

OPETTAJAN OPAS





FIRST® LEGO® League
Global Sponsors



The **LEGO** Foundation



Sisällysluettelo

Johdanto

Miten käyttää tätä ohjetta	4
Mitä joukkueesi tarvitsee?	5
Työkirja	6
Tuntisuunnitelmat	7
Yleisiä vihjeitä	8



Oppitunteja edeltävä tarkistuslista	9
---	---

Tuntisuunnitelmat

1. tunti	10
2. tunti	11
3. tunti	12
4. tunti	13



Tarkistuslista 1	14
----------------------------	----

5. tunti	15
6. tunti	16
7. tunti	17
8. tunti	18



Tarkistuslista 2	19
----------------------------	----

9. tunti	20
10. tunti	21
11. tunti	22
12. tunti	23



Viimeinen tarkistuslista	24
------------------------------------	----

Lisäharjoituksia	25
----------------------------	----

Johdanto

Miten käytät tätä ohjetta

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

Ohjaajan tehtävänä on aloittaa oppitunti, kertoa johdanto sekä jakaa joukkueen oppilaat ryhmiin, joissa oppilaat tekevät ryhmätyönsä. Kauden alussa luokka pitää jakaa noin kymmenen (10) hengen joukkueisiin ja edelleen joukkueet kahteen ryhmään. Joukkueen ryhmällä on erilaiset tehtävät, ja oppitunnin päätteeksi ryhmät kertovat muulle joukkueelle mitä he ovat tehneet. Lopuksi joukkue siivoaa jäljet ja laittaa tarvikkeet takaisin paikalleen.

Ryhmä- ja joukkuetyöskentely

Joukkue työskentelee yhdessä tehdäkseen robotin ja tiedeprojektin. Joukkuekavereita tulee kannustaa toimimaan yhdessä, kuuntelemaan toistensa ajatuksia, kertomaan ideoitaan ja miettimään vaihtoehtojaan. Oppitunneilla joukkue on jaettu kahteen ryhmään, jotta kaikki joukkueen jäsenet saavat työskennellä saman verran sekä robotin että tiedeprojektin parissa. Joukkueen koko on maksimissaan 10 oppilasta.

Apua

Suomenkielistä apua saa verkkosivuilta flsuomi.org, muilta opettajilta, paikalliskoordinaattoreilta, sosiaalisesta mediasta sekä Robotiikka- ja tiedekasvatus ry:ltä. Englanninkielistä apua saa esimerkiksi osoitteesta firstinspires.org.

Englanninkielisiä apuja. Suomessa ota yhteyttä Robotiikka- ja tiedekasvatus ry:hyn

LEGO Support	education.lego.com/en-us/support Phone: (800) 422-5346
Main Websites	firstlegoleague.org/ firstinspires.org/robotics/fli
Team Resources	firstinspires.org/resource-library/fli/challenge/team-management-resources
General Support Questions	flchallenge@firstinspires.org
Judging Questions	fljudge@firstinspires.org
Robot Game Questions	flrobotgame@firstinspires.org
Innovation Project Questions	flprojects@firstinspires.org
Equity, Diversity, & Inclusion	firstinspires.org/about/diversityinclusion
Youth Protection	firstinspires.org/resource-library/youth-protection-policy
Fundraising	firstinspires.org/resource-library/fundraising-toolkit
LEGO Education Teacher Community	community.lego.education.com

Mitä joukkueesi tarvitsee?

LEGO® Education -robotin

LEGO Education SPIKE™ Prime



Perussetti

Laajennusosa (välttämätön)

LEGO MINDSTORMS® Education EV3



Perussetti

Laajennusosa (suositeltu)

Myös vanhempien LEGO-robottien (NXT ja RCX) käyttö on sallittua.

Ohjelmointilaitteen

On suositeltavaa, että jokaisella joukkueella olisi kaksi ohjelmointilaitetta. Esimerkiksi kannettavat tietokoneet, tabletit tai pöytäkoneet. Ennen ensimmäistä oppituntia lataa ohjelmisto (LEGO Education SPIKE tai LEGO MINDSTORMS Education EV3 Classroom) laitteeseen. Systemivaatimukset ja lataukset löytyvät osoitteesta LEGOeducation.com/downloads. Tabletin ohjelmointiympäristö on hieman rajoittuneempi.



