamat tehtävät?
- Miten tiedeprojektin ratkaisunne parantaa yhteisöänne?
- Mitä taitoja olette oppineet MASTERPIECESM -kauden aikana?

Minkälainen vaikutus tiedeprojektinne ratkaisulla on muihin?

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Miten **hyväksyminen** näkyy joukkueenne jokapäiväisessä toiminnassa?
- ☐ Keskustele tapahtumista, joissa joukkueesi varmistaa, että jokaista kunnioitetaan ja jokaisen mielipidettä kuunnellaan. Kirjoita nämä muistiin.

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Jatka työtä tiedeprojektin parissa.
- ☐ Suunnittele ja käsikirjoita robottisuunnittelun esitys. Katso arviointipöytäkirjasta, mitä siinä kannattaa esittää.
- ☐ Varmista, että joukkueesi jokainen jäsen osaa kertoa sekä robotin suunnittelusta että sen ohjelmoinnista.
- ☐ Päätäkää, mitä kukin joukkueenne jäsen sanoo esityksessä.
- ☐ Harjoitella koko esitys ainakin kolme kertaa täydellisesti ilman katkoja.

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Keskustelkaa esityksistä ja jokaisen joukkueen jäsenen roolista niissä.
- ☐ Harjoittele koko 2,5 minuutin pituinen robottipelin erä.
- ☐ Keskustele joukkueen kanssa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Miettikää, mitä muuta pitää tehdä ennen FLL-tapahtumaa? Muista siivota.

→ Kysymyksiä

- Mitä teet, jos robotti epäonnistuu jossain tehtävässä?
- Mikä on jokaisen rooli esityksissä?
- Miten **FIRST® LEGO® League** on vaikuttanut sinuun?

11. oppitunti

Esitysten suunnittelu

Hyväksyminen: Hyväksymme erilaisuutemme ja huolehdimme, että kaikki ovat tervetulleita.

Esityksen käsikirjoitus:



Mitä FLL-tapahtuman robotin ja tiedeprojektin arvioinneissa tapahtuu. Lue arviointipöytäkirjat läpi yhä uudestaan.

12. oppitunti

Harjoittele ja esitä

iloitseminen: Juhlimme ja iloitsimme siitä, mitä olemme tehneet!

Harjoituesitysten palautteet:

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Onko sinulla ollut hauskaa? Miten iloitseminen näkyy joukkueesi arjessa?
- ☐ Kirjaa muistiin esimerkkejä siitä, miten ja milloin joukkueellanne on ollut hauskaa.
- ☐ Mitä tavoitteitanne joukkueesi saavutti kauden aikana?

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Pitäkää tiedeprojektin ja robottiesittelyn kenraaliharjoitus vaikkapa koulun aamun-avauksessa.
- ☐ Osoita ydinarvoja esityksessänne!
- ☐ Harjoittelkaa useita kokonaisia 2,5 minuutin mittaisia robottipelin eriä.
- ☐ Sivuilla 32–33 on hyviä vinkkejä FLL-tapahtumaan valmistautumista varten. Lue ne.

→ Kerro (10 minutes)

- ☐ Kerratkaa ydinarvojen, tiedeprojektin ja robottipelin arviointipöytäkirjat.
- ☐ Kuinka monta pistettä saisitte tiedeprojektin arviointipöytäkirjan perusteella? Mitä voitte parantaa?
- ☐ Keskustelkaa joukkueen kanssa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivoa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Kuinka monta LEGO®-lisälaitetta robotissa on? Mitä tehtäviä ne ratkaisevat?
- Onko jokainen joukkueen jäsen valmistautunut puhumaan selkeästi, hymyilemään ja iloitsemaan?
- Mitä joukkueenne on saavuttanut?

Yhä aikaa?
Tehkää uusia tehtäviä
ja parantakaa
tiedeprojektia!

Valmistaudu FLL-tapahtumaan

Tee lista kaikesta, mitä FLL-tapahtumassa saatatte tarvita. Selvittäkää tapahtuman aikataulu.

Mitä ydinarvoja joukkueenne on näyttänyt?

Miettikää esimerkkejä ydinarvoihin liittyvistä tilanteista ja tapauksista. Miten osoitate Gracious Professionalism® -ajatusta?

Keskustelkaa, mitä kaikkea olette tehneet tiedeprojektin eteen.

Kuinka esittelette tutkimusaiheen? Miten kerrotte prosessista ja työstä, jonka olette tiedeprojektin eteen tehneet?

Keskustelkaa robottiohjelmoinnista.

