

**FIRST
LEGO
LEAGUE**

CHALLENGE
2023—2024

OPETTAJAN OPAS

PRESENTED BY:



education™

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

Nimi: FLL- Opettajan opas 2023 - 2024: MASTERPIECE

Alkuperäinen teos: FLL-Team Meeting Guide 2023 - 2024: MASTERPIECE

Julkaisija: Robotiikka- ja tiedekasvatus ry

Kustannuspaikka: Helsinki

Julkaisuvuosi: 2023

Käännös ja kieliasu: Markku Leino, Tuomo Einiö

ISBN 978-952-65060-6-7 (pehmeäkantinen)

ISBN 978-952-65060-7-4 (PDF)

Painopaikka: Lightpress Oy, Kaarina 2023

YHTEISTYÖSSÄ



FIRST® LEGO® LEAGUE GLOBAL SPONSORS



The LEGO Foundation

CHALLENGE DIVISION SPONSOR



Johdanto **FIRST® LEGO® League** -haasteeseen

FIRST® LEGO® League Challenge -haasteessa opetellaan mukaansa tempaavalla tavalla tutkimuksen tekemistä, ongelmanratkaisua, ohjelmointia ja tekniikkaa. FLL-toiminnan ydin on yhteistoiminnallinen kilpailu, jossa kannustetaan kaikkia osallistujia oppimaan uutta. Joukkueessa on enintään 10 nuorta, jotka oppivat tutkimuksen tekoa, ongelmanratkaisua, ohjelmointia, suunnittelua ja insinööritaitoja rakentamalla ja ohjelmoimalla autonomisen LEGO®-robotin, joka suorittaa itsenäisesti tehtäviä

pelikentällä. Lisäksi joukkueet tekevät tiedeprojektin, jossa he yksilöivät ja ratkaisevat merkityksellisen tarpeen.

FLL Challenge on yksi kolmesta **FIRST**-säätöön maailmanlaajuisesta ohjelmasta. Se motivoi nuoria kokeilemaan ja yrittämään ja samalla vahvistaa heidän itsetuntoa, kriittisen ajattelun taitoja ja suunnittelutaitoja. FLL Challenge on **FIRST**-säätöön ja LEGO® Educationin yhteinen hanke.



FIRST® IN SHOWSM ja **MASTERPIECESM**

Tervetuloa **FIRST® IN SHOWSM** -kauteen. Tämän vuoden **FIRST LEGO League** -haaste on nimeltään **MASTERPIECESM**, ja globaalisti sitä sponsoroii Qualcomm. Nuoret oppivat, miten voit kertoa harrastuksista kiinnostavalla ja vaikuttavalla tavalla.

Taiteen parissa työskentelevät voivat opettaa meille paljon kuinka kommunikoida, miten

saada ihmiset kiinnostumaan ja miten yleisöä voidaan viihdyttää. Kekseliäisyys ja kriittisyys ovat tärkeitä tämänkin kauden oppeja.



Joukkueena toimiminen

Joukkueesi

- Ei unohda ydinarvoja eikä insinööritöiden perusperiaatteita (viereisessä kuvassa) kehittäessään robottiaan ja tiedeprojektiaan.
- Tunnistaa ja tutkii tarvetta tai kehitellään jotain asiaa, joka liittyy kauden aiheeseen. Tämän jälkeen he suunnittelevat ja tekevät esityksen ja pienoismallit tai prototyypit aiheesta.

- Sunnittelee robottipelin tehtävästrategian ja suunnittelee, rakentaa ja ohjelmoi robotin, joka suorittaa strategian tehtävät.
- Testaa, kokeilee, toistaa, parantaa, kehittää ja uusii robottiaan ja tiedeprojektiaan sekä esityksiä.
- Kertoo robottisuunnittelusta ja esittelee tiedeprojektin ja robotin tuomaristolle ja muille sekä esittelee robotin toimintaa pelipöydän äärellä.



Yleistä

Miten hyödynnät tätä opasta

Oppaassa esitetyt 12 oppituntia johdattavat joukkueesi **FIRST® LEGO® League Challenge** -haasteeseen. Oppitunnit ovat joustavia, jotta eritasoiset joukkueet ja osallistujat hyötyisivät niistä mahdollisimman paljon. Opettajana tehtäväsi on mahdollistaa ja ohjata joukkuetta tehtävien tekemisessä oppituntien aikana. Sinun ei ohjaajana tarvitse osata näitä taitoja ja tietoja. Tässä oppaassa kerrotut vihjeet ovat ehdotuksia, joita voit hyödyntää parhaan näkemyksesi mukaan. Tee se, mikä on parasta sinulle ja joukkueellesi, mutta anna joukkueen tehdä työt.

FIRST®:n ydinarvot

FIRST®-säätiön ydinarvot ovat FLL-toiminnan perusta. Gracious Professionalism® on työskentelytapa, jolla pyritään mahdollisimman laadukkaaseen tulokseen, korostetaan yhteistyön ja muiden merkitystä ja kunnioitetaan muita ihmisiä ja koko yhteiskuntaa. Sekä joukkueen osoittamat ydinarvot että *Gracious Professionalism* arvioidaan robottipelien aikana ja arvioinneissa sekä koko ajan FLL-tapahtumassa. Coopertition® tarkoittaa, että joukkueenne osoittaa oppimisen olevan tärkeämpää kuin voittaminen ja että joukkueenne kykenee auttamaan muita jopa jännittävässä kisatilanteessa.



Yhteistyö

Yhdessä olemme vahvempia.



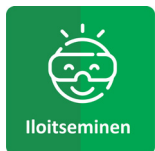
Hyväksyminen

Hyväksymme erilaisuutemme ja huolehdimme, että kaikki ovat tervetulleita.



Vaikuttaminen

Parannamme maailmaa soveltamalla oppimaamme.



Iloitseminen

Nautimme ja iloitsimme tekemisestämme!



Löytäminen

Tutkimme, etsimme ja kokeilemme uusia taitoja ja ajatuksia.



Kekseliäisyys

Olemme luovia ja sinnikkaita ongelmienratkaisijoita.

Mitä joukkueesi tarvitsee?

LEGO® Education SPIKE tai MINDSTORMS EV3-robotti



Spike-perussetti



Laajennusosa

Huom: Myös muut LEGO® Education -robotit kuten MINDSTORMS® NXT tai Robot Inventor ovat sallittuja.

Ohjelmointilaitte

On suositeltavaa, että jokaisella joukkueella on kaksi ohjelmointilaitetta, esimerkiksi läppäriä, tablettia tai pöytätietokonetta. Lataa ennen ensimmäistä oppituntia oikea ohjelmisto laitteille (LEGO® Education SPIKE™ Prime, EV3 Classroom tai vanha EV3 MINDSTORMS Education).



Tehtävien
rakennus-
ohjeet



MASTERPIECESM -pelikenttä

Pelikenttälaitokossa on tehtävämallit, kauden pelimatto ja muita osia. Tehtävämallien rakentamisessa kannattaa olla erittäin tarkkaavainen ja seurata ohjeita huolellisesti. Laitokossa olevat muut osat ovat 3M™ Dual Lock™ -uudelleenkiinnitettävä teippi, valmentajan merkit, valmentajan rintamerkit ja kauden laatat joukkueen jäsenille.

Kisapöytä

Kisapöytä vie tilaa, mutta helpottaa ohjelmointia. Sen voi rakentaa seinälle nostettavaksi tai voit tehdä pelkät laidat lattialle harjoittelemisen ajaksi. Kevein ratkaisu on asettaa ainoastaan pelimatto lattialle, mutta silloin joukkueesi ei voi hyödyntää kentän laitoja robottipelissä.



Kauden suunnitelma



Jokainen oppitunti alkaa johdannolla ja loppuu kertomiseen. Tarkemmat ohjeet ja vihjeet on kerrottu seuraavilla sivuilla. Hyödynnä niitä.

