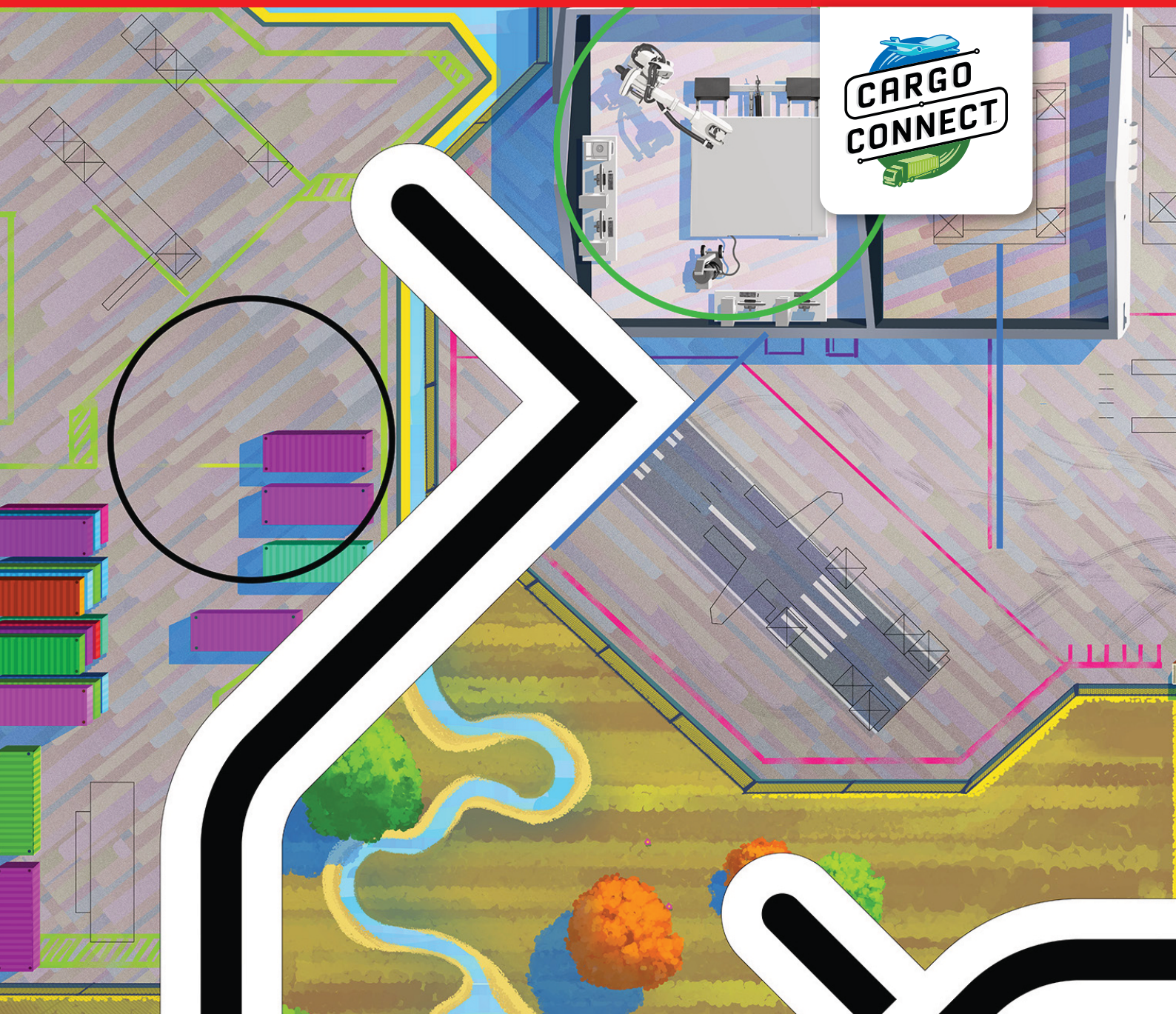




CHALLENGE

2021–2022

OPETTAJAN OPAS





FIRST® LEGO® League Global Sponsors



The LEGO Foundation



Division Sponsor



FLL – Opettajan opas
ISBN 978-952-69801-0-2 (nid.)
ISBN 978-952-69801-1-9 (PDF)

Julkaisija: Robotiikka- ja tiedekasvatus ry
Alkuperäisteos: CARGO CONNECT Challenge, Team Meeting Guide
Painopaikka: Tallinna, ensimmäinen painos

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

FIRST LEGO League-ohjelmassa opetellaan robotiikka ja LUMA-tietoja ja -taitoja pelillistämisen keinoin. FLL-toiminnan sisin on ystävällismielinen kilvoittelu. Joukkeessa on enintään 10 nuorta, jotka oppivat tutkimuksen tekoa, ongelmanratkaisua, ohjelmointia ja insinööritaitoja rakentamalla ja ohjelmoimalla LEGO®-robotin, joka suorittaa autonomisesti tehtäviä pelikentällä. Lisäksi joukkueet tekevät tiedeprojektin,

jossa he yksilöivät ja ratkaisevat merkityksellisen tarpeen. *FIRST* LEGO League Challenge on yksi kolmesta *FIRST*:n ikäsidonnaisesta maailmanlaajuisesta ohjelmasta. FLL motivoi nuoria kokeilemaan ja vahvistaa heidän itsetuntoaan, kriittistä ajattelua ja suunnittelutaitoja. *FIRST* LEGO League on *FIRST*-säätiön ja LEGO® Education:n yhteisponnistus.



FIRST® FORWARDSM ja **CARGO CONNECTSM**

Tervetuloa *FIRST® FORWARDSM*-kauteen. Tämän vuoden *FIRST* LEGO League -haaste on nimeltään *CARGO CONNECTSM*. Nuoret oppivat, miten kuormaa kuljetetaan, lajitellaan ja jaetaan määränpäihin. Kuljetusjärjestelmiin kohdistuu yhä suurempia vaatimuksia, ja nuorten tulee miettiä uudelleen tavaroiden

kuljetuttamista paikasta toiseen. Meillä on kyky luoda tietä eteenpäin ja keksiä tulevaisuuden kuljetusmenetelmä. Tästä se alkaa, teidän kaikkien kanssa.

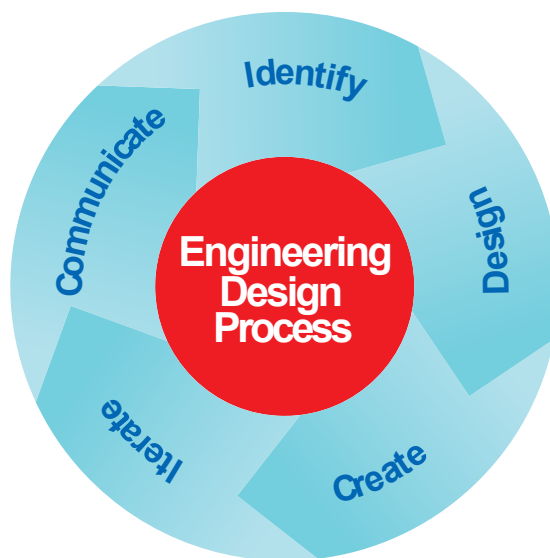
Näiden oppituntien aikana joukkue kokee ja oppii **suunnittelu-prosessin**. Joukkue tunnistaa, suunnittelee ja rakentaa

ratkaisuja, joita kokeilevat ja parantavat. Sen aikana ja lopuksi joukkue kertoo tuloksistaan ja oppimistaan asioista muille, ja soveltaa palautetta parantaakseen ratkaisujaan. Arvioinnissa käytetyt arviointipöytäkirjat auttavat sekä tiedeprojekti- että robottipelityössä.

Joukkueena toimiminen

Joukkue rakentaa robottinsa, jolla se kisaa robottipelissä ja suunnittelee ratkaisun tiedeprojektiin. Joukkueen jäsenten tulee kannustaa toinen toistaan, kuunnella toisiaan, olla vuorovaikutuksissa ja antaa sekä erityisesti ottaa vastaan ajatuksia.

Erilaisia tehtäviä tai rooleja on kuvattu *FLL-joukkueen käsikirjassa*. Näiden tehtävien avulla saat joukkueen toimimaan tehokkaammin ja varmistaa, että kaikki joukkueen jäsenet ovat mukana toiminnassa.



Johdanto

Miten käytät tätä opasta

Oppaassa esitetyt 12 oppituntia johdattavat joukkueesi **FIRST® LEGO® League** kauden haasteeseen. Oppitunnit ovat joustavia, jotta eritasoiset joukkueet ja osallistujat hyötyisivät niistä. Tunnit on suunniteltu 90 minuutin mittaisiksi, mutta niiden pituutta voit muuttaa omien tarpeiden mukaisesti.

Ohjaajan tehtävä on helpottaa ja ohjata joukkueen työtä kauden aikana. Ohjaaja aloittaa oppitunnin johdannolla ja lopettaa sen tärkeään kerro-osuuteen, jolloin joukkue kokoontuu yhteen pelipöydän ääreen ja kertoo oppimiaan asioita. Lopuksi joukkue siivoaa jäljet ja laittaa tarvikkeet takaisin omille paikoilleen. Tässä oppaassa kerrotut vihjeet ovat ohjeellisia, eivätkä kaikki välttämättä kuulu sinun tunneillesi. Toimi tavalla, joka toimii parhaiten sinulle ja joukkueellesi.

FIRST® -ydinarvot

FIRST® -säätiön ydinarvot ovat FLL-toiminnan perusta ja ne ovat olennainen asia kauden aikana. Omaksuttuaan ydinarvot nuoret osaavat hyödyntää löytämistä ja tutkimista jokaisella oppitunnilla. Ryhmätyön pohja on toisten auttaminen. On tärkeää, että nuorilla on hauskaa ja että he iloitsevat. Mitä leikkisempiä oppitunnit ovat, sitä motivoituneempia nuoret ovat.

Gracious Professionalism® on työskentelytapa, jolla pyritään laadukkaaseen tulokseen, korostetaan muiden tekijöiden ja yhteistyön merkitystä sekä kunnioitetaan yksilöä ja yhteiskuntaa. Sekä ydinarvot että **Gracious Professionalism®** arvioidaan FLL-tapahtumassa. **Coopertition®** tarkoittaa, että joukkueenne osoittaa oppimisen olevan tärkeämpi kuin voittaminen ja että joukkueenne voi auttaa muita jopa kisatilanteessa.