RePLAYSM -pelikentän

Pelikenttälaitteissa on tehtävämallit, kauden pelimatto ja joitain muita osia. Tehtävämallien rakentamisessa kannattaa olla erittäin huolellinen ja seurata ohjeita hyvin tarkkaavaisesti. Rakentaminen tapahtuu oppitunneilla 1 - 4. Rakennusohjeet ovat FLL Suomen sivuilla ja osoitteessa firstlegoleague.org/missionmodelbuildinginstructions.

Kisapöydän

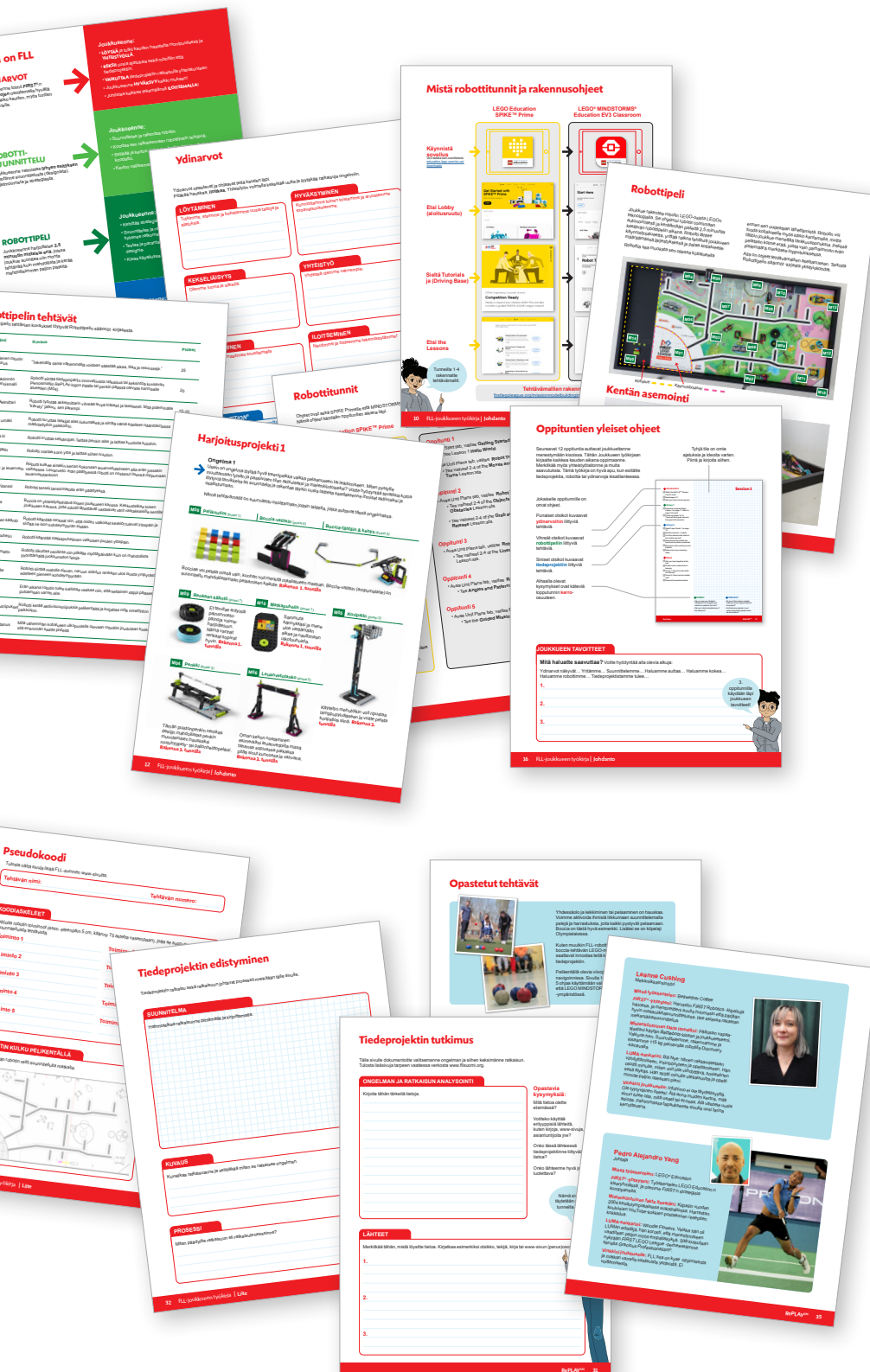
Kisapöytä vie tilaa, mutta sen voi rakentaa seinälle nostettavaksi tai laita pelkät seinät lattialle harjoittelemisen ajaksi. Kevyin ratkaisu on asettaa pelkästään pelimatto lattialle. Pelipöydän rakennusohjeet Suomesta helposti löydettävissä olevista materiaaleista löydät www.fllsuomi.org -sivustolta tai Robottipelin säännöt -kirjasesta.