	Johdanto (5 minuuttia)	Joukkueen tehtävät (75 minuuttia)		Kerro (10 minuuttia)
1. oppitunti Museon kuraattori	Johdanto kauden haasteeseen	Ensimmäiset robottiharjoitukset	Museon kuraattori	Kerro
2. oppitunti Erikoistehosteet	Tavoitteet ja menetelmät	Robotilla ajelua	Erikoistehosteet	Kerro
3. oppitunti Näyttämö-mestari	Suunnittelu	Esineiden siirtäminen robotilla	Näyttämöestari	Kerro
4. oppitunti Äänitekniikko	Ydinarvot: Löytäminen	Viivojen hyödyntäminen	Äänitekniikko	Kerro
5. oppitunti Tutki ajatuksia	Ydinarvot: Yhteistyö	Ohjattu tehtävä	Keksi tiedeprojektin aihe	Kerro
6. oppitunti Perehdy ratkaisuihin	Tiedeprojekti	Pseudokoodi ja strategia	Suunnittele tiedeprojektin ratkaisu	Kerro
7. oppitunti Tee päätöksiä	Ydinarvot: <i>Gracious Professionalism®</i>	Ratkaise robottipelin tehtäviä	Kehitä ratkaisua	Kerro
8. oppitunti Jatka työntekoa	Ydinarvot: <i>Coopertition®</i>	Ratkaise robottipelin tehtäviä	Arvioi ja testaa tiedeprojektin ratkaisua	Kerro
9. oppitunti Ratkaisun suunnittelu	Ydinarvot: Kekseliäisyys	Toista ja paranna ratkaisuja	Toista ja paranna ratkaisua	Kerro
10. oppitunti Paranna ratkaisua	Ydinarvot: Vaikuttaminen	Toista ja paranna ratkaisuja	Suunnittele tiedeprojektin esitys	Kerro
11. oppitunti Esitysten suunnittelu	Ydinarvot: Hyväksyminen	Suunnittele robottisuunnittelun esitystä	Harjoittele esitystä	Kerro
12. oppitunti Harjoittele ja esitä	Ydinarvot: Iloitseminen	Harjoittele	Harjoittele	Kerro

Käytännön vihjeitä

OPETTAJAN VIHJEET

- Muista, että joukkue tekee työt. Opettaja vain auttaa yleisissä järjestelyissä. Opettajana teet mahdolliseksi sen, että oppilaat oppivat. Poistat myös suurimpia esteitä yhdessä joukkueen kanssa.
- Mieti aikataulu. Kuinka usein tapaatte ja kuinka pitkään? Kuinka monta oppituntia teillä on ennen FLL-tapahtumaa?
- Määrittäkää joukkueen säännöt, tavat ja toimintatavat. Hyödynnä ydinarvoja.
- Ohjaa joukkueen jäseniä heidän työskennellessään itsenäisesti jokaiselle oppitunnille annettujen tehtävien parissa.
- Hyödynnä oppitunneilla annettuja ohjaavia kysymyksiä, jotta saat joukkueen mielenkiinnon oikeaan vireystilaan ja suuntaan.
- Joillain oppitunneilla kuvataan ammatteja, jotka on esitelty tarkemmin *FLL-työkirjan* lopussa.
- Kannusta ja määrää joukkueen jäseniä työskentelemään yhdessä, kuuntelemaan toisiaan, kertomaan ajatuksistaan ja varsinkin ottamaan vastaan toisten kommentteja.

TAVAROIDEN HALLINTA

- Löytötavaralaatikko LEGO®-palikoille on hyödyllinen. Laittakaa lattialle pudonneet palat sinne, ja muistuta oppilaita etsimään sieltä.
- Ennen tunnin loppumista, tarkista että LEGO®-palikat ovat järjestyksessä ja oikeilla paikoillaan.
- Robotiikkasetin kantta kannattaa hyödyntää rakentelualustana. Myös FLL-pelipöytä laitoinen on hyvä estämään LEGO®-palojen katoamista lattialle.
- Hyödynnä pieniä muovipusseja tai -laatikoita keskeneräisten LEGO®-rakenteiden ja niiden osien säilyttämiseen.
- Varmista roboteille, niiden lisäosille, tehtävämalleille, pelikentälle ja kaikelle muulle rekvisiitalle varastointipaikka. Lisäosat voivat ajoittain olla epämääräisen näköisiä. Ole tarkkana.
- Kalustonhoitajan tehtävä on auttaa tavaroiden järjestämisessä ja säilyttämisessä. Voit kierrättää myös kalustonhoitajan pestiä oppituntien välillä.

FLL-JOUKKUEEN TYÖKIRJAN KÄYTTÄMINEN

- Lue *FLL-joukkueen työkirja* huolellisesti. Joukkueet käyttävät yhteisiä työkirjoja ja työskentelevät yhdessä niiden parissa.
- Työkirjassa on tietoja ja ohjeita, joiden avulla joukkue valmistautuu FLL-kauteen ja FLL-tapahtumaan.
- Tässä *Opettajan oppaassa* on lisäohjeita oppituntien pitämisestä.
- Ohjaa joukkueesi jäseniä jokaisena oppituntina löytämään tekemistä ja suoriutumaan niistä mahdollisimman hyvin.
- Joukkueen jäsenten rooleja on esitetty FLL-joukkueen työkirjassa. Hyödynnä näitä rooleja, jotta saat jokaiselle jäsenelle tekemistä.



Ennen ensimmäistä oppituntia

Lue *FLL-joukkueen työkirja*, *Robottiikan tehtäväkirja* ja tämä *Opettajan opas* ennen kuin aloitat oppitunnit. Näissä oppaissa on paljon hyödyllistä tietoa,

joka helpottaa kauden sujuvaa läpikäymistä. Hyödynnä alla olevaa tarkistuslistaa alkuun pääsemiseksi.

Hyödyllistä tietoa



1

2

3

- ☐ Tutki ja tutustu *FIRST*®-ydinarvoihin. Ne ovat joukkueesi toiminnan perusta.
- ☐ Katso kauden videot FLL-Suomen tai *FIRST*® LEGO® League:n YouTube-kanavilta.
- ☐ Pura uudet robottisetit ja järjestä LEGO®-palikat oikeisiin paikkoihin.
- ☐ Opasta joukkuettasi lukemaan arviointipöytäkirjoja, jotta kaikki tietävät sekä tiedeprojektin että robottisuunnittelun arviointikriteerit.
- ☐ Varmista, että ohjainten akut ovat ladattuja tai että niihin on uudet paristot (käytä mieluummin akkuja). Tarkista lisäksi, että päivitykset ovat ajallaan.
- ☐ Varaa yhdelle joukkueelle vähintään kaksi laitetta, joissa on nettiyhteys ja sopiva LEGO®-ohjelmointisovellus asennettuna.
- ☐ Skannaa oppaiden QR-koodeista lisätietoja: ne johdattavat FLL-Suomen sivuille, jonne kootaan lisätietoja.

Vihjeet 1. - 4. oppitunnille



YDINARVOT

Keksikää joukkueelle realistiset tavoitteet, joihin kaikki joukkueen jäsenet pyrkivät yhdessä. Kannusta lisäksi oppilaita määrittämään itselleen henkilökohtaiset tavoitteet kaudelle.



ROBOTIN SUUNNITTELU

Jos vasta aloitatte LEGO-robotteilun, anna oppilaille aikaa robottiin tutustumiselle. Hyviä ohjeita löytyy esimerkiksi Johdanto-harjoituksista.



TIEDEPROJEKTI

Oppitunneilla 1–4 on neljä erilaista harjoitusprojektia, joissa on hyviä esimerkki-ideoita ja -ratkaisuja tiedeprojektiin.



ROBOTTIPELI

Jos sinulla ei ole tilaa säilyttää materiaalia avoimna koko aikaa, etsi hyvä säilytyspaikka pelikentälle, tehtävämalleille ja muulle tavaralle.

1. oppitunti

Tavoitteet

Kauden videot



- 1 Katsokaa kauden videot FLL-Suomen YouTube-kanavalta. Lukekaa myös sivut 3–9 *FLL-joukkueen työkirjasta*.
- 2 Tarvitsette ainakin kaksi tietokonelaitetta: toinen robottikoodaukseen ja toinen tiedeprojektin tekemiseen.
- 3 LEGO on tehnyt uudet ohjelmistoympäristöt sekä SPIKE- että MINDSTORMS-roboteille. SPIKE™ **Prime app**, LEGO MINDSTORMS Education EV3 **Classroom**- tai vanha LEGO MINDSTORMS **Education** -ohjelmistot löytyvät verkosta.
- 4 Varmista, että ohjain ja muut laitteet ovat latauksessa oppitunnin jälkeen.
- 5 Pohtikaa yhdessä joukkueen kanssa, miten antureita voidaan hyödyntää robotin pysäyttämiseksi oikeaan paikkaan pelikentällä.

Joukkue

- oppii, kuinka moottorit ja anturit kytketään ohjaimeen ja miten niitä käytetään.
- Tunnistaa viereisen harjoitustehtävän ja tehtävämallien välisen yhteyden.

Jokaiselle oppitunnin osalle on arvioitua kestoajat.

1 → Johdanto (5 min)

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

→ Tehtävät (70 min)

- 2 ☐ Käynnistä ohjelmointityökalu. Etsi oppitunti.
- 3  **Spike:** Aloita. Oppituntitehtävät, Activities: 1–6.
- 3  **Ev3 App:** Start. Activities: 1–3.
- 3  **Ev3-G:** Tutorials: Basics (Hardware) 1–9.
- 4 ☐ Lue Robottiikan tehtäväkirjasta tehtävien yksityiskohtat.

5 → 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.



1. oppitunti

Mitkä ovat *FIRST* LEGO Leaguen neljä osaa?

Oppitunti alkaa aina johdannolla. Työkirjassa on tilaa oppilaiden vastauksille. Hyödyntäkää sitä.

Muistiinpanot:

Työkirjassa on tilaa avoimille muistiinpanoille, joihin jokainen joukkueen jäsen saa kirjoittaa ajatuksiaan, ideoitaan, hahmotelmiaan ja huomioitaan.

Silloin tällöin työkirjassa on käteviä vihjeitä.

Robottiikan tehtäväkirja on olennainen osa tätä materiaalia.



Museon kuraattori

Vihjeitä opettajalle

Jokainen oppitunti on suunniteltu 90 minuutin mittaiseksi. Tietenkin voit jakaa sen kahteen 45 minuutin oppituntiin tai hyödyntää välituntia

lisääjaksi. Ensimmäiset oppitunnit (1–4) saattavat kestää kauemmin, koska niissä rakennetaan tehtävämallit.