Yhdessä olemme
vahvempia



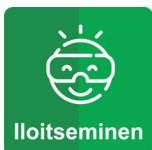
Hyväksyminen

Hyväksymme
erilaisuutemme ja
pidämme huolen
siitä, että kaikki ovat
tervetulleita.



Kekseliäisyys

Olemme luovia
ja sinnikkaita
ongelmanratkaisijoita.



Nautimme ja
iloitsemme
tekemisestäme!



Löytäminen

Tutkimme,
etsimme ja
kokeilemme uusia
taitoja ja ajatuksia.



Vaikuttaminen

Parannamme
maailmaa
soveltamalla
oppimaamme.

Mitä joukkueesi tarvitsee?

LEGO® Education -robotti

LEGO Education SPIKE™ Prime



Perussetti

Laajennusosa
(suositeltava)

LEGO MINDSTORMS® Education EV3



Perussetti



Laajennusosa (suositeltava)

Ohjelmointilaitte

On suositeltavaa, että jokaisella joukkueella on kaksi ohjelmointilaitetta. Ennen ensimmäistä oppituntia lataa ohjelmisto (LEGO® Education SPIKE™ Prime tai LEGO® MINDSTORMS® Education

EV3 Classroom) kannettavaan, tablettiin tai pöytäkoneeseen. Tarkemmat laitteistovaratukset ja latauslinkit löytyvät osoitteesta legoeducation.com/downloads.



CARGO CONNECT™ -pelikenttä

Pelikenttalaatikossa on tehtävämallit, kauden pelimatto ja muita osia. Tehtävämallien rakentamisessa kannattaa olla erittäin tarkkaavainen ja seurata huolellisesti. Rakentaminen tapahtuu oppitunneilla 1–4. Ohjeet löytyvät FLL-Suomen sivuilta ja osoitteesta firstlegoleague.org/season#resources. Laatikossa on myös 3M™ Dual Lock™ Reclosable -kaksipuolista teippiä ja muita tarvikkeita.

Kisapöytä

Kisapöytä vie tilaa, mutta sen voi rakentaa seinälle nostettavaksi tai voit laittaa pelkät reunat lattialle harjoittelemisen ajaksi. Kevein ratkaisu on laittaa pelkkä pelimatto lattialle, mutta silloin joukkueesi ei voi hyödyntää kentän laitoja robottipelissä. Pelipöydän rakennusohjeet löydät FLL-Suomen sivuilta.



Kauden suunnitelma

Jokainen oppitunti alkaa johdannolla ja loppuu kerro-osuuteen. Tarkemmat ohjeet ja vihjeet ovat seuraavilla sivuilla.

	Johdanto (5 min)	Joukkueen tehtävät (75 min)		Kerro (10 min)
1. oppitunti	Johdanto	1. robotiikkatunti	Harjoitusprojekti: Tehokkuus	Kerro
2. oppitunti	Hyväksyminen	2. robotiikkatunti	Harjoitusprojekti: Turvallisuus	Kerro
3. oppitunti	Tavoitteet ja menetelmät	3. robotiikkatunti	Harjoitusprojekti: Saavutettavuus	Kerro
4. oppitunti	Löytäminen	4. robotiikkatunti	Harjoitusprojekti: Yhteydet	Kerro
5. oppitunti	Joukkueen nimi ja logo	Ohjattu tehtävä	Valitse tiedeprojekti	Kerro
6. oppitunti	Ryhmätyö	Pseudokoodi ja strategia	Tiedeprojektin suunnittelu	Kerro
7. oppitunti	<i>Gracious Professionalism®</i>	Robottipelin tehtävät	Tiedeprojektin ratkaisu	Kerro
8. oppitunti	<i>Coopertition®</i>	Robottipelin tehtävät	Arvioi ja testaa tiedeprojektin ratkaisua	Kerro
9. oppitunti	Vaikuttaminen	Kertaa, toista ja kehitä ratkaisuja	Toista ja paranna ratkaisua.	Kerro
10. oppitunti	Vaikuttaminen: esimerkkejä	Kertaa, toista ja kehitä ratkaisuja	Suunnittele tiedeprojektin esitystä	Kerro
11. oppitunti	Joukkueen pelikortit	Suunnittele robottiesitys	Harjoittelua	Kerro
12. oppitunti	Esimerkkejä	Harjoittelua	Kenraali-harjoitus	Kerro

Oppitunteja edeltävä tarkistuslista

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

sujuvaa läpikäymistä. Hyödynnä alla olevaa listaa alkuun pääsemiseksi.



- ☐ Varaa yhdelle joukkueelle vähintään kaksi laitetta, joissa on nettiyhteys ja sopiva LEGO® Education -sovellus asennettuna.
- ☐ Pura uudet robottisetit ja järjestä LEGO®-palikat oikeisiin paikkoihin.
- ☐ Varmista, että älypalikan akku on ladattu tai että siihen on tuoreet paristot.
- ☐ Tutustu *FIRST®* -ydinarvoihin. Ne ovat joukkueesi perusta.
- ☐ Katso kauden videot FLL-Suomen YouTube-kanavalta.
- ☐ Jos joukkueesi on uusi ja LEGO-robotti on heille tuntematon, teidän kannattaa ensin harjoitella sekä rakentamista ja ohjelmointia. Voitte harjoitella esimerkiksi tekemällä Getting Started -harjoitukset LEGO Education -sovelluksesta.
- ☐ Etsi sopiva säilytyspaikka pelikentälle, matolle, LEGO-osille ja muille tarvikkeille, jos ne eivät voi olla esillä koko ajan.

FLL-joukkueen työkirja

- Lue *FLL-joukkueen työkirja* huolellisesti. Jaa joukkueelle työkirja tai työkirjat, ja joukkueen jäsenet saavat työskennellä sen parissa yhdessä.
- Työkirjassa on tietoja ja ohjeita, joiden avulla joukkue valmistautuu FLL-kauteen ja FLL-kisaan.
- Tässä *Opettajan oppaassa* on lisäohjeita ja huomioita oppituntien pitämisestä.
- Hyödyntämällä rooleja, jotka on kuvattu FLL-joukkueen työkirjassa, saat joukkueesi toimimaan tehokkaammin ja varmistettua, että kaikki osallistuvat toimintaan.
 - Ohjaa joukkueesi jäseniä jokaisena oppituntina löytämään tehtävänsä ja suoriutumaan niistä hyvin.
 - Hyödyntämällä rooleja, jotka on kuvattu FLL-joukkueen työkirjassa, saat joukkueesi toimimaan tehokkaammin ja varmistettua, että kaikki osallistuvat toimintaan.



Katso [sivulta 16](#) lisää vihjeitä ja lähteitä.



1. oppitunti

Oppitunnin jälkeen joukkueen jäsenet osaavat

- kytkeä moottorit ja anturit robottiin ja tietävät niiden perustoiminnot.
- yhdistää toisiinsa tehtävämallit ja harjoitusprojektin ideat.

Jokaiselle oppitunnin osalle on arvioitua kestoajat.

- 1 Katsokaa kauden videot FLL-Suomen YouTube-kanavalta tai FIRST® LEGO® Leaguen YouTube-kanavalta.
- 2 On suositeltavaa käyttää kahta tietokonetta, joista toinen on robottiohjelmointia ja toinen tiedeprojektia varten. Tehtävämallien rakennusohjeiden katsomiseen muutama lisälaite, kuten tabletti on hyödyllinen.
- 3 Ohjeet ovat uusille LEGO Education SPIKE™ PRIME tai MINDSTORMS® Education EV3 Classroom -sovelluksille.
- 4 Varmista, että älypalikat ja käytettävät tietokoneet ovat latauksessa ennen tuntia ja tunnin jälkeen.
- 5 Yhteys robottipeliin: Anna joukkueen miettiä ja kokeilla, miten saavat robotin kulkemaan tietylle pelikentän alueelle tai tehtävämallille.

1 → Johdanto (5 min)

- ☐ Lue työkirjan sivuilta 4–9 perustiedot FIRST® LEGO® League Challenge -kaudesta.
- ☐ Kun olet lukenut myös CARGO CONNECT™ -haasteen, olet valmis aloittamaan.

2 → Tehtävät (40 min)

- ☐ Käynnistä SPIKE™ Prime tai EV3 Classroom -sovellus. Etsi oppituntisi.



Robot Trainer Unit: Moves and Turns

Suorita Getting Started -harjoitukset ennen tätä tuntia.

3



Getting Started: Start Here, Motors and Sensors

4

- ☐ Tunnista tällä tunnilla opitut rakennus- ja ohjelmointitaidot. Tarvitset niitä myöhemmin.

5

→ Kysymyksiä

- Ohjelmoi robotti kulkemaan pelikentällä lähtöalueelta jollekin tehtävämallille. Laita robotti kulkemaan useasti saman reitin. Pääseekö se aina samaan lopputilaan?
- Pystyykö robotinne jo nyt suorittamaan yhden tehtävistä?

1. oppitunti

Mitkä ovat FIRST LEGO League:n neljä osa-aluetta?

Oppitunti alkaa johdannolla, ja työkirjassa on tilaa, johon oppilaat voivat kirjoittaa vastaukset.

Muistiinpanot:

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

Silloin tällöin työkirjassa on käteviä vihjeitä.

Lue Robotiikan tehtäväkirjasta kaikki tehtävien yksityiskohdat.



Tehokkuus

Ohjaajan ohjeet

Oppitunnit on suunniteltu 90 minuutin mittaisiksi. Voit helposti muuntaa yhden pitkän oppitunnin kahdeksi 45-minuuttiseksi tunniksi, jolloin oppijan yksi sivu vastaa yhtä tuntia.

Sivulla 3 Robottipelin ohjeissa on yhteenveto tehtävämalleista ja niiden pussinumeroista.

Tehokkuus

Harjoitusprojekti

Lastin kuljettamisen tehokkuus on tärkeää monesta eri syystä. Miten voit saada kuljettamisen toimimaan tehokkaammin?

Pohdittavaa...