Toimivatko ohjelmat, kuten tehtävästrategiassa suunnittelitte? Miten ohjelmat saavat robottinne toimimaan?

Kertaa robottisuunnittelun eri vaiheet.

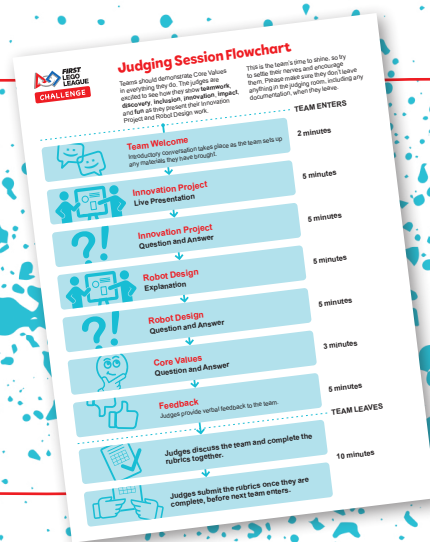
Mitä kerrot tuomaristolle robottinne suunnitteluprosessista, robotin rakentamisesta ja sen testaamisesta?

Millainen on joukkueenne?

Millainen tehtävä on joukkueen kullakin jäsenellä FLL-kisatapahtuman esityksissä?

Mitä FLL-kisassa tapahtuu?

- Iloitse, riemuitse, juhli, pidä hauskaa kauden saavutuksista. Osoita joukkuehenkeä ja ja näytä innostuneisuutta. Kannusta kaikkia ja toimi ydinarvoja kunnioittavalla tavalla.
- Jokainen joukkueesi jäsen osallistuu arviointitilanteisiin. Kerro joukkueesi matkasta ja kaikesta kauden aikana oppimastasi. Kerro mitä olet saavuttanut ja mitä haasteita olet voittanut.



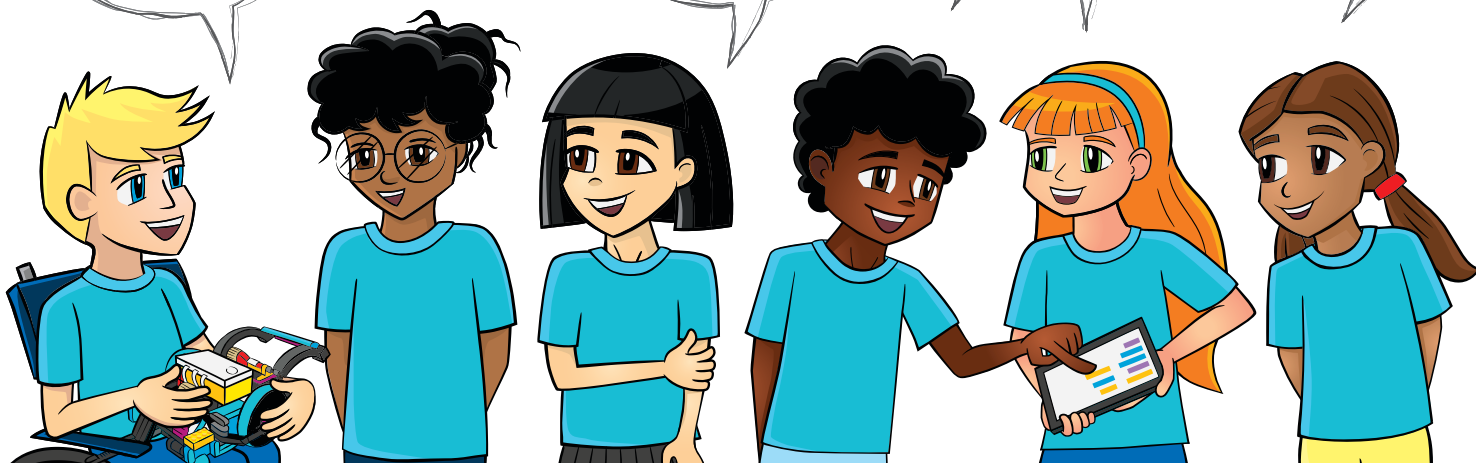
Esittelemme robotin suunnittelua ja robotin kaikki lisäosat.

Esittelemme tiedeprojektin.

Näytämme ja osoitamme ydinarvot kaikessa toiminnassa.

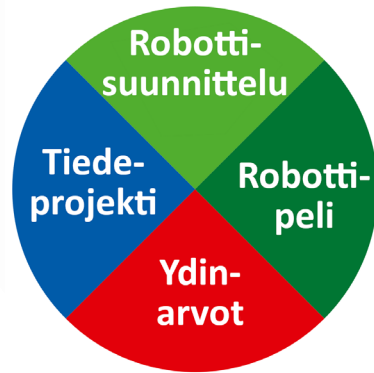
Esittelemme robotin ohjelmointia ja sitä, kuinka ohjelmat saavat robotin toimimaan.