Katso Robottiikan tehtäväkirjan sivulta 23 yhteenveto tehtävämalleista ja LEGO-pussien sisällöistä

Museon kuraattori

Harjoitusprojekti

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

8

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:

Harjoitusprojekteissa kerrotaan, miten tehtävämallit liittyvät tiedeprojektiin ja teemaan. Samalla harjoitusprojekti antavat hyviä vihjeitä tiedeprojektin toteuttamiseen.

Näitä lisäkysymyksiä voi hyödyntää esimerkiksi kerro-osuudessa. Kerro-osuus on hyvin tärkeä, jotta kaikki joukkueen jäsenet tietävät, missä mennään ja mitä tehtiin..

Ajoittain työkirja yhdistää aiheet oikeisiin ammatteihin.

Kalle

Mikä museon teknologia auttaa Lissua keksimään ideoita kotitehtävänsä?



→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Lue viereinen harjoitusprojekti.
- 6 ☐ Rakenna museomallit pusseista 3, 5 ja 11.
- 7 ☐ 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.
- 10 ☐ 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?

6 Tehtävämallien rakennusohjeet löytyvät FLL-Suomen sivuilta.

7 Tarvitsette pussit 3, 5 ja 11 pelikenttälaitokosta. Isoimmat palaset ovat numeroimattomissa LEGO®-pusseissa

8 Joukkueen jäsenet voivat saada ajatuksia ja ideoita tiedeprojektiin harjoitteluprojekteista.

9 Kannusta oppilaita tutkimaan pelikenttämattoja ja varsinkin niitä kohteita, jotka kiinnostavat heitä. Muistakaa kirjata ajatuksia muistiin tiedeprojektia varten.

10 Aseta valmiit tehtävämallit matolle Dual Lock-teipillä, kuten on kerrottu Robottiikan tehtäväkirjassa.

MASTERPIECESM

11

2. oppitunti

Tavoitteet

Joukkue

- Rakentaa tai käyttää olemassa-olevaa perusrobottia ja koodaa sen kulkemaan eteen- ja taaksepäin sekä kääntymään.
- Tunnistaa viereisen harjoitus-tehtävän ja tehtävämallien välisen yhteyden.

1 Sopivia kysymyksiä tavoitteiden esittämiseksi on esitetty *FLL-joukkueen työkirjassa*.

2 Muistututa oppilaita tallentamaan työnsä ja tekemään niistä varmuuskopiot. Ole tarkka, minkä ohjelmiston ohjeita seuraat. Lisää hyviä video-ohjeita suomeksi löytyy sivulta www.readysetrobot.eu.

3 Ohjaimeen ladattua ohjelmaa ei saa takaisin ohjelmointiympäristöön. Muista siis tallentaa kunnolla.

4 Joukkueen jäsenet voivat harjoitella oppimiaan asioita ajamalla robotin tehtävämallille ja sieltä takaisin kotialueelle.

5 Koodatkaa robotti työntämään jotain pelikentän tiettyyn paikkaan.

1 → Johdanto (5 min)

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

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Käynnistä ohjelmointityökalu. Etsi oppitunti.

2

Spike: Jaksosuunnitelmat → kilpailukelpoinen → Harjoitustehtävä 1: huviajelua.

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

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

3

- ☐ Mitkä asken oppimistasi ohjelmointitaidoista sopivat hyvin robottipelin tehtävien ratkomiseen?
- ☐ Mitkä tehtävät näyttävät kaikkein kivoimmilta?

4

- ☐ Kokeile! Osaatko soveltaa oppimaasi asiaa ratkaistaaksesi yhden robottipelin tehtävän?

→ Kysymyksiä

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

5

2. oppitunti

Tavoitteeni (jokainen joukkueen jäsen kirjoittaa tähän):

Muistiinpanot:

Keksi jatkoa!

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

Erikoistehosteet

Vihjeitä opettajalle

Jotkut joukkueen jäsenistä ovat nopeita ja tarkkoja rakentajia ja he voivat auttaa hitaampia esimerkiksi etsimällä seuraavaa LEGO-palikkaa. Jos joukkueen jäsenet

puhuvat innoissaan toistensa päälle, määrää yksi heistä puheenjohtajaksi, joka antaa puheenvuorot.

Erikoistehosteet

Harjoitusprojekti

Elokuviin 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:

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Lue viereinen harjoitusprojekti.
- 6** Rakenna erikoistehosteiden mallit pusseista 1, 7 ja 8.
- 7** Katso, mihin robottipelin tehtäviin rakentamasi mallit liittyvät.
- 8** 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 puhtas. Varmistakaa, että lattialla ei ole LEGO-palikoita.

→ Kysymyksiä

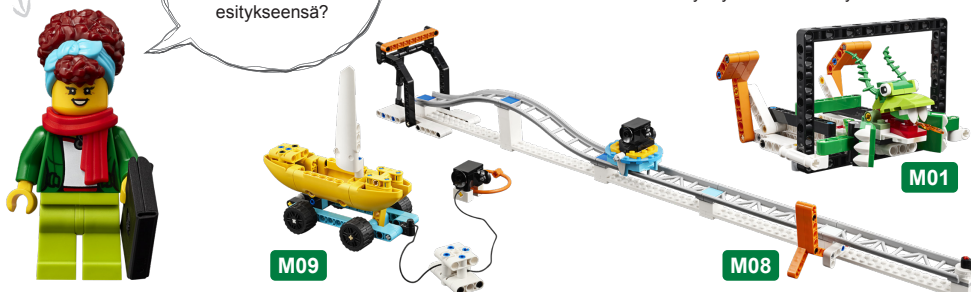
- Mitä muita tehosteita elokuvissa käytetään? Ovatko ne halvempia vai kalliimpia kuin CGI-tehosteet?
- Millaisia erikoistehosteita hyödynnetään livenäytöksissä?

- 6** Tehtävämallien rakennusohjeet löytyvät FLL-Suomen sivuilta.
- 7** Tarvitsette pussit 1, 7 ja 8 pelikenttälaitokasta. Isoimmat osat ovat numeroimattomissa LEGO®-pusseissa.
- 8** Anna joukkueesi miettiä, miten he voivat hyödyntää tätä harjoitusprojektiä oman tiedeprojektinsa ideoinnissa.
- 9** Kannusta ja ohjaa harjoitusprojektiin liittyvää keskustelua
- 10** Vilkaiskaa urapolulla- aukeama *FLL-joukkueen työkirjasta*, jotta jokainen saa käsityksen oppitunnilla mainituista ammateista.

Emilia

Miten Lissu saa katsojat uppoutumaan esitykseensä?

10



MASTERPIECESM 13

3. oppitunti

Tavoitteet

Joukkue

- Osaa ohjelmoida robottinsa väistelemään esteitä anturin avulla ja kytkemään voiman lisälaitteelle.
- Tunnistaa viereisen harjoitus-tehtävän ja tehtävämallien välisen yhteyden.

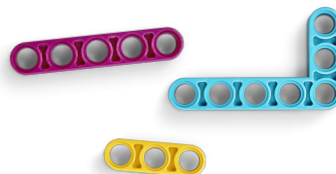
- 1 Johdantotehtävä on hyvä yhteistyö-harjoitus. Se antaa mahdollisuuden tehdä tehtävämallista joukkueesi näköinen.
- 2 Tässä tehtävässä harjoitellaan joukkueen yhteistä suunnittelutyötä ja projektinhallintaa. Niitä saa harjoitella lisää joka oppitunnilla, mutta jo nämä alkusyksyn asiat kannattaa muistaa FLL-kisoissa kauden päätteeksi.
- 3 Kun joukkueen koodarit ovat tarkistaneet kytkennät, eikä ohjelma toimi, tarkista vielä opettajana, että moottorien johdot on kytketty oikeisiin portteihin.
- 4 Jotta tehtävien ratkaiseminen on helpompaa, kannattaa rakentaa erilaisia lisälaitteita robottiin. Lisälaitteiden rakentaminen on hyvä tapa eriyttää joukkuettasi ja antaa kaikille tekemistä.
- 5 Pohtikaa, miten oppitunnilla opittuja asioita voi hyödyntää robottipeliä ratkaistaessa.

- 1 → **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.
- 3  **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
- 4 ☐ 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?

5



3. oppitunti

Suunnitelma:

Muistiinpanot:

Näyttämömestari

Vihjeitä opettajalle

Kysele joka oppitunnilla oppilailta ydinarvoista ja kirjatkaa esimerkkejä ydinarvojen käytöstä oppitunneilla. Miltä ydinarvot näyttävät? Miltä

oppitunnilla kuulostaa, kun kaikki soveltavat ydinarvoja koko ajan toiminnassaan? Miten ihmiset keskustelevat, kun heillä on erimielisyyksiä?

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)

- 6 Tee viereinen harjoitusprojekti.
- 7 Rakenna näyttämömestariin liittyvät tehtävämallit pusseista 2, 10, ja 12.
- 8 Tunnista, mihin robottipelin tehtäviin rakentamasi mallit liittyvät.
- 9 ☐ Keskustelkaa, miten tehtävämallit liittyvät harjoitusprojektiin.
- 10 ☐ Kirjaa huomiot 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 jälkeen.