- Lastin kuljettamisen hinta.
- Lastin kuljettamiseen kuluva aika.
- Lastin kuljettamiseen käytetty energia.
- Miten lastin saa perille vahingoittumattomana?

Tällä oppitunnilla rakennetut mallit liittyvät niihin robottipelin tehtäviin, joissa parannetaan lastin liikuttamisen tehokkuutta.

Ajatukset:

Harjoitusprojektissa kerrotaan, miten tehtävämallit liittyvät tiedeprojektiin ja teemaan, ja harjoitusprojekti antavat vihjeitä tiedeprojektiin.

Alaosan kysymyksiä voidaan hyödyntää kerro-osuudessa. Edistymisestä ja aiheesta kertominen on tärkeää myös joukkueelle yhteenvedon mielessä ja kertaamisessa.



Käytä pelipöydän QR-koodia rakennusohjeiden löytämiseen tai etsi ne FLL-Suomen sivuilta.

→ Tehtävät (35 min)

- 6 Lukekaa harjoitusprojekti.
- 7 Rakentakaa tehokkuus-mallit pusseista 1–4. Ohjeet ovat kohdissa 1–4.
- 8 Käynnistäkää aivorihi ja kirjatkaa samalla kaikki ajatukset, jotka liittyvät harjoitusprojektiin.

→ Kerro (10 min)

- 9 Kokoontukaa pelipöydän ääreen.
- 10 Keskuatelkaa alla olevista kysymyksistä.

→ Kysymyksiä

- Onko jossain äsken rakentamistanne tehtävämalleissa hyvä ajatus tiedeprojektiinne?
- Mitä voisitte tehdä tai keksiä, jotta jonkun tietyn tarvikkeen kuljettamisen tehokkuus paranisi?

- 6 Anna joukkueelle digitaaliset rakennusohjeet 1–4. Ne löytyvät FLL-Suomen sivuilta tai osoitteesta firstlegoleague.org/season#resources.
- 7 Joukkue tarvitse myös pussit 1–4. Isommat LEGO-osat löytyvät numeroimattomasta LEGO®-pussista.
- 8 Anna joukkueen kirjata aivorihiin ideat miellekarttana tai listana FLL-joukkueen työkirjaan tai johonkin muuhun hyvään paikkaan.
- 9 Teippaa valmiit mallit pelikentälle oikeaan paikkaan Dual Lock™-teipillä. Katso ohjeet *Robottiikan tehtäväkirjasta*.
- 10 Muista varata siivousaikaa. Laittakaa puolivalmiit tehtävämallit osineen varmaan talteen, esimerkiksi pieneen muovipussiin tai -laatikkoon, jotta ne eivät mene sekaisin.

2. oppitunti

Oppitunnin jälkeen joukkueen jäsenet

- ovat rakentaneet perusrobotin ja ohjelmoineet sen kulkemaan eteen- ja taaksepäin sekä kääntymään.
- osaavat yhdistää toisiinsa tehtävämallit ja harjoitusprojektin ideat.

1 FLL-kisassa tuomaristo kysyy esimerkkejä, miten joukkue on osoittanut ydinarvojen mukaista toimintaa. Oppituntien johdanto-osuudessa on harjoituksia, jotta joukkueen jäsenet oppivat tunnistamaan tilanteita ja kertomaan niistä.

2 Muistuta joukkuettasi tallentamaan ohjelmat ja muut työnsä riittävän usein laitteelle. Hyvästä nimeämiskäytännöstä kannattaa keskustella.

3 Älypalikkaan ladattua ohjelmaa ei saa sieltä takaisin editoitavaan muotoon kovinkaan helposti. Pidä siis ohjelman lähdekoodi tietokoneessa tallessa.

4 Joukkueen jäsenet voivat harjoitella äsken opittuja taitoja esimerkiksi ajamalla robotin tehtävämallille ja palaamalla kotialueelle.

5 Yhteys robottipeliin: Käske joukkuettasi ohjelmoimaan robotti työntämään jokin esine pelikentällä olevaan kohdealueeseen ja palaamaan takaisin.

1 → Johdanto (5 min)

- ☐ Mieti, mitä **hyväksyminen** tarkoittaa joukkueessanne.
- ☐ Kirjatkaa tapoja, joilla varmistatte että kaikkia joukkueen jäseniä kunnioitetaan ja kuullaan.

2 → Tehtävät (40 min)

- ☐ Käynnistä SPIKE™ Prime tai EV3 Classroom -sovellus. Etsi oppituntisi.



Robot Trainer Unit:
Objects and Obstacles

3



Competition Ready
Unit: Training Camp 1:
Driving Around

4

- ☐ Mitä ohjelmointi- ja rakennustaitoja voitte soveltaa robottipelissä?

5

→ Kysymyksiä

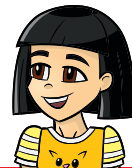
- Miten saatte robotin kulkemaan tarkasti kohti tehtävämallia?
- Miten saatte robotin kulkemaan oikean matkan tehtävämallille?

2. oppitunti

Hyväksyminen: Kunnioitamme toinen toisiamme ja arvostamme eroavaisuuksiamme.

Muistiinpanot:

Miten koneen-käyttäjät työskentelee turvallisesti lastia purkaessa ja lastatessa?



Ohjaajan ohjeet

Jotkut joukkueen jäsenet ovat parempia rakentamisessa kuin toiset. Edistyneemmät voivat auttaa niitä, jotka ovat jääneet jumiin. Jos jäsenet puhuvat häiritsevästi toistensa päälle puhuessaan, määrää yksi heistä viestijäksi.

Turvallisuus

Harjoitusprojekti

Miten turvallisuusnäkökohdat vaikuttavat lastin kuljettamiseen? Mieti tapoja, miten saat lastin kuljettamisen turvallisemmaksi?

Pohdittavaa...

- Ihmiset ohjaamassa eri kuljetustapoja.
- Lastin purkaminen ja lastaaminen.
- Kuljettamiseen käytetty infrastruktuuri

Tämän oppitunnin tunnit mallit liittyvät niihin robottipelin tehtäviin, joihin liittyy lastin kuljettamisen kokonaisturvallisuus.

Kaaviokuva ratkaisusta:



Miten turvallisuus-
asiantuntija tekee
turvallisuustarkastuksen
ennen ison lastin
lähtöä?

10

→ Tehtävät (35 min)

- 6 Tutki ja tutustu harjoitustehtävään.
- 7 Rakentakaa tehokkuus-mallit pusseista 5–9. Ohjeet ovat myös kohdissa 5–9.
 - ☐ Perehtykää tehtäviin, jotka liittyvät rakentamiinne tehtävämalleihin.
 - ☐ Keskustelkaa, kuinka tehtävämallit liittyvät harjoitusprojektiin.
- 8 Piirtäkää kaaviokuva laitteesta tai teknologiasta, joka voisi parantaa turvallisuutta.
- 9 Merkitkää kuvaan kuinka ratkaisunne toimii sekä nimetkää osat.

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa pelipöydän ääreen.
- ☐ Laittaakaa jokainen tehtävämalli omalle paikalleen pelikentälle.
- ☐ Näyttäkää oppimanne robotin ohjelmointitaidot.
- ☐ Näyttäkää, kuinka tehtävämallit toimivat ja selittäkää, miten ne liittyvät harjoitusprojektiin.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivotkaa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Keksikää ja selvittäkää mielenkiintoisia tapoja kuljettaa lastia turvallisesti.
- Mitä esimerkkejä yhteisöstänne löytyy turvallisesta kuljetuksesta?

- 6 Anna joukkueelle digitaaliset rakennusohjeet 5–9. Ne löytyvät FLL-Suomen sivuilta tai osoitteesta firstlegoleague.org/season#resources.

- 7 Joukkue tarvitse myös pussit 5–9. Isommat LEGO-osat löytyvät numeroimattomasta LEGO®-pussista.

- 8 Pyydä joukkuetta pohtimaan laitetta tai teknologiaa, joka voisi olla heidän keksintönsä tiedeprojektiin.

- 9 Tiedeprojektin ratkaisu kannattaa piirtää. Merkitkää piirroksen nimiä, sanoja ja merkityksiä, jolloin siitä tulee selkeä havainnekuva.

- 10 Katsokaa FLL-joukkueen työkirjasta *Urapolulla*-aukeamaa. Siellä on aiheeseen liittyviä ammatteja.

3. oppitunti

Oppitunnin jälkeen joukkueen jäsenet osaavat

- ohjelmoida robotin kiertämään esteen käyttämällä anturia ja yhdistämään robottiin toiminnallisen lisälaitteen.
- yhdistää toisiinsa tehtävämallit ja harjoitusprojektin ideat.

- 1 Tavoitteiden tulee olla järkeviä ja saavutettavissa olevia. Tuomariston käyttämistä arviointipöytäkirjoista voi olla hyötyä ajatusten saamisessa.
- 2 Suunnittelu ja projektin hallinta ovat tärkeitä työkaluja tavoitteiden saavuttamisessa ja aikataulussa pysymiseen.
- 3 Kannattaa tarkastaa, että kaapelit on kytketty oikeisiin portteihin ja että myös ohjelmassa on käytetty oikeita portteja.
- 4 Tehtävät on helpompia suorittaa, kun rakennatte LEGO® -lisälaitteita, jotka on helppo kytkeä ja poistaa robotista.
- 5 Yhteys robottipeliin: Pyydä joukkuettasi miettimään, miten oppitunnilla rakennettua lisälaitetta voidaan hyödyntää tehtävien ratkaisemisessa.

1 → Johdanto (5 min)

- ☐ Olette jo tutustuneet FIRST® LEGO® League -haasteeseen. Keskustelkaa tämän kauden tavoitteistanne.
- ☐ Mitä hyviä toimintamalleja joukkueenne noudattaa ja määrittää joukkueen vastuualueet: kuka huolehtii mistäkin.

2

→ Tehtävät (40 min)

- ☐ Käynnistä SPIKE™ Prime tai EV3 Classroom -sovellus. Etsi oppituntisi.

3



**Robot Trainer Unit:
Grab and Release**

4



**Competition Ready
Unit: Training Camp 2:
Playing with Objects**

- ☐ Mitkä opituista taidoista ovat tärkeitä FLL-tehtävien suorittamiseen?