FLL-joukkueen työkirja

Lue FLL-joukkueen työkirja huolellisesti. Tulosta jokaiselle joukkueelle kaksi työkirjaa eli kummallekin ryhmälle omansa. Työkirja toimii samalla dokumentoinnin apuvälineenä sekä

päiväkirjana. Sinne voi piirtää diagrammeja, ajatuksia ja suunnitelmia. Työkirjassa on kaikki oppilaiden tarvitsema tieto. Tässä oppaassa olevat vihjeet auttavat ohjaajaa eteenpäin.



Aloitussivut

- Kuvaus
- Joukkueen matka
- Kauden tarina
- RePLAYSM -tiedeprojekti
- Ydinarvot
- Mistä robottitunnit?
- Robottitunnit
- Harjoitusprojektiit
- Robottipeli
- Robottipelin tehtävät

Liitesivut

- Pseudokoodi
- Tutkimus
- Tiedeprojektin kehitys
- Ohjatut tehtävät
- Aiheeseen liittyviä työnkuvia

Tuntisuunnitelmat

	Johdanto (15 minuuttia)	Ryhmä- ja joukkue tehtävät (60 minuuttia)		Kerro ja siivoa (15 minuuttia)
1. tunti	Johdatus kauden haasteeseen	1. ryhmä: Robottitunti 1	2. ryhmä: Harjoitusprojekti 1	Yhteenveto
2. tunti	Ydinarvot: Hyväksyminen	1. ryhmä : Robottitunti 2	2. ryhmä: Harjoitusprojekti 2	Yhteenveto
3. tunti	Tavoitteen asettaminen	1. ryhmä: Harjoitusprojekti 1	2. ryhmä: Robottitunti 1	Yhteenveto
4. tunti	Ydinarvot: Löytäminen	1. ryhmä: Harjoitusprojekti 2	2. ryhmä: Robottitunti 2	Yhteenveto
5. tunti	Joukkueen nimi ja logo	Koko joukkue: Robottitunti 3	Koko joukkue: Pseudokoodi	Yhteenveto
6. tunti	Ydinarvot: Ryhmytyöskentely	Koko joukkue: Robottitunti 4	Koko joukkue: Tiedeprojektin valinta	Yhteenveto
7. tunti	<i>Coopertition® & Gracious Professionalism®</i>	1. ryhmä: Tiedeprojekti	2. ryhmä: Robottitunti 5	Yhteenveto
8. tunti	Tiedeprojektin ratkaisun valitseminen	1. ryhmä: Robottitunti 5	2. ryhmä: Tiedeprojekti	Yhteenveto
9. tunti	Ydinarvot: Kekseliäisyys	Tiedeprojekti: Tutkimustyötä	Robottipeli: Ratkaise tehtäviä	Yhteenveto
10. tunti	Ydinarvot: Vaikuttaminen	Tiedeprojekti: Esitystyötä	Robottipeli: Ratkaise tehtäviä	Yhteenveto
11. tunti	Tehkää urheilupelikortit	Tiedeprojekti: Valmistelee esitys	Robottipeli: Valmistelee esitys	Yhteenveto
12. tunti	Ydinarvot: Hauskanpito	Tiedeprojekti: Harjoittele esitys	Robottipeli: Esitys ja harjoitusottelu	Yhteenveto