→ Kysymyksiä

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

- 6 Auta oppilaita löytämään rakennusohjeet FLL-Suomen sivuilta.
- 7 LEGO-pussit numerot 2, 10 ja 12 löytyvät helposti.
- 8 Yritä kutsua paikalle alan ammattilainen, joka voisi kertoa aiheesta. Jonkun oppilaan huoltaja tai vaikkapa innokas harrastajateatterin jäsen voisi tulla puhumaan.
- 9 Taas on neljä erilaista harjoitusprojektiä, joissa tutustutaan erilaisiin ideoihin. Huolehdi, että oppilaat kirjoittavat huomionsa FLL-joukkueen työkirjaan.
- 10 Joukkue voi miettiä tapoja, joilla voisi parantaa harjoitustehtävien menetelmiä. Niiden ei tarvitse olla täysin uusia.



MASTERPIECESM 15

4. oppitunti

Tavoitteet

Joukkue

- Osaa ohjelmoida perusrobottinsa seuraamaan viivaa valoisuusanturin avulla.
- Tunnistaa viereisen harjoitus-tehtävän ja tehtävämallien välisen yhteyden.

1 Kytke ohjain säännöllisesti tietokoneeseen ja tarkista päivitykset. Vanhoja EV3-robotteja ei juuri enää tueta, mutta ne ovat varmatoimisia.

2 Ohjaa joukkuettasi valitsemaan ne pelikentän viivat, jotka auttavat robottianne kulkemaan kentän oikeaan alueeseen.

3 Opasta joukkuettasi seuraamaan samanaikaisesti ohjelmaa ruudulla ja robotin toimintaa pelikentällä. Tekeekö robotti oikein? Joskus kannattaa hyödyntää myös kännykän kameraa virheenjäljityksessä.

4 Robotti tulee aina käynnistää täysin samasta kohtaa käynnistysaluetta. Hyödyntäkää käynnistysjigettä

5 Kannusta joukkuettasi soveltamaan viivanseurantaa pelikentällä.

→ 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)

- 1 ☐ 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 lisää oppia YouTubesta
Instructional video - [Robot
Line Following](#) suomenkielisillä
teksteillä.

- 2 ☐ Mitä oppimistasi taidoista ovat
hyödyllisiä robottipelissä?
- 3 ☐ Kokeile! Osaatko soveltaa
oppimasi asiat ratkaistaaksesi
yhdessä robottipelin tehtävän?

→ Kysymyksiä

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



4. oppitunti

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

Muistiinpanot:

Äänitekniikka

Vihjeitä opettajalle

Anna joukkueen valita muutama tehtävämalli, joista voitte keskustella yhdessä. Näytä oppilaille tosielämän esimerkkejä

tehtävämalleista ja kerro mitä ongelmaa tai puutetta tehtävämallin oikea vastine on tehty korjaamaan.

Äänitekniikka

Harjoitusprojekti

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

10

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:

→ Tehtävät (70 min)

- 6 Tee oheinen harjoitusprojekti.
- 7 Rakenna äänisuunnittelijan tehtävämallit pusseista 6 ja 9.
- 8 Tunnista, mihin robottipelin tehtäviin rakentamasi mallit liittyvät.
- 9 Keskustelkaa, miten tehtävämallit liittyvät harjoitusprojektiin.
- 9 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 jälkeä.

→ Kysymyksiä

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

- 6 Joko oppilaasi löytävät itsenäisesti rakennusohjeet FLL-Suomen sivuilta?
- 7 LEGO-pussit numerot 6 ja 9 löytyvät pelisetistä.
- 8 Kaikkien tehtävämallien pitäisi nyt olla tehtynä. Kun ne ovat valmiit, asettakaa ne pelipöydälle oikeisiin paikkoihin.
- 9 Saattaa olla, ettette ole ehtineet rakentaa kaikkia tehtävämalleja tähän mennessä. Ottakaa jostain lisää aikaa.
- 10 Nämä neljä harjoitusprojektia esittelevät erilaisia ajatuksia ja kysymyksiä joukkueen tiedeprojektiin. Voitte hyödyntää niitä.



1. tarkistuslista



- | | |
|--|---|
| ☐ Joukkue on jo sitoutunut ja työskentelee hyvin yhdessä. Jos ryhmätyö silti säröilee, voit kokeilla vielä lisää ryhmäytymisharjoituksia. | ☐ Keskustele joukkueen jäsenten kanssa tavoitteista ja säätäkää niitä ensimmäisten tuntien oppien perusteella. |
| ☐ Varsinkin uusien joukkueiden kannattaa kerrata kaikki tähän mennessä opitut robotiikkataidot. | ☐ Joukkue on tutkinut ja keksinyt ratkaisut kaikkiin harjoitusprojekteihin. |
| ☐ Kaikki tehtävämallit on saatu rakennettua oikein. Tarvittavat mallit on kiinnitetty pelimattoon Dual Lock -teipillä. | ☐ Joukkue on kerrannut robottipelin tehtävät ja säännöt Robotiikan tehtäväkirjasta. |
| ☐ Jäljelle jäänyt lisäaika voidaan käyttää robotiikkatunteihin ennen eteenpäin siirtymistä. Varsinkin ReadySetRobot.eu -sivustolta löytyy paljon suomeksi tekstitettyä FLL-materiaalia. | ☐ Joukkue on tehnyt Urapolulla olevat tehtävät. |
| | ☐ Keskustele joukkueen kanssa edistymisestä ja jäsenten kanssa erikseen heidän omista tavoitteistaan. |

Vihjeet 5.-8. oppitunnille



YDINARVOT

Muista, että ydinarvot kuvaavat, kuinka joukkue käyttäytyy ja toimii yhdessä. Jokaisen joukkueen jäsenten tulisi osoittaa ydinarvojen mukaista toimintaa koko ajan.



ROBOTTISUUNNITTELU

Kilpailutapahtumissa kaksi pelipöytää on aina vastakkain, vaikka normaalisti kauden aikana teillä luultavasti on vain yksi pelikenttä käytössä.



TIEDEPROJEKTI

Joukkue valitsee yhden tiedeprojektin aiheen ja ratkaisun, johon se keskittyy. Tuo tämä tiedeprojektiaihe selkeästi esille joka oppitunnilla.



ROBOTTIPELI

Keskittykää aluksi tehtäviin, joissa

- hyödynnetään perustaitoja, kuten työnää, vedä tai nosta
- tehtävät ovat käynnistysalueen lähellä
- navigoitte hyödyntämällä viivanseurantaa
- on helppo päästä takaisin kotialueelle.

Arviointipöytäkirjat

Ydinarvot

Joukkue # _____ Joukkueen nimi _____ Arvioijajana _____

Oikeat
 Projektissa ja robotti suoritettiin arvioinnissa esitettyjen ohjeiden mukaisesti. Ydinarvot ja hyödyntäminen heillä on kauden ajan. Ydinarvot ja hyödyntäminen heillä on kauden ajan. Ydinarvot ja hyödyntäminen heillä on kauden ajan.

Kommentit: Joukkueen arvioinnin tulokset näytetään robottiin.

ALOITTELEVA 1	KEHITTYVÄ 2	TAITAVA 3	ESIMERKILLINEN 4	Miten esimerkillisyyttä käy ilmi?
LOIETTAMINEN - Joukkue on luottanut omaan suunnitelmaan ja hyödyntänyt sitä.				
☐	☐	☐	☐	
KEHITÄMÄÄN - Joukkue on kehitellyt suunnitelmaa parantamallaan suunnitelmalla.				
☐	☐	☐	☐	
VAIKUTTAMINEN - Joukkue on vaikuttanut suunnitelmaan ja suunnitelmallaan.				
☐	☐	☐	☐	
HYÖDYNTÄMINEN - Joukkue on hyödyntänyt suunnitelmaa ja suunnitelmallaan.				
☐	☐	☐	☐	
YHTYISTYÖ - Joukkue on yhteistyössä suunnitelmalla ja suunnitelmallaan.				
☐	☐	☐	☐	
LOIETTAMINEN - Joukkue on luottanut omaan suunnitelmaan ja hyödyntänyt sitä.				
☐	☐	☐	☐	

Tämä joukkue voi olla järkevä. Näin arvioi voi vielä kehittää.

Ydinarvot ja Gracious Professionalism®

Joukkueen tulee osoittaa ydinarvoja käyttäytymisellään sekä joukkueovereillaan että joukkueen ulkopuolisia henkilöitä kohtaan. Kokonaisuutta kutsutaan **FIRST® LEGO® League Challenge** -kisailussa termillä

Gracious Professionalism®.

Joukkueiden osoittama **Gracious Professionalism** arvioidaan jokaisessa robottipelin erässä. Jos joukkue ei jostain syystä kykene osallistumaan erään, kertokaa siitä vastaavalle tuomarille.

Tiedeprojekti ja robotin suunnittelu

Arviointitaulukot perustuvat työn ja suunnittelun arviointiin eli siihen miten joukkue edistää tiedeprojektia ja robottia kauden

aikana. Joukkueen jäsenten tulee esittää tuomaristolle kaikkea sitä, mitä he ovat kauden aikana tehneet asioiden hyväksi.