5

→ Kysymyksiä

- Osaatko ohjelmoida robotin navigoimaan kentällä olevalle tehtävämallille?
- Mitä kohteita robotin täytyy kiertää tai välttää?

3. oppitunti

Joukkueemme tavoitteet:

Muistiinpanot:

Ohjaajan ohjeet

Pyydä joukkuettasi keräämään havaintoja ydinarvojen soveltamisesta koko kauden aikana, alusta alkaen. Miltä ydinarvojen mukaisesti toiminen näyttää ja vaikuttaa?

Saavutettavuus

Harjoitusprojekti

Miten voit varmistaa, että lasti kuljetetaan sinne, minne sen pitää mennä, varsinkin jos paikka on vaikeasti saavutettavissa. Hyvin huolettu infrastruktuuri, kuten tiet, sekä uudet ja kekseliäät tavat saavuttaa vaikeasti päästäviä paikkoja ovat asioita, joihin nyt keskitytään.

Pohdittavaa...

- Teiden, rautateiden ja liikennevälineiden huolto ja ylläpito.
- Infrastruktuurin korjaus.
- Uusien liikenneverkostojen rakentaminen.
- Kekseliäät liikennevälineet.

Tämän oppitunnin tunnit mallit liittyvät niihin robottipelin tehtäviin, joihin liittyy lastin kuljettamisen saavutettavuuden parantaminen.

Ajatuksemme:



Miten lähetti kuljettaa paketin alueelle, jonne on hyvin vaikea päästä?

→ Tehtävät (35 min)

- 6 Tutustukaa harjoitusprojektiin.
- 7 Rakentakaa saavutettavuusmallit pusseista 10–12. Ohjeet ovat myös kohdissa 10–12.
- 8 Yhdistäkää robottipelin tehtävät rakentamiinne malleihin.
 - ☐ Keskustelkaa, miten tehtävämallit liittyvät esitettyihin ongelmiin.
- 9 Virittäytykää aivoriheen ja kirjatkaa kaikki ajatukset, jotka liittyvät tähän harjoitusprojektiin.
- 10 Laatikaa lista kekseliäistä ratkaisuisianne.

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa pelipöydän ääreen.
- ☐ Laittaakaa jokainen tehtävämalli omalle paikalleen pelikentälle.
- ☐ Näyttäkää oppimanne robotin ohjelmointitaidot.
- ☐ Näyttäkää, kuinka tehtävämallit toimivat ja selittäkää, miten ne liittyvät harjoitusprojektiin.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivotkaa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Onko yhteisössänne paikkoja, jonne on vaikea saada paketti kulkemaan?
- Miten kaukaisille alueille voidaan parantaa yhteyksiä?

- 6 Anna joukkueelle digitaaliset rakennusohjeet 10–12.

- 7 Joukkue tarvitsee myös LEGO-pussit 10–12.

- 8 Kutsu harjoitusprojektien aiheiden parissa työskentelevä ammattilainen kertomaan joukkueelle aiheesta.

- 9 Harjoitusprojekteissa on neljä erilaista aihetta, jotka voivat innoittaa joukkuetta omaan tiedeprojektiin. Pyydä heitä kirjaamaan kaikki esille tulevat ajatukset ylös.

- 10 Joukkueen jäsenet voivat miettiä, miten harjoitusprojekteissa olleita ratkaisuja voidaan vielä parantaa. Tiedeprojektin idean ei tarvitse olla täysin uusi.

4. oppitunti

Oppitunnin jälkeen joukkueen jäsenet osaavat

- rakentaa perusrobotin ja ohjelmoida sen seuraamaan viivaa valoanturilla.
- yhdistää toisiinsa tehtävämallit ja harjoitusprojektin ideat.

- 1 Kytke älypalikka säännöllisesti tietokoneeseen, tarkista ja lataa ohjelmiston ja firmwaren päivitykset.
- 2 Ohjaa joukkuettasi valitsemaan ne pelikentän viivat, jotka auttavat robottianne kulkemaan kentän oikeaan alueeseen.
- 3 Yhdistäkää toisiinsa tietokoneen ruudulla näkyvä ohjelmaloikko ja robotin toiminto sen liikkuesssa. Tietokoneen käyttäminen debuggauksessa on suotavaa.
- 4 Robotti tulee aina käynnistää täysin samasta kohtaa käynnistysaluetta. Kannattaa käyttää lähetysjigiiä.
- 5 Yhteys robottipeliin: Kannusta joukkuettasi soveltamaan viivanseurantaa pelikentällä.

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Miten löytäminen näkyy joukkueenne toiminnassa?
- ☐ Kirjatkaa ylös esimerkkejä siitä, kuinka joukkueenne on löytänyt uusia ajatuksia ja oppinut uusia taitoja.

→ Tehtävät (40 min)

- 1 ☐ Käynnistä SPIKE™ Prime tai EV3 Classroom -sovellus. Etsi oppituntisi.
- 2  Robot Trainer Unit: Colors and Lines
- 3  Competition Ready Unit: Training Camp 3: Reacting to Lines
- 4 ☐ Mitkä rakentamis- ja ohjelmointitaidot auttavat teitä robottipelissä?

→ Kysymyksiä

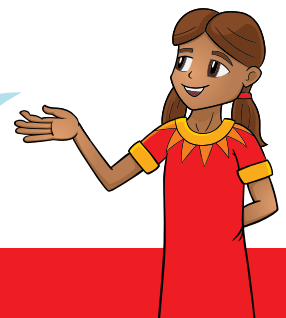
- Minkälaisia lisälaitteita rakennatte robottiin?
- Miten ohjelmoitte lisälaitteen toimimaan?

4. oppitunti

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

Muistiinpanot:

Miten varasto-työntekijä varmistaa, että paketit ovat varastossa oikeassa järjestyksessä?



Yhteydet

Ohjaajan ohjeet

Pyydä joukkueen jäseniä keksimään ja kertomaan tarinoita joistain tehtävämalleista. Anna heille materiaalia, josta voivat oppia lisää aidoista tehtävämalleihin liittyvistä esimerkeistä ja ongelmista.

Yhteydet

Harjoitusprojekti 10

Lastin kuljettaminen eri kuljetustavoilla saattaa vaikuttaa hyvin paljon kokonaismatkan sujuvuuteen. Miten voimme parantaa yhteyksiä kahden erilaisen kuljetusmuodon välillä?

Pohdittavaa...

- Mekanismit, joilla voidaan lajitella tuotteita.
- Laitteet, joilla lastataan tai puretaan kuormaa.
- Kuorman sijainnin määrittäminen sen ollessa matkalla kohteeseen.
- Yhteydenpito asiakkaaseen.

Tämän oppitunnin tunnit mallit liittyvät niihin robottipelin tehtäviin, joihin liittyy yhteyksien parantaminen eri kuljetusmuotojen välillä.

Ratkaisun kaaviokuva:

→ Tehtävät (35 min)

- 6 Lue harjoitustehtävä.
- 6 Rakentakaa saavutettavuusmallit pusseista 13–15. Ohjeet ovat myös kohdissa 13–15.
- 7 Yhdistä robottipelin tehtävät rakentamisiin malleihin.
- 8 ☐ Keskustelkaa, miten harjoitusprojekti ja tehtävämallit liittyvät toisiinsa.
- 8 ☐ Laatikaa kaaviokuva laitteesta tai teknologiasta, joka parantaa tapoja, joilla eri laitteet kytkeytyvät toisiinsa.
- 9 Merkitkää kuvaan, kuinka ratkaisunne toimii sekä nimekkää sen osat.

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoonnutkaa pelipöydän ääreen.
- ☐ Laittakaa jokainen tehtävämalli omalle paikalleen pelikentälle.
- ☐ Näyttäkää, kuinka tehtävämallit toimivat ja selittäkää, miten ne liittyvät harjoitusprojektiin.
- ☐ Esitelkää robotin ohjelmointiin liittyvät taidot, jotka olette oppineet.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivotkaa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Keksittekö tapoja, joilla voidaan parantaa eri kuljetusmuotojen välillä olevia yhteyksiä?
- Mitä eri yhteyspisteitä on yhteisössäsä tai sen läheisyydessä eri kuljetusmuotojen välillä?

6 Anna joukkueelle digitaaliset rakennusohjeet 13–15.

7 Joukkue tarvitsee myös LEGO-pussit 13–15.

8 Kaikkien tehtävämallien pitäisi olla tehtyinä tällä tunnilla. Kun ne ovat valmiit, asettakaa ne pelipöydälle oikeisiin paikkoihin.

9 Varmista, että joukkueen kaaviokuvassa on paljon yksityiskohtia, joista selviää miten heidän ratkaisunsa toimii.

10 Neljä oppitunneilla 1–4 esitettyä harjoitusprojektia esittelevät erilaisia ajatuksia ja ideoita tiedeprojektiin.



Mistä konttilaivan kapteeni tietää, minkä reitin hän valitsee lastia kuljetellessaan?

Yleisiä vihjeitä

OHJAAJAN OHJEET

- Mieti aikataulu. Kuinka usein tapaatte ja kuinka pitkään? Kuinka monta oppituntia teillä on ennen virallista kisaa?
- Määrittäkää joukkueen säännöt, tavat ja toimintatavat.
- Muista, että joukkue tekee luovaa työtä ja oppii samalla. Ohjaaja toimii mahdollistajana ja tehtävänäsi on poistaa suurimmat esteet ja auttaa esim. aikataulussa pysymisessä.
- Ohjaa joukkuetta heidän työskennellessään itsenäisesti jokaiselle oppitunnille annettujen tehtävien parissa.
- Käytä esimerkiksi tässä vihossa esitettyjä vihjeitä ohjatakseksi joukkuetta etenemään oikeaan suuntaan.
- Joillain oppitunneilla kuvataan ammatteja, jotka ovat *FLL-joukkueen työkirjan* lopussa. Työkirjan lopussa on myös lisäharjoituksia.