Kerromme kaikesta oppimastamme.



FIRST® LEGO® League -haastetta arvioidaan neljällä samanarvoisella osa-alueella: ydinarvot, robotin suunnittelu, tiedeprojekti ja robottipeli. Tuomarit käyttävät arviointipöytäkirjoja.

Varmistakaa, että osaat arviointipöytäkirjojen sisällön. Joukkueesi tehtävä on osoittaa tuomareille, mitä kaikkea ja kuinka hyvin olette tehneet.



Arviointipöytäkirjat

Lyhyempi pöytäkirja



FIRST LEGO League -joukkueet osoittavat ydinarvoja ns *Gracious Professionalism®* -ajatuksen kautta. Tuomarit arvioivat sitä jokaisessa robottipelin erässä.



Robottipelin aikana vain muutama joukkueen jäsen ehtii pelipöydän äärelle operoimaan robotteja, mutta voitte vaihtaa operaattoreita myös erän aikana.



Urapolulla



Äänisuunnittelija

Äänisuunnittelija, ääniteknikko ja miksaaja yhdistelevät erilaisia ääniä, säätävät niiden voimakkuutta ja tekevät parhaan mahdollisimman äänikokemuksen.



Näyttämöestari

Näyttämöestarin tehtävä on huolehtia, että valot, äänet ja muut laitteet toimivat kuten pitäisi ja että kaikki toimivat oikeaan aikaan.

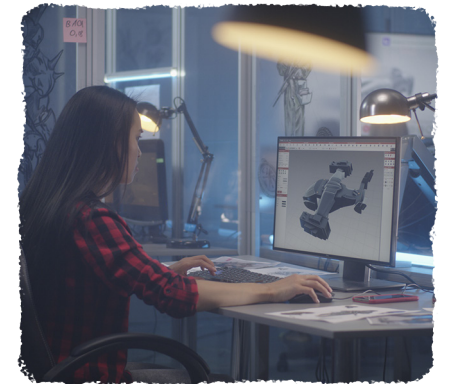
3. oppitunti



Erikoistehosteiden tekijä

Erikoistehosteita tehdään useilla eri ammattinimikkeillä. He tuottavat kuvia ja ympäristöjä, joiden avulla yleisö elää yhdessä taideteoksen kanssa.

2. oppitunti



Tutki lisää

(Suositellaan oppitunneille 4 tai 9.)

Tutustu tämän aukeaman ammatteihin. Valitse niistä yksi ja vastaa alla oleviin kysymyksiin.

- Kuvaile työtä. Mitkä tehtävät kuuluvat päivittäisiin hommiin?
- Mikä on kuukausi- ja vuosipalkka?
- Minkälainen koulutus tai osaaminen työhön vaaditaan?
- Missä yrityksissä nämä henkilöt voisivat työskennellä?

Opintoaloja

- Graafinen suunnittelu
- Äänisuunnittelu
- Kuvanveisto
- Elokuvaus
- Musiikkiteatteri
- Tietokoneanimaatio
- Valokuvaus



Museon kuraattori

Kuraattori valitsee, mitä valitaan esitettäväksi. Museon kuraattori valitsee monista mahdollisista näyttelyesineistä juuri oikeat tähän esitykseen.

1. oppitunti



Näyttelijä

Näyttelijä on taitelija, joka esiintyy kameran tai yleisön edessä. Näyttelijät hyödyntävät usein erilaisia puvusteita, vaatteita, maskeja tai meikkauksia, nukkeja tai muuta välineistöä puhaltakseen näytöksensä elämään.

3. oppitunti



Urheilukuvaaja

Urheilukuvaaja on erikoistunut ottamaan valokuvia urheilijoista kisatilanteissa. Heillä on usein järkyttävän isoja ja kalliita objektiiveja, joilla saadaan laadukkaita kuvia turvallisen välimatkan päästä..

2. oppitunti



Kysymyksiä

(12. oppitunnin jälkeen)

Tutki tällä aukeamalla olevia ammatteja. Mikä kiinnostaa sinua?