Robotin suunnittelu

Joukkue # _____ Joukkueen nimi _____ Arvioijajana _____

Oikeat
 Joukkueen suunnittelun tulokset näytetään robottiin.

Kommentit: Joukkueen suunnittelun tulokset näytetään robottiin.

ALOITTELEVA 1	KEHITTYVÄ 2	TAITAVA 3	ESIMERKILLINEN 4	Miten esimerkillisyyttä käy ilmi?
STRATEGIA - Tavoitteet on luotettu suunnitelmalla ja suunnitelmalla.				
☐	☐	☐	☐	
SUUNNITTELU - Joukkue on suunnitellut robottia ja suunnitelmallaan.				
☐	☐	☐	☐	
LUOVUUS - Joukkue on luonut robottia ja suunnitelmallaan.				
☐	☐	☐	☐	
TESTAUS - Joukkue on testannut robottia ja suunnitelmallaan.				
☐	☐	☐	☐	
ESITYS - Joukkue on esittänyt robottia ja suunnitelmallaan.				
☐	☐	☐	☐	

Tämä joukkue voi olla järkevä. Näin arvioi voi vielä kehittää.

Tiedeprojekti

Joukkue # _____ Joukkueen nimi _____ Arvioijajana _____

Oikeat
 Joukkueen suunnittelun tulokset näytetään robottiin.

Kommentit: Joukkueen suunnittelun tulokset näytetään robottiin.

ALOITTELEVA 1	KEHITTYVÄ 2	TAITAVA 3	ESIMERKILLINEN 4	Miten esimerkillisyyttä käy ilmi?
TARPEEN TUNNISTAMINEN - Joukkue on tunnistanut tarpeen suunnitella.				
☐	☐	☐	☐	
IDEOINTI - Joukkue on kehitellyt suunnitelmaa parantamallaan suunnitelmalla.				
☐	☐	☐	☐	
SUUNNITTELU - Joukkue on suunnitellut robottia ja suunnitelmallaan.				
☐	☐	☐	☐	
KEHITYSTYÖ - Joukkue on kehitellyt suunnitelmaa parantamallaan suunnitelmalla.				
☐	☐	☐	☐	
JAKAMINEN - Joukkue on jakanut robottia ja suunnitelmallaan.				
☐	☐	☐	☐	

Tämä joukkue voi olla järkevä. Näin arvioi voi vielä kehittää.



Huom: Arviointi tiukkenee isommissa kisoissa. Kotikisojen erinomainen tulos ei takaa hyvää sijoitusta SM-kisoissa.

5. oppitunti

Tavoitteet

Joukkue

- Osaa soveltaa ohjelmointitaitojaan ohjattuun tehtävään.
- Tutkivat erilaisia ratkaisuja tiedeprojektiinsa ja löytävät yhden tai pari hyvää ideaa. (Vilkaise sivua 6 FLL-joukkueen työkirjasta.)

- 1 Jokaisen tulisi osata kuvailla kaikkien muiden joukkueen jäsenten vahvuuksia ja kertoa miksi on mukavaa työskennellä heidän kanssa.
- 2 Vaikka teillä olisi vain yksi robotti, jokainen voi silti ohjelmoida omalla ohjelmointilaitteella koodin, ja vuorotellen siirräte oman ohjelmanne robottiin ja kokeilette, miten koodi toimii.
- 3 Ohjatun tehtävän ohjelmakoodi ratkaisee M02-tehtävän, mutta sen oppeja kannattaa soveltaa myös muissa tehtävissä.
- 4 Muistuta joukkuettasi testaamaan usein. Suositeltavaa on testata jokaisen pienen muutoksen jälkeen. Muistuta oppilaita, että he tekevät vain yhden muutoksen kerrallaan.
- 5 Robotin lisälaitteet kannattaa säilyttää erillään muista LEGO-osista. Esim pieni muovipussi tai laatikko, johon on merkitty tehtävän numero, on kätevä ratkaisu.

→ Johdanto (5 min)

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

→ Tehtävät (70 min)

- 2 ☐ 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.

- 3 ☐ Lue ohjatun tehtävän säännöt ohjelmointiympäristöstä.
- 4 ☐ 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?

5

5. oppitunti

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

Vihjeitä opettajalle

Joukkuehenkeä lisäävät ja ryhmäytymistä auttavat harjoitukset ovat hyviä tapoja näyttää

ydinarvoja ja samalla kehittää niitä sekä oppia toimimaan yhtenä joukkueena.

Tutki ajatuksia

Tutkimuslöytöjä:

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Kertaa oppituntien 1–4 sisällöt ja varsinkin tiedeprojektin aiheet.
- 6** ☐ Muistele, mitä ajatuksia ja ideoita edellisillä tunneilla saitte?
- 7** ☐ Tutki tiedeprojektin aihetta monelta eri suunnalta. Mitä eri ongelmia, puutteita tai tarpeita löysit?
- ☐ Tee muistiinpanot tälle sivulle tai johonkin muuhun hyvään paikkaan.
- 8** ☐ Päätäkää tiedeprojektin aihe ja kirjatkaa se muistiin.
- 9**

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.
- ☐ Näytä, kuinka robotinne 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.

→ Kysymyksiä

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

Tiedeprojektin lyhyt kuvaus:

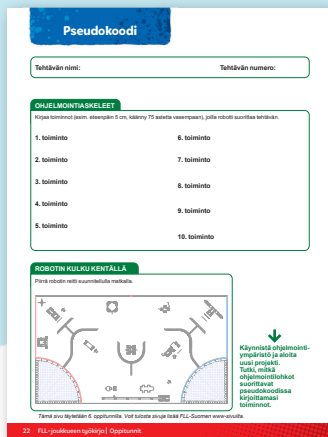
10

- 6** Muistuta joukkuettasi kirjaamaan kaikki tiedeprojektin eri vaihtoehdot, ideat ja ratkaisuvaihtoehdot ylös. Se myös hyödyttää esitysten tekoa sekä tuomaristolle kertomisissa.
- 7** Erilaisia hyödynnettäviä lähteitä ovat esimerkiksi kirjat, internet, lehdet, henkilöhaastattelut sekä ammattilaiset (voitte myös tehdä virtuaalivierailuja).
- 8** Tiedeprojektiksi valittu aihe ei välttämättä ole kaikkien suosikki, mutta sen tulisi olla sellainen, että kaikki joukkueen jäsenet voivat kannattaa sitä.
- 9** Joukkue voi hyödyntää harjoitusprojekteissa olleita tiedeprojekteja tai niissä esiintulleita ajatuksia ja ideoita oman aiheensa valinnassa.
- 10** Tähän kirjoitetaan tiedeprojektin aihe. Jos ette pääse yksimielisyyteen, äänestäkää.

6. oppitunti

Tavoitteet

- 1 Pussin 13 hahmot ovat hauska ja yksinkertainen tapa kertoa, mitä joukkueesi on oppinut harjoitusprojekteista.
- 2 Hyödynnä pieniä lappuja, joita voi asetella kentällä strategian suunnittelussa. Myös robottipelin tehtävät ja pisteet kannattaa leikata irti ja asetella kentälle.
- 3 Aluksi kannattaa keskittyä tehtäviin, joista pisteet tulevat mahdollisimman helpolla.
- 4 Pseudokoodisivuja voit tulostaa lisää FLLSuomen sivuilta tai ottaa kopioita. Käyttäkää ainakin yksi paperi yritettyä tehtävää kohden.



Joukkue

- Keksii ja suunnittelee tehtävien ratkaisustrategiaa ja kirjoittavat tai piirtävät pseudokoodia tehtävien ratkaisemiseen.

- Tutkii laajemmin ja tarkemmin havaitsemaansa tarvetta tai puutetta, josta tulee joukkueen tiedeprojektin aihe ja aloittaa täyttää tiedeprojektin tutkimus-sivua.

6. oppitunti

1 → 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)

- 1 ☐ Katso "Robottipelin tehtävät"-video FLL-Suomen YouTube-kanavalta.
- 2 ☐ Pohdi joukkueenne tehtävästrategiaa.
- 3 ☐ Tee suunnitelma yhdessä joukkueesi kanssa!
- 3 ☐ Keskustelkaa, mitkä tehtävät ratkaisette ensin.
- 4 ☐ 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:



→ Kysymyksiä

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



Strategia:

Tiedeprojektin prototyypin suunnitelma:

Pseudokoodi on yksinkertaistettu mutta melko yksityiskohtainen kuvaus robotin liikkeistä ja toiminnasta

Perehdy ratkaisuihin

Vihjeitä opettajalle

Anna oppilaille lisäpaperia tai kerro heille verkkopalveluista, joihin kaikki joukkueen jäsenet voivat tehdä muistiinpanoja havainnoistaan, huomioistaan ja

merkintöjä robottisuunnittelusta ja tiedeprojektin kehittämisestä. Tuomaristo arvioi lopputuloksen lisäksi myös projektityön ja robottisuunnittelun kehitystä.

Perehdy ratkaisuihin

RATKAISUN ANALYSOINTIA

Tähän voit kirjoittaa tärkeää tietoa.