TAVAROIDEN HALLINTA

- Löytötavaralaatikko LEGO®:lle on hyödyllinen. Opasta myös siistijää käyttämään sitä.
- Jos joukkueen jäsen ei löydä palikkaansa, käske hänen tarkistaa löytötavaralaatikko.
- Anna joukkueen jäsenten rakentaa ja järjestää rauhassa. Älä puutu heidän rakentamiseen kun he ovat paikalla.
- Robotiikkasetin kantta kannattaa hyödyntää rakentelualustana.
- Hyödynnä pieniä muovipusseja tai -laatikoita keskeneräisten LEGO-rakenteiden ja niiden osien säilyttämiseen.
- Varmista roboteille ja niiden osille, tehtävämalleille, pelikentälle ja muulle rekvisiitille varastointipaikka.
- Kalustonhoitajan tehtävä on auttaa tavaroiden järjestämisessä ja säilyttämisessä.



Ohjeita ja linkkejä.

LEGO® Education Suomi

<http://www.education.lego.com/fi-fi/>

Kauden sivusto

<http://www.fllsuomi.org/kausi-2021-cargo-connect>

Keskustelupalsta

<http://www.palikkatakomo.org/forum/list.php?18>

Suomenkielisiä (tekstitys) videoita

<http://www.readysetrobot.eu/videos.html>

Ammattilinkkejä

<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/>
<https://www.huolintaliitto.fi/tietoa-alasta/huolinta-ja-logistiikka-alan-opiskelu-ja-tyotehtavat.html>
<https://tyopaikat.oikotie.fi>
<https://duunitori.fi>

Equity, Diversity, & Inclusion Training

firstinspires.org/about/diversityinclusion

LEGO Education Teacher Community

community.lego.education.com

CARGO CONNECT™ Resources

firstlegoleague.org/season

Educator Resources

info.firstinspires.org/curriculum

Find English resources here!

Tarkistuslista 1



- ☐ Joukkue on sitoutunut ja työskentelee hyvin yhdessä. Jos ryhmätyö säröilee, voit kokeilla tehdä lisää ryhmäytymisharjoituksia.
- ☐ Varsinkin uusien joukkueiden kannattaa kerrata kaikki tähän mennessä opitut robotiikkataidot.
- ☐ Kaikki tehtävämallit on rakennettu ja kiinnitetty pelimattoon Dual Lock™ -teipillä.
- ☐ Jäljelle jäänyttä aika voidaan käyttää robotiikkatunteihin ennen siirtymistä eteenpäin.
- ☐ Joukkue on tutkinut ja keksinyt ratkaisut kaikkiin harjoitusprojekteihin.
- ☐ Joukkue on kerrannut tehtävät ja säännöt *Robotiikan tehtäväkirjasta*.

Vihjeet oppitunneille 5–8



YDINARVOT

- Ydinarvojen mukaisen toiminnan tulisi näkyä joukkueessa koko ajan: Yhtä hyvin joukkueen toimiessa yksin tai sen ollessa muiden joukkueiden kanssa FLL-tapahtumassa. Ydinarvot kuvaavat, kuinka joukkue käyttäytyy ja toimii yhdessä.



ROBOTIN SUUNNITTELU

- Kisassa kaksi pelipöytää ovat vastakkain, vaikka normaalisti kauden aikana teillä on luultavasti vain yksi pelikenttä käytössä.



TIEDEPROJEKTI

- Joukkue valitsee yhden tiedeprojektin aiheen ja ratkaisun, jonka joukkue esittelee. Tuo tämä tiedeprojektiaihe esille joka tunti. Nimetkää jokin tietty kuljettamiseen liittyvä tarve johon te haluatte kehittää joko kokonaan uuden ratkaisun tai parannuksen tunnettuun ratkaisuun.



ROBOTIPELI

Aluksi on hyödyllistä keskittyä tehtäviin, joissa käytetään perustaitoja, kuten:

- työnnä, vedä tai nosta
- tehtävät ovat käynnistysalueen lähellä.
- navigointi hyödyntäen viivanseurainta.
- helppo kotiinpääsy.

5. oppitunti

Oppitunnin jälkeen joukkue osaa

- ohjelmoida ohjatun tehtävän.
- tehdä tutkimustyötä ja on keksinyt tiedeprojektin aiheen.

- 1 Anna joukkueellesi välineet ja tarvikkeet posterin tai julisteen tekoon.
- 2 Jos teillä on vain yksi robotti, jokainen voi silti ohjelmoida omalla tietokoneella, ja vuorotellen lataatte oman ohjelmanne robottiin ja kokeilette, miten se toimii.
- 3 Ohjatun tehtävän ohjelmakoodi ratkaisee Air Drop -tehtävän, mutta sitä kannattaa hyödyntää myös muissa tehtävissä.
- 4 Katsokaa FLL-Suomen YouTube -sivulta kauden videot uudestaan.
- 5 Lisätyökalut kannattaa säilyttää erillään muista LEGO-osista. Esimerkiksi pieni pahvilaatikko tai muovipussi, johon on merkitty tehtävän numero, on kätevä ratkaisu.

→ Johdanto (5 min)

- 1
 - ☐ Olette toimineet yhdessä jo jonkin aikaa, joten on aika keksiä joukkueellenne nimi!
 - ☐ Suunnitelkaa tehkaa joukkueestanne juliste, jossa nimenne näkyy logona.
 - ☐ Huolehthkaa, että joukkueen jokainen jäsen vaikuttaa julisteeseen.

→ Tehtävät (40 min)

- 2
 - ☐ Käynnistä SPIKE™ Prime tai EV3 Classroom -sovellus. Etsi oppituntisi.



Robot Trainer Unit: The Guided Mission



Competition Ready Unit: The Guided Mission

- 4
 - ☐ Lue ohjatun tehtävän ohjeet.
 - ☐ Nauti sen ratkaisemisesta ja yritä saada robotti ratkaisemaan tehtävän tyydyttävästi.

→ Kysymyksiä

- Mitä ohjattu tehtävä kertoo Coopertition®:sta?
- Miten kerrot joukkueellesi robottipelistä ja ohjatusta tehtävästä?

5. oppitunti

Logon suunnittelua:

Ohjattu tehtävä:

Alueille, jonne ei muuten pääse voidaan kulkea helikoptereilla. Niitä käytetään apua annettaessa, kuten esimerkiksi lääkkeiden ja ruoan kuljetuksessa.

Kuten muutkin tehtävämallit **FIRST® LEGO® League Challenge** -pelikentällä, Air Drop in Mission 8 (M08) saattaa innostaa teitä keksimään ratkaisun tiedeprojektiin.

Ohjatun tehtävän avulla opit käyttämään robotin valoanturia ja pelikentän viivoja hyödyksi viivanseurannassa.

Sovelluksessa:

- Lataa ohjelma, joka ratkaisee tämän tehtävän.
- Käynnistä robotti käynnistysalueen oikeassa paikassa.
- Katso, kuinka robottisi suorittaa tehtävän ja kerää pisteet.
- Mieti, miten voitte soveltaa Air Drop -tehtävää robottipelin muissa tehtävissä.
- Jatka uusien taitojesi harjoittelua joko soveltamalla sitä aiempiin tehtäviin tai siirtymällä Advanced Driving Base -oppituntiin.

Tutkimukset

Ohjaajan ohjeet

Ryhmäytymisaktiviteetit ovat käteviä ydinarvojen oppimiseen. Niitä löytyy paljon netistä, ja mm. *FIRST®*-yhteisön ulkomaankielisiä ryhmäytymisharjoituksia kannattaa vilkaista.

Tutkimukset

Tutkimuslöydökset:

→ Tehtävät (35 min)

- ☐ Kerratkaa työkirjan sivu 7 tiedeprojektista ja samalla katsokaa, mitkä olivat harjoitusprojektien teemat.
- 6** ☐ Palauttakaa mieleen aikaisemmilla oppitunneilla keksimänne ratkaisuja.
- 7** ☐ Tutkikaa tiedeprojektin aihetta monelta eri suunnalta. Mitä eri ongelmia, puutteita tai tarpeita löysitte?
- 8** Tehkää muistiinpanoja tutkimuksestanne tälle sivulle.
- 9** ☐ Päättäkää tiedeprojektinne aihe.
- ☐ Kirjatkaa tutkimusaiheen kuvaus tälle sivulle.

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoonnutkaa pelipöydän ääreen.
- ☐ Näyttäkää, miten robotinne suoriutuu ohjatusta tehtävästä ja kerää pisteet.
- ☐ Keskustelkaa tiedeprojektinne aiheesta ja miettikää, mitä teette seuraavaksi.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivotkaa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Minkä kuljettamiseen liittyvän ongelman osaat kuvailla selkeästi?
- Tunnetko ketään alan ammattilaista, jolle voisit kertoa ja joka voisi kommentoida teidän aihettanne?

Ongelman kuvaus:

10

- 6** Muistuta joukkuettasi kirjaamaan kaikki tiedeprojektin eri vaihtoehdot ja ratkaisujatukset ylös. Se myös hyödyttää esitysten tekoa ja tuomaristolle kertomista.
- 7** Erilaisia hyödynnettäviä lähteitä ovat esimerkiksi Internet, kirjat, lehdet, henkilöhaastattelut sekä ammattilaiset (joko henkilökohtaisesti tavattuna tai virtuaalisesti).
- 8** Tiedeprojektiksi valittu aihe ei välttämättä ole kaikkien suosikki, mutta on kuitenkin sellainen, jota jokainen joukkueen jäsen silti kannattaa.
- 9** Joukkue voi hyödyntää harjoitusprojekteissa olleita tiedeprojekteja tai niissä esiin tulleita ajatuksia ja ideoita oman aiheen valinnassa.
- 10** Tähän kirjoitetaan tiedeprojektin aihe. Jos ette pääse yksimielisyyteen, äänestäkää.

6. oppitunti

Oppitunnin jälkeen joukkue

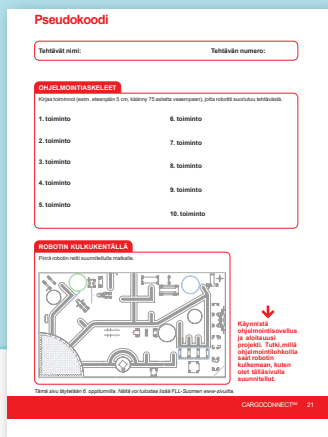
- osaa suunnitella tehtävien ratkaisustrategian ja kirjoittaa pseukoodia tehtävien ratkaisemiseen.
- on tutkinut tiedeprojektinsa aihetta useasta eri lähteestä ja aloittanut Tiedeprojektin suunnittelu -sivun.