Yleisiä vihjeitä

VIHJEET VALMENTAJALLE

- Mieti aikataulu. Kuinka usein tapaatte ja kuinka pitkään? Kuinka monta oppituntia teillä on ennen virallista kisaa?
- Määrittäkää joukkueen säännöt, tavat ja toiminnot.
- Muista, että joukkue tekee luovan työn. Valmentaja toimii mahdollistajana, opettaa taitoja tarpeen mukaan ja auttaa esim. aikataulussa pysymisessä ja raivaamalla isoimpia esteitä.
- Iloitkaa epäonnistumisista ja jokaisesta onnistumisesta, olkoon ne kuinka suuria tai pieniä tahansa. Epäonnistuminen on oppimistilanne, ja FLL:n tavoite ei ole voittaminen. Tavoite on oppiminen ja hauskanpito.

ROOLIEN JAKO

- FLL-toiminnassa joukkueen jäsenet oppivat monia erilaisia taitoja. Oppimisen edistämiseksi voit määrätä heille esimerkiksi seuraavat roolit tiedeprojektin teossa
 - viestijä
 - tutkija
 - projektin johtaja
 - taiteellinen suunnittelija
- Robottiryhmässä toimivat esimerkiksi alla olevat roolit
 - ohjelmoija
 - rakentaja
 - LEGO-palikoiden etsijä
 - tehtävästrategi
- Keksikää oma kannustushuuto, esimerkiksi: "Yhdessä olemme enemmän (joukkueen nimi)."
- Muistuta joukkuetta tavoitteista, mutta korjaa ja säädä tavoitteita tarpeen vaatiessa.

VIHJEET OPETTAJALLE

- Jaa luokkasi n. kymmenen (10) hengen joukkueisiin ja edelleen kahteen n. viiden hengen ryhmään.
- Jos toteutat FLL:ää koulupäivän aikana, muuta ja mukauta aiheita ja oppitunnin sisältöjä tarpeidesi mukaan.
- Numeroi ja nimeä LEGO®-robotit. Määrää jokaiselle ryhmälle tai joukkueelle oma robottinsa koko kauden ajaksi.
- Jaa tehtävämallien rakentamisurakka koko luokalle.
- Mikäli et pääse paikalliskisaan, ehkä voitte järjestää karsintakisan koulussasi, tai osallistukaa tammikuun etäkarsintoihin. Robotiikka- ja tiedekasvatus ry auttaa järjestelyissä.

TAVAROIDEN HALLINTA

LEGO-osat

- Osat on hyvä olla järjestyksessä omissa lokeroissaan.
- Robotiikkasetin kantta kannattaa hyödyntää rakentelualustana.
- Löytötavaralaatikko LEGOille on hyödyllinen, koska kaikille ei heti löydy omaa paikkaansa. Myös myöhemmin lattialta löytyneet osat voi laittaa siihen.
- Anna ryhmäläisten rakentaa ja järjestää rauhassa.

Muut tarvikkeet

- Lisäpaperia, mahdollisesti isoa A3-kokoa, on hyvä olla olemassa suunnitelmia varten.
- Varmista roboteille turvallinen säilytyspaikka sekä hyvä latauspaikka.

Oppitunteja edeltävä tarkistuslista



- ☐ Varaa yhdelle joukkueelle vähintään kaksi robottia sekä ohjelmointiympäristö ohjelmointilaitteeseen asennettuna.
- ☐ Pura robottisetit ja järjestä LEGO®-osat lokerikkoihin.
- ☐ Varmista, että älypalikka on ladattu tai että paristoja on riittävästi.
- ☐ Lue FLL-työkirja sekä tämä opettajan opas, jotta saat ymmärryksen ohjeista.
- ☐ Tutustu FIRST®:n ydinarvoihin. Ne ovat oleellinen perusta joukkueellesi.
- ☐ Katso RePLAYSM -kauden aloitusvideo sekä muut videot FIRST LEGO League:n tai FLL Suomen YouTube-kanavalta.

Oletko vasta-alkaja?

Jos joukkueesi on uusi ja LEGO-robotti on heille tuntematon, teidän kannattaa ensin harjoitella sekä rakentamista että ohjelmointia. Vieressä on muutama yksinkertainen ohjelmointiympäristöstä löytyvä aktiviteetti, joilla voitte aloittaa jo ennen kauden virallista aloitusta.