→ Tehtävät (70 min)

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

→ Kerro (10 min)

- 8 ☐ 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

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?

- 5 Varmista, että joukkue kirjoittaa lähteensä *FLL-työkirjaan*, paperille tai nettiin varmaan paikkaan.
- 6 Varaa joukkueen jäsenille lisää aikaa, jotta he voivat valita useista eri tiedeprojektin ratkaisuvaihtoehdoista sen oikean, viimeisen ratkaisun, jota he lähtevät työstämään.
- 7 Varmistu, että joukkueen ratkaisu on kehitettävissä oleva ja että joukkueen jäsenet kykenevät kertomaan tulevan ratkaisunsa selkeästi.
- 8 Tiedeprojektin suunnittelu-sivua kannattaa täyttää usealla eri kerralla. Samalla se helpottaa dokumentointia.

Tiedeprojekti

RATKAISU

Miten päädytte ratkaisunne ratkaisuun?

LÄHTEET

Mistä löysitte tietoa? Merkitse alla väri: vihreä, keltainen, punainen (jotta löydät lähteitä, joita käytät).

1.

2.

3.

7. oppitunti

Tavoitteet

Joukkue

- Saa valmiiksi tiedeprojektin ratkaisun ja viimeistelevät tiedeprojekti -sivun (s. 23).
- Suunnittelee ja parantaa robottia, jotta se suoriutuisi useammasta robottipelin tehtävästä.

- 1 Varmista, että joukkueesi tietää, muistaa ja ymmärtää ydinarvot ja erityisesti, mikä on *Gracious Professionalism*[®].
- 2 Voit jakaa robottipelin eri tehtäviä joukkueen eri jäsenille. Kukin pienryhmä voi rakentaa omat lisätyökalut ja ohjelmat robottiin, jolloin suurempi osa joukkueesta saa vastuuta robottipelistä.
- 3 Kun perusrobotti on valmis, tehkää suoraan ajo -testi: Jos robotti ei kulje suoraan, tarkistakaa sen massakeskipisteen sijainti ja myös, että renkaat toimivat kunnolla.
- 4 Joukkueen tulee pohtia, kummasta käynnistysalueesta robotti kannattaa lähettää. Sen tulee mahtua kokonaan käynnistysalueelle.
- 5 Pyydä joukkueen jäseniä selittämään, mitä robotti tekee missäkin kohtaa koodia ja vertaamaan sitä robotin toimintaan pelikentällä.

→ Johdanto (5 min)

- 1 ☐ 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)

- 2 ☐ Nyt se alkaa! Kehitä robottianne ja varsinkin sen lisälaitteita, jotta saatte robottipelin tehtäviä suoritettua.
- 3 ☐ Voit hyödyntää LEGO:n perusrobottia, Verne-robottia, soveltaa viimevuotista robottia tai kehittää kokonaan uuden.
- 4 ☐ Ohjelmoi ensin oma ohjelmansa jokaiselle tehtävälle ja nimeä ne järkevästi. Lopuksi, ennen FLL-kisaa, kerää toimivimmat ohjelmat yhdeksi isoksi ohjelmaksi.
- 5 ☐ Testaa ja paranna koko ajan robottianne ja ohjelmianne.
☐ Viikaise 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?



7. oppitunti

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

Robottisuunnittelu:

Muokkaa edellisillä oppitunneilla käyttämäsi robottia.

Tee päätöksiä

Vihjeitä opettajalle

Korosta ydinarvoja ja osoita, että ystävällismielinen kilpailu ja yhteiset tavoitteet eivät ole erillisiä asioita, vaan molemmat

voidaan saavuttaa samaan aikaan auttamalla toisia. Sitä kutsutaan ryhmätyöksi.

Tee päätöksiä

KAAVIOKUVA TIEDEPROJEKTISTA

→ Tehtävät (70 min)

- 6 ☐ Suunnittele ja valmista tiedeprojektin ratkaisu.
- 7 ☐ Piirrä hahmotelma ratkaisusta. Nimeä laitteen osat ja selitä, miten se toimii.
- 8 ☐ Kuvaile ratkaisuanne ja selitä miten se ratkaisee tarpeen.
- 9 ☐ Valmista prototyyppi, pienoismalli tai tarkka kuva ratkaisusta.
- 10 ☐ 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?



- 6 Anna oppilaille erilaisia materiaaleja, joista joukkue voi rakentaa tiedeprojektin prototyypin tai pienoismallin.
- 7 Suunnitelma voi olla yksinkertainen tai hyvinkin yksityiskohtainen ja tekstitetty piirros tai tietokoneen CAD-ohjelmalla tehty grafiikka.
- 8 Pyydä joukkueen jäseniä pohtimaan, keneltä he voisivat kysyä palautetta tiedeprojektin ratkaisusta.
- 9 Järjestä vierailuretki, jossa voitte tutustua tiedeprojektin aiheeseen oikeassa elämässä.
- 10 Kutsu asiantuntija oppitunnille, jotta hän voi keskustella joukkueen kanssa tiedeprojektin aiheesta.

8. oppitunti

Tavoitteet

Joukkue

- Arvioi ja parantaa tiedeprojektin ratkaisua.
- Suunnittelee robottiin lisälaitteita, joilla voi ratkoa uusia tehtäviä ja ohjelmoida robotin suorittamaan uusia tehtäviä.

1 Keskustele joukkueesi kanssa, miten ohjattu tehtävä liittyy *Coopertition*[®]-ydinarvoon.

2 Strategia tulee aina pitää mielessä, varsinkin kun pohditaan uusia tehtäviä. Miten ne sopivat strategiaan? Miten saadaan useita tehtäviä ratkottua samalla ajolla?

3 Kysele joukkueen jäseniltä, miten ohjelma toimii ja keskustelkaa sen eri osioista. Pyrkikää käyttämään ja luomaan omia lohkoja ja aliohjelmia.

4 Robottipeli on kilpaurheilua. Joukkueen tulee harjoitella, harjoitella ja harjoitella, jotta se pärjää hyvin robottikisassa ja FLL-tapahtumassa.

5 Robotin lähtöpaikka vaikuttaa suuresti siihen, mihin se lopulta päättyy. Katsokaa lähtöpaikka tarkasti tai käyttäkää lähetysigijä.

1 → Johdanto (5 min)

- ☐ Keskustele joukkueesi jäsenen kanssa, mitä on *Coopertition*[®].
- ☐ Miten voit osoittaa tämän ydinarvon toteutumista FLL-tapahtumassa?

2 → Tehtävät (70 min)

- ☐ Päätä, mitä robottipelin tehtävää ratkot seuraavaksi.
- ☐ Mieti samalla tehtävästrategiaanne.
- ☐ 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?



8. oppitunti

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

Suunnitteluprosessi:

Lisää kysymyksiä:

- Kuvaille 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

Vihjeitä opettajalle

Kannusta joukkuetta ja muista ydinarvot. Osoita joukkueen jäsenille esimerkkejä

ydinarvoista heidän normaalissa käyttäytymisessään, kun siihen on aihetta.

Jatka työntekoa

Suunnitelmat tiedeprojektin esittämisistä:

Parannukset ja kehitysehdotukset:

→ Tehtävät (70 min)

- 6 ☐ Tee suunnitelma, miten kerrot tiedeprojektin ratkaisusta muille.
- ☐ Arvioi nykyistä ratkaisua. Hyvä/ huono. Mitä parannan?
- 7 ☐ Toista ja paranna palautteen perusteella.
- 8 ☐ Mieti, miten voit testata ratkaisua.
- 9

→ 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.
- 10 ☐ Siivoa jälkenne.

→ Kysymyksiä

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

- 6 Joukkue voi arvioida tiedeprojektiaan esimerkiksi kyselytutkimuksella tai kysymällä palautetta alan asiantuntijalta.
- 7 Joukkueen pitää parantaa ja kehittää ratkaisuaan palautteen perusteella.
- 8 FLL-toiminnan ydin on ongelmat ja haasteet. Pyrkikää kekseliäisyyteen ohittaessanne kohtaamianne haasteita.
- 9 Muistuta joukkuetta arviointipöytäkirjoista, jotta he tietävät, mistä aiheista tuomaristo on kiinnostunut.
- 10 Joukkue saattaa aloittaa tiedeprojektinsa useita kertoja alusta, vaikka idea olisikin sama vanha. Lopputulos saattaa myös muuttua ja yleensä se on parempi ratkaisu kuin alkuperäinen.

Miksi on hyvin tärkeää, että äänisuunnittelijan ja -tekniikon työ toimii odotetulla tavalla?



2. tarkistuslista



- ☐ Joukkue on tehnyt kaikki oppitunneilla esitetyt robottiikkatunnit ja osaa asiat.
- ☐ Joukkue on valinnut tiedeprojektin aiheen, tehnyt siitä tutkimustyötä ja löytänyt myös ratkaisun.
- ☐ Kopio ja tulosta FLL-Suomen www-sivuilta riittävästi arviointipöytäkirjoja (ydinarvot, tiedeprojekti ja robotin suunnittelu) ja tutkikaa sieltä muuta tarpeellista tietoa, jota voitte hyödyntää kisoihin valmistautumisessa.
- ☐ Joukkueilla on käytettävissään arviointipöytäkirjat.
- ☐ Joukkue on tehnyt urapolulla-harjoitukset. Ne harjoitukset löytyvät FLL-joukkueen työkirjasta sivuilta 34–35.