1 Joukkueen jäsenten tulee kyetä kertomaan jokaisen jäsenensä vahvuuksista, ja siitä miksi on mukava työskennellä joukkueessa.

2 Anna joukkueelle muistilappuja ja suunnittelupaperia, jotka he voivat sijoittaa pelikentälle hahmottaakseen pelistrategiaansa.

3 Kannusta joukkoa ratkaisemaan tehtävät, joista pisteet tulevat mahdollisimman helpolla, ja että he tekevät nämä varmat pisteet ensiksi.

4 Ota lisäkopioita pseudokoodisivusta tai tulosta niitä FLL-Suomen sivuilta. Käyttäkää ainakin yksi yritetty tehtävää kohden.



→ Johdanto (5 min)

- 1
- ☐ Miten yhteistyö näkyy joukkueenne toiminnassa?
 - ☐ Kirjatkaa esimerkkejä, miten joukkueenne on oppinut toimimaan yhdessä ja puhaltamaan samaan hiileen.

→ Tehtävät (40 min)

- 2
- ☐ Katsokaa FLL-Suomen YouTube-kanavalta tehtävät -video uudestaan.
 - ☐ Pohtikaa joukkueenne tehtävästrategiaa.
 - ☐ Tehkää tehokas työsuunnitelma.
- 3
- ☐ Keskustelkaa, minkä tehtävien suorittamisesta joukkueenne aloittaa työskentelyn.
- 4
- ☐ Tehkää **Pseudokoodi**-sivu (s. 21). Niitä voitte tulostaa lisää FLL-Suomen kotisivuilta tai kopioida tästä vihosta.
 - ☐ Miettikää, miten ohjelmointi vaikuttaa robotin toimintoihin.
 - ☐ Kerratkaa edellisiä tehtäviä tai alla olevia lisätehtäviä.
 - ☐ Muuttakaa ohjattua tehtävää siten, että se toimii myös advanced driving base -robotilla.



Robot Trainer Unit:
Angles and Patterns



Competition Ready
Unit: Assembling an
Advanced Driving
Base

→ Kysymyksiä

- Mitä ohjelmointiohjelmaa käytämällä saat robotinne suorittamaan ensimmäisen tehtävän? Millainen apulaite tarvitaan?
- Mikä on robotipelinne strategia?

6. oppitunti

Yhteistyö: Yhdessä olemme vahvempia.

Strategia:



Yhteistyö

Ohjaajan ohjeet

Kopioi vihosta lisäisivuja, anna tyhjiä papereita tai käyttäkää vaikka jaettua online-kirjoituslusta, johon joukkueen jäsenet voivat kirjata robottisuunnittelun ja tiedeprojektin prosessia ja eri ratkaisuja. Joukkuetta arvioidaan sekä lopullisesta ratkaisusta että kehityskulusta, joka johti ratkaisuun.

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Tutkikaa lähdekirjallisuuden avulla tiedeprojektinne aiheita. Millaisia ratkaisuja siihen on jo olemassa?
- ☐ Keksikää ratkaisujatuksia. Muista, että ratkaisun tulee olla jokin laite tai teknologia.
- ☐ Tehkää suunnitelma, miten kehittäte ja parannatte ratkaisuanne. Käytä **tiedeprojektin suunnittelusivua** (s. 23) apuna.
- ☐ Hyödyntäkää useita erilaisia lähteitä. Kirjatkaa lähteiden käyttö **tiedeprojektin suunnittelusivulle**.

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa pelipöydän äärelle.
- ☐ Kerratkaa **Pseudokoodi**-sivu. Korjatkaa sitä, jos on tarvetta ja tehkää uusia.
- ☐ Selittäkää, mitä löysitte tutkimuspuolelta. Keskustelkaa ratkaisujatuksista.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivotkaa työskentelytila.

→ Kysymyksiä

- Löysittekö tiedeprojektinne aiheeseen olemassaolevia ratkaisuja, joita voitte parantaa?
- Keksittekö kokonaan uuden ratkaisun tiedeprojektinne?

6. oppitunti jatkuu

Yhteistyö

AIHE JA RATKAISUN ANALYSOINTI

Kirjatkaa tärkeitä tietoja tähän.

Lisää kysymyksiä:

- Mitä tietoa olette etsimässä?
- Onko tässä lähteessä teidän projektinne liittyvää oleellista tietoa?
- Voitteko käyttää erilaisia lähteitä, kuten luotettavia internet-sivuja, kirjoja tai asiantuntijoita?
- Onko tämä tiedonlähde hyvä ja tarkka? Muista lähdekritiikki.

- 5 Varmista, että joukkue kerää tiedeprojektinsa lähteet jaettuun sijaintiin, joko paperille tai nettiin.
- 6 Varaa joukkueen jäsenille lisäaikaa, jotta he voivat valita monista eri tiedeprojektin ratkaisuvaihtoehdoista sen oikean, viimeisen ratkaisun jota lähtevät työstämään.
- 7 Varmistu, että joukkueen ratkaisu on kehitettävissä oleva ja että he kykenevät kertomaan tulevan ratkaisunsa selkeästi.
- 8 Tiedeprojektin suunnittelu-sivu voidaan täyttää usealla eri oppitunnilla, jolloin se helpottaa myös tiedeprojektin dokumentointityötä.

Tiedeprojektintutkimus

RATKAISU
Miten päätät ratkaista ongelman?

LÄHTEET
Mistä löysitte tietoa? Tietoa alla voi merkitä kaks, kolme, neljä, viisi, kuusi, kymmen.

1.

2.

3.

Tämä on työpöytä C. oppitunti

CARGOCONNECT™ 21

7. oppitunti

Oppitunnin jälkeen joukkue

- on suunnitellut ja rakentanut robotin lisälaitteineen robottipeliin.
- on saanut tiedeprojektin valmiiksi ja täydentänyt Tiedeprojektin suunnittelu -sivun.

1 Anna joukkueellesi useita pseudokoodisivuja. Niitä voit tulostaa FLL-Suomen sivuilta tai kopioida työkirjasta.

2 Voit jakaa robottipelin eri tehtäviä eri joukkueen jäsenille. Kukin pienryhmä voi rakentaa omat lisätyökalut ja ohjelmat robottiin, jolloin suurempi osa joukkueesta saa vastuuta robottipelistä.

3 Kunhan perusrobotti on valmis, tehkää suoraan ajo -testi. Jos robotti ei kulje suoraan, tarkistakaa robotin massakeskipisteen sijainti.

4 Valitkaa lähetyskohta, joka on helppo löytää, ja että koko robotti kaikkine työkaluineen mahtuu käynnistysalueelle. Lähetysjigin eli erillisen ohjaimen käyttö voi olla hyödyllistä.

5 Kannusta joukkueen jäseniä selittämään ohjelmaa robotin kulkiessa.

→ Johdanto (5 min)

- 1
- ☐ Mitä on **Gracious Professionalism**®?
 - ☐ Kirjatkaa tapoja ja tilanteita, joissa joukkueenne on osoittanut **Gracious Professionalism**® -ydinarvoa tekemässään.
 - ☐ Katsokaa *Robottiikan tehtäväkirjasta* sivuilta 21 ja 31 miten **Gracious Professionalism**® arvioidaan FLL-tapahtumassa.

→ Tehtävät (40 min)

- 2
- ☐ Suunnitelkaa ja rakentakaa robotti, joka kykenee ratkaisemaan robottipelin tehtäviä. Voitte myös parantaa aiemmissa tehtävissä käytettyä robottia.
- 3
- ☐ Ohjelmoikaa ensin oma ohjelma jokaiselle tehtävälle, jonka ratkaisette. Muistakaa ohjelmien hyvä nimeäminen. Sitten yrittäkää yhdistää useita tehtäviä samaan ohjelmaan.
- 4
- ☐ Testatkaa ja parantakaa robottia, sen ohjelmistoa ja lisälaitteita.
- 5
- ☐ Harjoitelkaa ohjelmointitaitoja esimerkiksi tekemällä aiempien oppitunnin tehtäviä yhä uudestaan.
 - ☐ Vilkaikaa edellisten oppituntien aiheita, tehkää tämän oppitunnin tehtävät tai aloittakaa robottipelin tehtävien ratkaiseminen.

→ Kysymyksiä

- Osaatko seurata ja verrata toisiinsa sekä ohjelmointia että robotin toimintaa kentällä?
- Miten voit uudistaa ja parantaa aiemmissa tehtävissä käytettyä robottia ja ohjelmointia?

7. oppitunti

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

Robotin suunnittelu:

Voit muokata robottia, jota käytettiin edellisillä oppitunneilla.



Ohjaajan ohjeet

Kun joukkueen jäsenet ovat omaksuneet ydinarvot, he huomaavat, että ystävällinen kilpailu ja yhteinen hyöty eivät ole erillisiä tavoitteita ja että toisten auttaminen luo perustan hyvälle yhteistyölle.

Ratkaisut

PIIRROS TIEDEPROJEKTISTA

TIEDEPROJEKTIN KUVAUS

→ Tehtävät (35 min)

- 6 Suunnitelkaa ja valmistakaa tiedeprojektin ratkaisu.
- 7 Piirtäkää hahmotelma ratkaisusta. Nimekää laitteen osat ja kertokaa, miten se toimii.
- 8 Kuvaikaa ratkaisunne ja selittäkää, miten se ratkaisee tarpeen.
- 9 Valmistakaa prototyyppi tai pienoismalli kuvan ja suunnitelman perusteella.
- 10 Dokumentoikaa prosessi, jolla keksitte ratkaisun **Tiedeprojektin tutkimus** -sivulle, sivu 23.

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa pelipöydän ääreen.
- ☐ Joukkueen jäsenet kertovat toisilleen uudet oppimansa ohjelmointitaidot.
- ☐ Keskustelkaa tiedeprojektin tutkimustyöstä ja tiedeprojektin ratkaisusta.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivotkaa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Osaatko kuvailla tiedeprojektinne ja miten se ratkaisee tarpeen?
- Liittyykö ratkaisunne tarvikkeita tai teknologiaa?