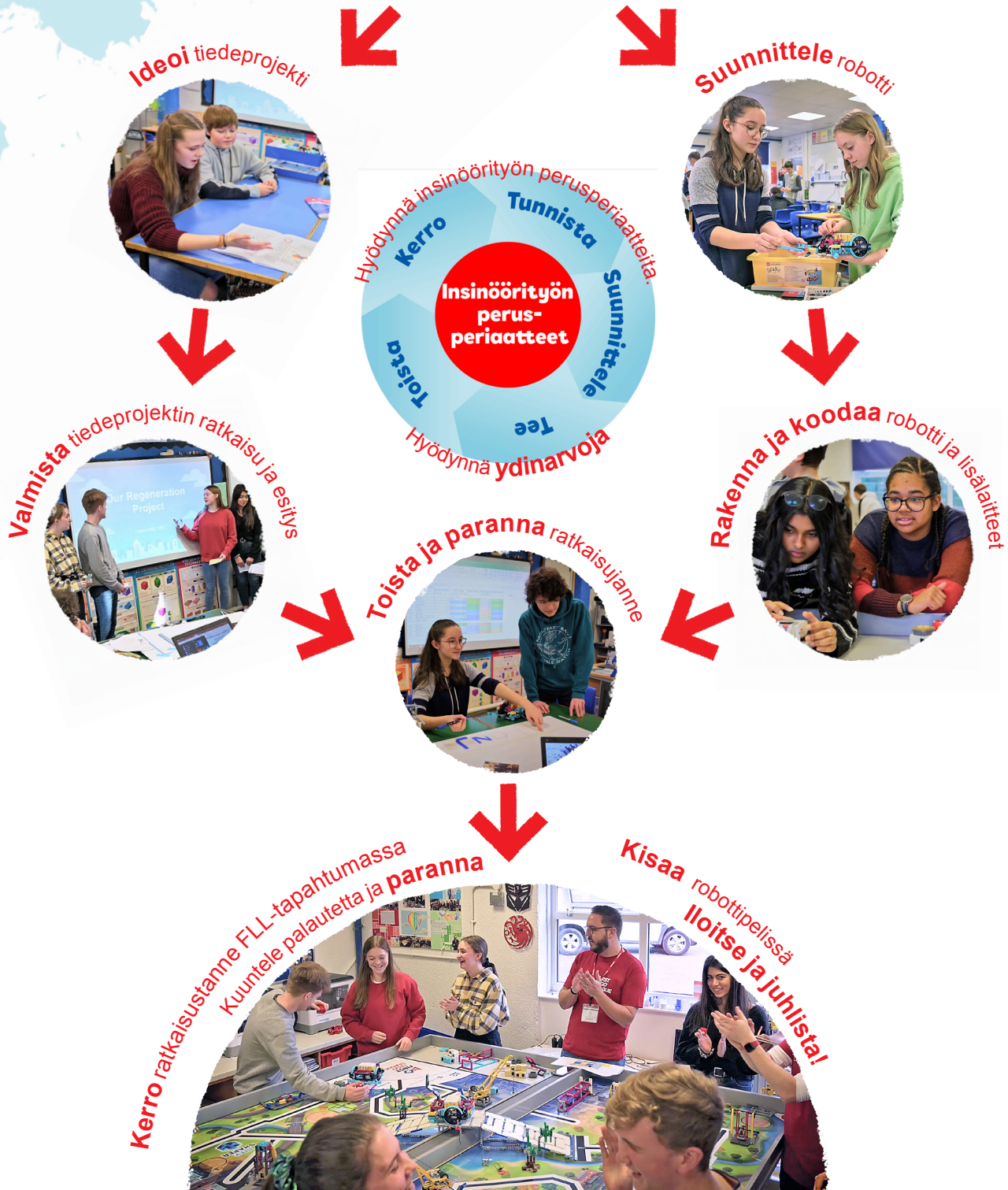
- Mitä taitoja näissä töissä vaaditaan?
- Etsi taidealan muita ammatteja ja kerro niistä muille.
- Hae lisätietoja jostain taiteen ammatista.





ISBN 978-952-65060-4-3 (pehmeäkantinen)

ISBN 978-952-65060-5-0 (PDF)



LEGO, the LEGO logo, the SPIKE logo, MINDSTORMS and the MINDSTORMS logo are trademarks of the/sont des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group. ©2023 The LEGO Group. All rights reserved/Tous droits réservés/Todos los derechos reservados.

FIRST®, the FIRST® logo, Coopertition®, Gracious Professionalism®, and FIRST IN SHOWSM, are trademarks of For Inspiration and Recognition of Science and Technology (FIRST). LEGO® is a registered trademark of the LEGO Group. FIRST® LEGO® League and MASTERPIECESM are jointly held trademarks of FIRST and the LEGO Group. All other trademarks are the property of their respective owners.

©2023 FIRST and the LEGO Group. All rights reserved. 30082302 V1