Kopioi riittävästi sivua 29 tai tulosta niitä FLL-Suomen www-sivuilta, jotta joukkue voi kehittää strategioitaan.

Vihjeet 9. - 12. oppitunnille



YDINARVOT

Varmista, että joukkueesi osaa antaa esimerkkejä ydinarvojen mukaisesta käytöksestään. Älä unohda *Coopertition*[®]- ja *Gracious Professionalism*[®]-ydinarvoja.



ROBOTTISUUNNITTELU

Kisapaikalla joukkueen tulee esitellä tuomaristolle robotti, sen lisäosat ja ohjelmistot. Myös tehtävästrategia tulee esitellä tuomaristolle.



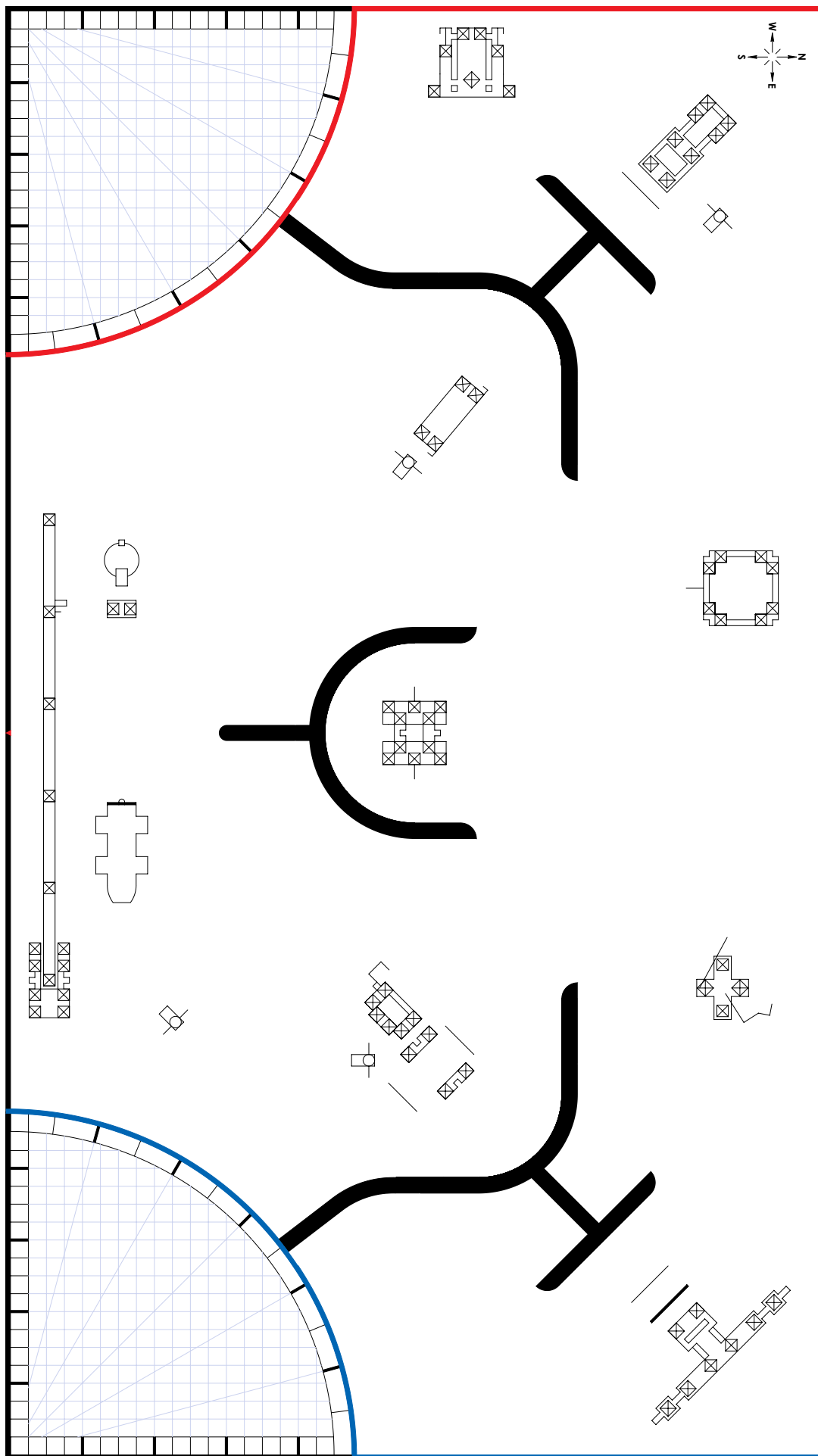
TIEDEPROJEKTI

Joukkue tarvitsee paljon aikaa tiedeprojektin parantamiseen ja uudistamiseen sekä pienoismallien tai prototyyppien rakentamiseen. Yhdeksänneistä oppitunnista alkaen tulee keskittyä ainoastaan lopulliseen tuomaristolle esitettävään ratkaisuun.



ROBOTTIPELI

Vain hyvin treenattu ja luotettava robotti toimii kisoissa varmasti ja kerää pisteitä robotinpelin erissä. Joukkueella saattaa vielä olla aikaa aloittaa valmistautumaan uusiin robotinpelin tehtäviin ja saada kisoissa enemmän pisteitä.



9. oppitunti

Ratkaisun suunnittelu

Tavoitteet

Joukkue

- Ohjelmoi robotin kuljettamaan tiedeprojektin ratkaisumallin ja ratkomaan muita tehtäviä.

- Parantaa tiedeprojektin ratkaisua testiensä ja saamansa palautteen perusteella.

1 Joukkue käyttää palikkataidetta ja jalustaa tehtävässä M04 Masterpiece .

2 Varmuuskopio koodeista kannattaa tehdä myös USB-tikulle tai nettipalveluun.

3 Pitäkää robottipelin strategia selvänä, jotta tiedätte mitkä ohjelmat suoritatte ja missä järjestyksessä.

Ennen kisaa robotin muisti kannattaa tyhjentää ja sen jälkeen tallentaa sinne oikeassa järjestyksessä hyvin nimettyinä vain ne tehtävät, jotka suoritatte.

4 Oppituntien kerro-osuus on tärkeä, jotta koko joukkue tietää koko tilanteen eli miten sekä tiedeprojekti että robottipeli etenevät.

5 Anna joukkueelle ydinarvojen arviointilomake. Se löytyy FLL-Suomen sivuilta.

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Miten **kekseliäisyys** näkyy joukkueenne toiminnassa?
- ☐ Kirjaa esimerkkejä, joissa joukkueenne on osoittanut kekseliäisyyttä ongelmia ratkaistessaan.

1 ☐ Rakenna LEGO®-pussin nro 4 osista taidetta.

→ Tehtävät (70 min)

- ☐ Koodaa robottinne suorittamaan tehtävä M04 Masterpiece käyttäen LEGO-mallia, jonka teitte viime oppitunnilla.

2 ☐ Pohdi taas tehtävästrategiaa ja tehtäviä, jotka aiotte ratkoa.

3 ☐ 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)

4 ☐ Kokoontukaa kaikki pelipöydän äärelle.

- ☐ Esittele tiedeprojekti ja robotin toiminta pelikentällä koko joukkueelle.

5 ☐ 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 sinnikkaitä.

Parannukset:



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

10. oppitunti Paranna ratkaisua

Tavoitteet

Joukkue

- Suunnittelee ja tekee tiedeprojektin ratkaisun esittelevän esityksen.

- Ratkoo yhä uusia robottipelin tehtäviä.

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?

- 1 Esitys voi olla heijaste, juliste, näytelmä tai vaikkapa sketsi. Erilaisia lavasteita, kuten vaatteta, hattuja tai muuta apuvälineitä kannattaa käyttää.
- 2 Voitte ottaa esityksen käsikirjoituksen mukaan molempiin esityksiin. Anna jokaiselle joukkueen jäsenelle kopiot käsikirjoituksesta. Älkää silti lukeko käsikirjoitusta suoraan paperista, vaan opetelkaa se ulkoa.
- 3 Esitysrekvisiitan varastoimiseksi saatat tarvita hieman lisätilaa.
- 4 Kannusta joukkueettasi harjoittelemaan kokonaisia 2,5 minuutin robottipelin eriä, jotta he tottuvat aikarajaan.
- 5 Anna joukkueelle tiedeprojektin arviointilomake. Sekin löytyy FLL-Suomen sivuilta.

11. oppitunti

Esitysten suunnittelu

Tavoitteet

Joukkue

- Viimeistelee tiedeprojektin esityksen.

- Viimeistelee robotin ja valmistaa robotin suunnittelu -esityksen.

1 Näytä oppilaille arviointipöytäkirjasta kohdat, joissa hyväksyminen arvioidaan.

2 On erittäin tärkeää, että joukkueen jäsenet harjoittelevat sekä tiedeprojektin että robottisuunnittelun esitystä.

3 Anna joukkueellesi robotin suunnittelun arviointilomake. Se löytyy FLL-Suomen sivuilta.

4 Jokaisella joukkueen jäsenellä tulee olla oma osuutensa esityksissä.

5 Joukkueen jäsenten tulee tietää, ketkä toimivat robottioperaattoreina robottipelin erien aikana. Tänäkin vuonna kentällä saa olla kaksi plus kaksi joukkueen jäsentä samaan aikaan.