- 6 Anna joukkueelle erilaisia materiaaleja, joista joukkue voi tehdä tiedeprojektin prototyypin tai pienoismallin.
- 7 Kuviona voi olla hyvin yksityiskohtainen ja tekstitetty piirros tai tietokoneen CAD-ohjelmalla tehty kuvio.
- 8 Anna joukkueen jäsenten pohtia, keneltä he voisivat kysyä palautetta tiedeprojektinsa ratkaisusta.
- 9 Järjestä vierailuretki, jossa voitte tutustua lähiympäristönne kuljetus- tai liikenne-esimerkkeihin. Ne voivat olla tiedeprojektinne aiheena tai synnyttää idean ja kipinän.
- 10 Kutsu asiantuntija oppitunnille, jotta hän voi keskustella joukkueen kanssa tiedeprojektin aiheesta.

8. oppitunti

Oppitunnin jälkeen joukkue

- osaa rakentaa lisälaitteita robottiin ja ohjelmoida robotin ratkomaan pelikentän tehtäviä.
- on arvioinut omaa tiedeprojektiaan sekä parantanut sitä arvioinnin perusteella.

1 Keskustelkaa joukkueen kanssa, miten ohjattu tehtävä on hyvä esimerkki *Cooptition*[®]:sta.

2 Joukkueen tulee aina miettiä strategiaansa, kun valitsevat ratkaistavia tehtäviä. Kannattaa ratkoa useita tehtäviä samalla ajolla ajan säästämiseksi.

3 Kysele joukkueesi jäseniltä, miten ohjelma toimii ja keskustelkaa sen menetelmistä. Pyrkikää käyttämään omia lohkoja tai aliohjelmiä.

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

5 Robotin lähtöpaikka vaikuttaa suuresti sen määränpään eli lopetuspaikkaan. Katsokaa lähtöpaikka tarkkaan tai käyttäkää lähetyssijä.

→ Johdanto (5 min)

- 1
- ☐ Keskustelkaa, mitä on *Cooptition*[®].
 - ☐ Miten voitte näyttää tätä FLL-tapahtumassa?

→ Tehtävät (40 min)

- 2
- 3
- 4
- 5
- ☐ Päättäkää, minkä tehtävän ratkaisette seuraavaksi.
 - ☐ Miettikää tehtävästrategiaa ja työsuunnitelmaa.
 - ☐ Rakentakaa robottiin lisälaitteet, joilla voitte ratkaista tehtävät.
 - ☐ Toistakaa ja parantakaa ohjelmointia ja robottia, jotta robotti suoriutuu tehtävästä luotettavasti.
 - ☐ Muistakaa dokumentoida koko suunnittelutyö ja -prosessi sekä testaus ja harjoittelu!

→ Kysymyksiä

- Oletteko tallentaneet jokaisen robottipelin tehtävän ohjelmointilaitteelle järkevästi nimen? Onko teillä varmuuskopiota?
- Missä järjestyksessä suoritate robottipelin tehtävät? Onko se järkevin järjestys?

8. oppitunti

Cooptition[®]: Näytämme, että oppiminen on voittamista tärkeämpää. Kisatessa autamme toisiamme myös joukkuerajojen yli.

Suunnitteluprosessi:

Miten robotiikkainsinööri suunnittelee robotteja saadakseen lastin liikkumaan tehokkaammin?



Kerro ja paranna

Ohjaajan ohjeet

Hyödynnä ydinarvoja joukkueesi kannustamisessa. Kerro joukkueelle esimerkkejä niistä tilanteista, joissa olet huomannut sen toimivan ydinarvojen mukaisesti.

Kerro ja paranna

Selityssuunnitelma:

Parannuksemme:

→ Tehtävät (35 min)

- 6 Tee suunnitelma, miten kerrotte ratkaisustanne muille!
- 7 Arvioi nykyistä ratkaisua.
 - ☐ Parantakaa nykyistä ratkaisua saamanne palautteen perusteella.
- 8 Miettikää, miten voisitte kokeilla ja testata ratkaisua.
- 9 Rakentakaa pussin 16 palloista pienoismalli, joka kuvaa tiedeprojektinne ratkaisua. Kaikkia osia ei tarvitse käyttää.
- 10

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa pelipöydän ääreen.
- ☐ Näyttäkää kaikki uudet robottipelin tehtävät, joita olette työstäneet.
- ☐ Keskustelkaa, miten kerrotte tiedeprojektin ratkaisusta ulkopuolisille.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivotkaa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Miten voitte realistisesti toteuttaa tiedeprojektinne ratkaisun?
- Voiko ratkaisunne valmistaa ja mitä se maksaisi?

- 6 Pidä tallessa valkoisista LEGO-osista tehty pienoismalli, joka kuvaa tiedeprojektin ratkaisua.

- 7 Kerää kaikki ylimääräiset valkoiset LEGO-palikat pussista 16 toiseen suljettuun pussiin. Teidän ei tarvitse käyttää kaikkia valkoisia paloja.

- 8 Joukkueen tulee parantaa tiedeprojektinsa ratkaisua saamansa palautteen perusteella.

- 9 Joukkue voi arvioida tiedeprojektiaan esimerkiksi kyselytutkimuksella tai kysymällä palautetta joltain alan asiantuntijalta.

- 10 Joukkue voi aloittaa tiedeprojektinsa useita kertoja alusta vaikka heillä on sama idea. Lopputulos saattaa poiketa hieman, mutta yleensä se on hieman parempi kuin alkuperäinen ratkaisu.

Tarkistulista 2



- ☐ Joukkue on suorittanut kaikki oppitunneilla esitetyt robotiikkatunnit.
- ☐ Joukkue on valinnut tiedeprojektin aiheen, tehnyt aiheesta tutkimustyötä ja keksinyt ratkaisun.
- ☐ Joukkueella on arviointikaavake ja JUDGING FLOWCHART.
- ☐ Käy FLL-Suomen sivuilla tai *FIRST® LEGO®* League Challenge Season Resource -sivulla, joilta löydät tulostettavat arviointipöytäkirjat (ydinarvot, tiedeprojekti ja robotin suunnittelu) ja muuta tärkeää tietoa.

Oppituntien 9–12 vihjeet



YDINARVOT

- Varmista, että joukkueesi muistaa jokaisen ydinarvon ja osaa antaa esimerkkejä, kuinka ne näkyvät joukkueen käytöksessä. Älä unohda näitä vaikeita: *Coopertition®* ja *Gracious Professionalism®*.



ROBOTIN SUUNNITTELU

- Kisapaikalla tulee esitellä tuomaristolle arvioitavaksi robotti, kaikki LEGO® -lisäosat ja -työkalut ja tietokone tai ohjelmat tulostettuna. Muistuta joukkuettasi ottamaan mukaan myös tehtävästrategia ja selittämään se.



TIEDEPROJEKTI

- Joukkue tarvitsee paljon aikaa tiedeprojektin parantamiseen ja uudistamiseen sekä pienoismallin tai prototyypin rakentamiseen. Yhdeksännestä tunnista alkaen tulee keskittyä ainoastaan lopulliseen ratkaisuun.



ROBOTIPELI

- Vain hyvin treenattu ja luotettava robotti toimii kisoissa varmasti ja kerää pisteitä robottipelin erissä. Jos aikaa jää, joukkue voi vielä tehdä uusia ajoja ja saada lisäpisteitä.

Oppitunnin jälkeen joukkueen jäsenet

- osaavat ohjelmoida robottinsa kuljettamaan tiedeprojekin LEGO-mallin pelikentälle sekä ratkoa tehtäviä.
- ovat toistaneet, kokeilleet, parantaneet tiedeprojektin ratkaisua.

- 1 Keskustelkaa, miten eri tavoin joukkueen jäsenet ovat olleet keksijöitä ja keksineet uusia ratkaisuja ja suunnitelma sekä robottiin että tiedeprojektiin.
- 2 Varmuuskopion tietokoneohjelmista sekä esityksistä voi tehdä esimerkiksi USB-tikulle tai johonkin nettipalveluun.
- 3 Pitäkää robottipelin strategia selvänä, jotta tiedätte mitkä ohjelmat suoritatte ja missä järjestyksessä.
- 4 Anna joukkueelle ydinarvojen arviointilomake. Löydät sen FLL-Suomen [www-firstlegoleague.org/season#resources](http://www.firstlegoleague.org/season#resources).
- 5 Oppitunnin kerro-osuus on tärkeä, jotta koko joukkue tietää koko tilanteen eli miten sekä tiedeprojekti että robottipeli etenee.

→ Johdanto
(5 min)

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

→ Tehtävät
(75 min)

- 2 ☐ Ohjelmoikaa robotti suorittaman tiedeprojektitehtävä M01 käyttäen mallia, jonka teitte viime oppitunnilla.
- 3 ☐ Pohtikaa pelikentän tehtävästrategiaa ja tehtäviä, jotka aiotte ratkaista.
- ☐ Jos aikaa jää, tehkää ratkaisut seuraaviin tehtäviin.
- ☐ Testatkaa, toistakaa ja parantakaa robottianne, ohjelmointia sekä tiedeprojektia. Muistakaa dokumentoida nämä kaikki parannukset ja yritykset.

→ Kerro
(10 minuuttia)

- ☐ Kokoontukaa pelipöydän äärelle.
- ☐ Esitelkää tiedeprojekti ja robotin pelikenttätointia koko joukkueelle.
- 4 ☐ Hakekaa FLL-Suomen [www-sivuilta](http://www-firstlegoleague.org/season#resources) ydinarvojen arviointitaulukko. Keskustelkaa, miten osoitatte ydinarvot kisatilanteessa.
- 5 ☐ Siivotkaa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Mitkä ominaisuudet robotissanne osoittavat hyvää mekaanista suunnittelua?
- Oletteko muuttaneet tiedeprojektianne saamanne palautteen perusteella?

Kekseliäisyys: Olemme luovia ja sinnikkaita.

Parannukset ja uusinnat:

Miten insinööri keksii uusia suunnitelmia?



10. oppitunti Toisto

Oppitunnin jälkeen joukkueen jäsenet

- ovat ratkoneet lisää robottipelin tehtäviä.
- ovat suunnitelleet ja tehneet tiedeprojektin esityksen.

10. oppitunti Toisto

Vaikuttaminen: Parannamme maailmaa soveltamalla oppimaamme.

Esityksen käsikirjoitus:

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Miten **vaikuttaminen** ilmenee joukkueenne käytöksestä.
- ☐ Luettele esimerkkejä, joissa joukkueesi on vaikuttanut myönteisesti sinuun tai toisiin joukkueen jäseniin.

→ Tehtävät (75 min)

- 1 Suunnittele tiedeprojektin esitys. Etsikää FLL-Suomen www-sivuilta arviointipöytäkirjat, ja niiden perusteella katsokaa, mitä asioita esityksessä pitää olla.
- 2 Kirjoittakaa oheen tiedeprojektin esityksen käsikirjoitus.
- 3 Tehkää tarvittavat lavasteet, julisteet ja muut lisukkeet. Olkaa luovia ja lumoavia!
- 4 Jatkaa edelleen robottipelissä uuden tekemistä, testaamista ja parantamista.
- 4 Harjoitella 2,5 min. mittaisia robottipelin eriä kaikilla jo valmiiksi saaduilla tehtävillä.

5 → Kerro (10 min)

- ☐ Kokoontukaa pelipöydän ääreen.
- ☐ Kertokaa koko joukkueelle tähän mennessä valmiiksi saadusta tiedeprojektista.
- ☐ Kertokaa, mitkä robottipelin tehtävät on suoritettu.
- ☐ Sopikaa, miten jokainen joukkueen jäsen pääsee osallistumaan esitykseen.
- ☐ Puhukaa alla olevista kysymyksistä ja siivotkaa työtila.

→ Kysymyksiä

- Millä perusteella valitsitte ne tehtävät, joihin valmistaudutte?
- Miten tiedeprojektinne ratkaisu parantaa yhteisöänne?

Miten tiedeprojektinne ratkaisu vaikuttaa yhteisöönne?



- 1 Joukkueen esitys voi olla heijaste, juliste, näytelmä tai vaikkapa sketsi. Erilaisia lavasteita, kuten vaatteita, hattuja tai muuta saa käyttää apuna.
- 2 Voitte tehdä käsi-kirjoituksen molemmille esityksille: tiedeprojektille ja robotin esittämiseen. Antakaa kaikille joukkueen jäsenille kopiot.
- 3 Esitysrekvisiitan säilyttämiseksi saatat tarvita hieman lisätilaa.
- 4 Kannusta joukkuettasi harjoittelemaan kokonaisia 2,5 minuutin mittaisia robottipelin eriä, jotta he tottuvat aikarajaan.
- 5 Anna joukkueelle tiedeprojektin arviointipöytäkirja. Se löytyy FLL-Suomen kotisivuilta tai osoitteesta firstlegoleague.org/season#resources.

11. oppitunti Harjoittele

Oppitunnin jälkeen joukkueen jäsenet ovat viimeistelleet

- sekä robottinsa robottipeliin että robotin suunnittelu -esityksen.
- tiedeprojektin esityksen.

- 1 Anna paperia ja erilaisia taide- ja askartelutarvikkeita johdanto-osiota varten. Pelikorttiharjoitus on tärkeä muistutus siihen, mitä kukin ovat tehneet.
- 2 On tärkeää, että joukkueen jäsenet kertovat ja harjoittelevat sekä tiedeprojektin ja robotin suunnittelun esitystä.
- 3 Anna joukkueellesi robotin suunnittelun arviointilomake. Se löytyy sekä FLL-Suomen sivuilta että osoitteesta firstlegoleague.org/season#resources.
- 4 Jokaisella joukkueen jäsenellä tulee olla oma osuutensa esityksissä.
- 5 Joukkueen jäsenten pitää tietää, ketkä toimivat robottioperaattoreina robottiperin erien aikana. Vain kaksi joukkueen jäsentä saa olla pelikentällä samaan aikaan.

1 → Johdanto (5 min)

- ☐ Tehkää urheilupelikortit jokaisesta joukkueenne jäsenestä. Ottakaa kortit mukaan FLL-tapahtumaan.
- ☐ Kerro itsestäsi ja miten olet nauttinut FIRST® LEGO® League -haasteesta!

→ Tehtävät (75 min)

- 2 ☐ Jatkaa tiedeprojektiesityksen parissa.
- 3 ☐ Suunnitelkaa ja kirjoittakaa lyhyt esitys robottinne suunnittelusta. Katsokaa FLL-Suomen www-sivuilta arviointipöytäkirjasta asiat, jotka pitää näkyä.
- 4 ☐ Varmistakaa, että joukkueenne jokainen jäsen osaa kertoa sekä robotin suunnittelusta että ohjelmoinnista.
- ☐ Päätäkää, mitä kukin joukkueenne jäsen sanoo esityksissä.
- ☐ Harjoitelkaa koko esitys ainakin kolme kertaa täydellisesti.

→ Kerro (10 min)

- 5 ☐ Kokoontukaa pelipöydän ääreen.
- ☐ Keskustelkaa esityksestä ja joukkueen jokaisen jäsenen tehtävästä siinä.
- ☐ Harjoitelkaa 2,5 min. pituinen robottikisan erä. Kuinka monta pistettä saitte? Mitkä tehtävät suoritte?
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Päätäkää, mitä muuta pitää tehdä ja siivotkaa alue.

→ Kysymyksiä

- Mitä teette, jos jokin tehtävä ei toimi odotetusti?
- Onko jokaisella puherooli esityksessä?

11. oppitunti Harjoittele

Joukkueeni:

Käsitkirjoitus:



Kerratkaa tuomariston käyttämät arviointipöytäkirjat, jotta tiedätte mitä esityksissä tulee näkyä.

12. oppitunti Valmistaudu

Oppitunnin jälkeen joukkueen jäsenet

- ovat harjoitelleet kokonaisia robottipelin eriä.
- ovat harjoitelleet sekä tiedeprojektin että robotin suunnittelu -esityksiä.

12. oppitunti Valmistaudu

Iloitseminen: Nautimme ja iloitsemme tekemisestämme!

Esityksen palaute:



Onko vielä aikaa?
Ratkaiskaa vielä lisää
tehtäviä ja parantakaa
tiedeprojektianne!

→ Johdanto (5 min)

- ☐ Muistella, miten joukkueesi on iloinnut ja pitänyt hauskaa.
- ☐ Kirjittaa ohien tapoja, joista ilmenee, kuinka joukkueenne on iloinnut kauden aikana.

1 Tehtävät (75 min)

- 1 Pitäkää tiedeprojektin esityksen ja robotin esittelyn kenraaliharjoitus.
- 2 Osoittakaa ydinarvoja esityksessänne!
- 3 Harjoitella 2,5 min. mittaisia robottipelin eriä.
- 4 Tutustukaa sivun 32 kysymyksiin ja ohjeisiin. Valmistautukaa FLL-kisaan.

→ Kerro (10 min)

- ☐ Kerratkaa ydinarvojen, tiedeprojektin ja robottipelin arviointipöytäkirjat.
- ☐ Antakaa toisillenne rakentavaa palautetta esityksen jälkeen perustuen arviointipöytäkirjoihin.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.
- ☐ Siivotkaa jälkenne.

→ Kysymyksiä

- Onko robotin jokainen lisätyökalu valmis?
- Ovatko kaikki valmiina puhumaan reippaalla äänellä, hymyilemään ja pitämään hauskaa?

- 1 Jaa tämän oppitunnin aikataulu tasan esitysten harjoittelun ja robottipelin harjoittelun välillä.
- 2 Kannusta joukkuettasi harjoittelemaan esitystä paitsi viime hetkellä kisapaikalla, mutta myös vapaa-ajalla ennen kisaa. Esittäminen ja harjoittelu on samalla myös tiedeprojektin kertomista muille.
- 3 Anna joukkueesi harjoitella kokonaisia 2,5-minuuttisia 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 tulevia tehtäviä.
- 5 Muistuta joukkuetta ydinarvoista ja miten he osoittavat ydinarvoja FLL-tapahtumassa ja erityisesti robottipelien aikana.

Tarkistuslista kisaan



Valmistudu FLL-kisaan!

- ☐ Kisan päätarkoitus on, että joukkueen jäsenillä on hauskaa ja että he huomaavat, että heidän työtään arvostetaan.
- ☐ Muistuta joukkuetta, että kisa on oppimistapahtuma. Kisapaikalle tullessa ei tarvitse olla ekspertti.
- ☐ Rohkaise joukkueesi jäseniä tapaamaan muita joukkueita, keskustelemaan muiden kanssa, kertomaan mitä ovat oppineet ja varsinkin kannustamaan muiden suorituksia
- ☐ Tarkista tapahtuman tai kisan yksityiskohdat ja vaatimukset. Ne voivat vaihdella, mutta Suomessa tilanne on melko yksinkertainen: Tervetuloa mukaan.
- ☐ Pyydä joukkueen jäseniä (koordinaattoria) tekemään tarkistuslista kaikista kisassa tarvittavista materiaaleista ja tarvikkeista. Muista myös sinitarrat, teipit ja nastat. Mihin varastoitte kaiken?
- ☐ Varmista joukkueen kanssa lähtöpaikka ja -kellonaika, ja kuinka kauan kisa kestää ennen paluuta lähtöpisteeseen. Kerro se myös huoltajille. Rohkaise huoltajia tulemaan kisapaikalle kannustamaan joukkuetta.
- ☐ Joukkue saattaa päästä jatkoon eli ensin SM-kisoihin ja sieltä kenties kansainvälisiin kisoihin.



Kisatkäyty ja kaikki tehty?

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

- Siivotkaa ja purkakaakaan sekä robotti että tehtävämallit.
- Pitäkää yhteinen hetki, jossa joukkueen jäsenet kertovat kokemuksistaan kisassa ja kauden aikana.
- Inventoikaa LEGO® -laatikot ja tarkistakaa, että kaikki palat ovat tallella.
- Juhlikaa yhdessä!
- Kertokaa kokemuksistanne kavereille ja luokkatovereille.
- Muistakaa Suomen ja lähiympäristön muut robotti- ja tiedekisat!!