1 → 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)

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

→ Kerro (10 min)

- 5 ☐ Kokoonnutkaa 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

Tavoitteet

Joukkue

- Harjoittelee tiedeprojektin ja robotin suunnittelun esitystä.

- Ajaa useita harjoittelueriä pelipöydällä ja laskee saamansa pisteet.

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 robotiesittelyn 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!

- 1 Jaa tämän oppitunnin aikataulu tasan esitysten harjoittelun ja robottipelin harjoittelun kanssa, siis kolmeen osaan.
- 2 Kannusta joukkuettasi harjoittelemaan esitystä paitsi viime hetkellä kisapaikalla, mutta myös vapaa-ajalla. Ulkopuolisille esittäminen ja harjoitteleminen on samalla myös tiedeprojektista kertomista muille.
- 3 Anna joukkueesi harjoitella kokonaisia 2,5 minuutin robottipelin eriä. Varmista, että he suorittavat tehtävät oikeassa järjestyksessä
- 4 Joukkueella on hyvä olla varasuunnitelma, jos asiat eivät suju robottipelissä suunnitelmien mukaan. Pohtikaa, mitkä tehtävät epäonnistuessaan haittaavat muiden tehtävien suorittamista.
- 5 Muistuta joukkuetta ydinarvoista ja miten he voivat osoittaa ydinarvoja FLL-tapahtumassa ja erityisesti robottipelin aikana.

Tarkistuslista FLL-tapahtumaan



Valmistaudu kisaan!

- ☐ Kisailun päätarkoitus on, että joukkueen jäsenillä on hauskaa (jännittämisen ohella) ja että he huomaavat työtään arvostettavan.
- ☐ Muistuta joukkuetta, että tapahtuma on myös oppimistilanne. Kisapaikalle tullessa ei tarvitse olla mestari. Eikä sieltä poistuessakaan.
- ☐ Rohkaise joukkueesi jäseniä tapaamaan muita joukkueita, keskustelemaan muiden kanssa, kertomaan mitä ovat oppineet, kyselemään muiden saavutuksista ja varsinkin kannustamaan muiden suorituksia.
- ☐ Tarkista tapahtuman tai kisan yksityiskohdat. Ne voivat vaihdella, mutta Suomen tilanne on melko yksinkertainen. Huomioi varsinkin aikataulut. Tervetuloa!
- ☐ Varmista joukkueen kanssa lähtöpaikka ja -aika ja se, koska palaatte kisatapahtumasta. Kerro erikseen myös huoltajille. Rohkaise huoltajia saapumaan paikalle kannustamaan joukkuetta.
- ☐ Pyydä joukkueen jäseniä (koordinaattoria) tekemään tarkistuslista kaikista kisaan tarvittavista materiaaleista ja tarvikkeista. Muista myös sinitarrat, teipit ja nastat. Mihin varastoitte kaiken?
- ☐ Joukkueesi saattaa päästä jatsoon eli ensin SM-kisoihin ja sieltä kenties kansainvälisiin tapahtumiin. Menkää rohkeasti mukaan, jos on mahdollisuus!
- ☐ Muistuta joukkuetta sen tavoitteesta ja jokaisen omista saavutuksista.

FLL:n jälkeen?

Suomessa ei vielä järjestetä *FIRST*® Tech Challenge tai *FIRST*® Robotics Competition -toimintaa, mutta jos kiinnostusta löytyy, voimme järjestää ulkopuolisen 2. asteen koulutuksen FLL-kisailun! Ottakaa yhteyttä.



Arviointi-
pöytä-
kirjoja ja
muuta



Kisat käyty ja kaikki tehty?

Viimeisenkin kisan ja tapahtuman jälkeen on paljon tehtävää ja kerrottavaa. Tässä muutama vaihtoehto:

- Purkakaa sekä robotti että tehtävämallit ja siivotkaa kunnolla.
- Anna joukkueen rentoutua ja kertoa tapahtumista rauhassa.
- Tarkistakaa LEGO®-laatikot ja katsokaa, että kaikki osat ovat tallella.
- Juhlikaa yhdessä (vaikka jäätelöllä)!
- Kertokaa kokemuksista kavereille ja luokkatovereille.
- Kehittäkää yhä tiedeprojektianne. Se kannattaa lähettää myös muihin tiedekilpailuihin.
- Keskustelkaa saamastanne palautteesta.
- Osallistukaa muihin robottikisoihin!.

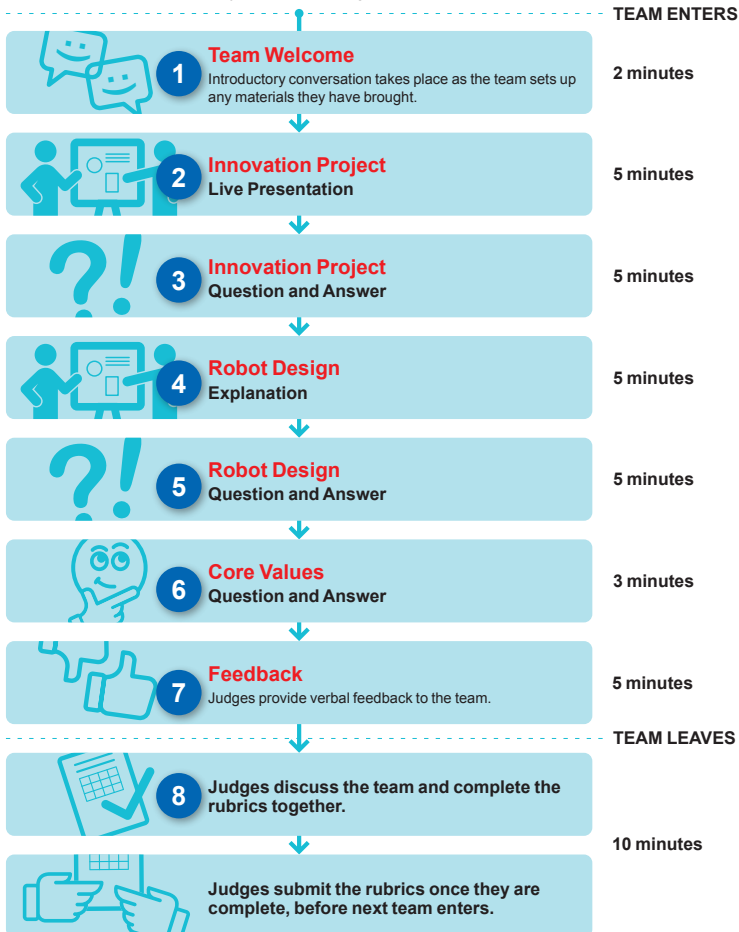
Arvioinnin ymmärtäminen



Judging Session Flowchart

Teams should demonstrate Core Values in everything they do. The judges are excited to see how they show **teamwork, discovery, inclusion, innovation, impact,** and **fun** as they present their Innovation Project and Robot Design work.

This is the team's time to shine, so try to settle their nerves and encourage them. Please make sure they don't leave anything in the judging room, including any documentation, when they leave.



Graafiset lisäavut, esimerkiksi A4-papereille tulostetut isot sanat tai fraasit voivat helpottaa projektien esittämistä. Myös esityksen käsikirjoitus saa olla mukana arviointitilanteessa. Muistakaa silti harjoitella niiden käyttöä.

- 1 Arviointitilanteen aluksi tuomarit kysyvät joukkueelta kysymyksiä esimerkiksi siitä millaista on olla mukana FLL-toiminnassa.
- 2 Joukkueet saavat rauhassa esittää tiedeprojektinsa tuomaristolle. Tuomarit eivät keskeytä esitystä.
- 3 Tuomaristo hyödyntää arviointilomakkeita kysyessään lisää tiedeprojektin ratkaisusta. Tuomarit haastattelevat monipuolisesti ja varsinkin niistä asioista, jotka jäivät esityksessä epäselviksi.
- 4 Tuomarit kuuntelevat, kun joukkue esittää robottisuunnittelun esityksen ja näyttävät ohjelmistojaan.
- 5 Tuomaristo kysilee arviointipöytäkirjojen avulla joukkueelta robotiikasta ja koodauksesta. Tarkoitus on selvittää, kuinka paljon joukkue ymmärtää näistä aiheista.
- 6 Ydinarvot arvioidaan koko arvioinnin ajan, mutta nyt tuomaristo voi kysyä lisäkysymyksiä joukkueelta.
- 7 Tuomarit antavat heti nopean suullisen palautteen siitä, mitä joukkue on tehnyt hyvin, mutta myös asioista, joihin joukkue voisi kiinnittää enemmän huomiota.
- 8 Kun joukkueen arviointiaika on täyttynyt, tuomaristo täyttää arviointipöytäkirjat.



FIRST[®] IN SHOWSM

PRESENTED BY **Qualcomm**



ISBN 978-952-65060-6-7 (pehmeäkantinen)

ISBN 978-952-65060-7-4 (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 SHOW*SM, 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. 30082301 V1