SPIKE™ PRIME Getting Started Activities:

1. Start Here
2. Motors and Sensors
3. Make It Move

MINDSTORMS® EV3 Getting Started Activities:

1. Hello World
2. Motors and Sensors
3. Get Moving

Vihjeet oppitunneille 1-4



YDINARVOT

Jos joukkueen jäsenet puhuvat toistensa päälle, kokeile esimerkiksi seuraavia konsteja:

- Määrää johtaja, joka kuuntelee jokaista ideaa, mutta vain yhtä henkilöä kerrallaan.
- Määrää joukkueellesi yksi esine, jonka kanssa saa puhua. Muuten ollaan hiljaa.



TIEDEPROJEKTI

- Etsi säilytystila, johon kaikki tiedeprojektin mallit, posterit, vaatteet jne mahtuvat.
- Auta joukkuettasi löytämään sopivia verkkosivuja ja muita lähteitä tiedeprojektinsa tutkimustyöhön.



ROBOTTI

- Etsi robotille ja sen lisäosille säilytystila.
- Jos käytät MINDSTORMS Education EV3 LabVIEW -ohjelmistoa, pääsette sieltä suoraan tässä vihkosessa mainittuihin ohjeisiin.

1. tunti

Tavoitteet

- Ryhmä 1 osaa ohjelmoida robottinsa kulkemaan eteenpäin ja taaksepäin sekä kääntymään.
- Ryhmä 2 osaa yhdistää tehtävämallien ideoita tiedeprojektin ongelmaan sekä kertoa ratkaisuideoita.

1. tunti

→ Johdanto

- ☐ Katsokaa RePLAYSM -kauden aloitusvideo FLL Suomen Youtube-kanavalla.
- ☐ Lukekaa sivut 4-7.
- ☐ Jakakaa joukkue kahteen ryhmään.

→ Ryhmä 1

- ☐ Lukekaa ja tehkää sivulta 11 Robottitunnin 1 tehtävät. Sivulla 10 on aloitusohjeet.
- ☐ Lukekaa sivut 14-15. Ne ovat tärkeitä robottipelin sääntöihin liittyvät sivut.

→ Ryhmä 2

- ☐ Lukekaa sivulta 12 harjoitusprojekti 1:n tekstit.
- ☐ Rakentakaa 1. oppitunnin tehtävämallit.
- ☐ Etsikää ne tehtävät, jotka liittyvät kokoamiinne tehtävämalleihin.
- ☐ Jokainen saa kertoa, miten tehtävämallit liittyvät harjoitusprojekti 1:n ongelmaan.
- ☐ Kehitelkää vaihtoehtoisia ratkaisuja ongelmaan.
- ☐ Kirjoittakaa ideat viereiseen tyhjään tilaan.

→ Kerro

- ☐ Kokoontukaa joukkueena pelikentän äärelle.
- ☐ Laittakaa jokainen valmis tehtävämalli oikeaan paikkaansa.
- ☐ Ryhmä 1: Näyttäkää oppimanne robotiikkataidot.
- ☐ Ryhmä 2: Näyttäkää, kuinka tehtävämalli toimii.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.

→ ROBOTTI

- Ohjelmoi robotti kulkemaan pelikentällä tehtävämallista toiseen ja takaisin kotialueelle.
- Pystyykö robotinne suorittamaan yhden tehtävistä?

→ TIEDEPROJEKTI

- Onko tehtävämalleissa jokin hyvä idea, jota voitte hyödyntää tiedeprojektissa?
- Mitkä ovat ne lähiympäristön alueet, joissa ihmiset voisivat olla aktiivisempia?

Videot ovat **FIRST[®] LEGO[®] League:n** ja **FLL Suomen YouTube-kanavalla**.

Molemmat ryhmät tarvitsevat internet-yhteyden. Ryhmän 1 ja ryhmän 2 tehtävät kestävät yhtä kauan.

Ohjeet löytyvät **LEGO Education SPIKE[™] Prime app:lle** ja **LEGO MINDSTORMS[®] Education EV3 Classroom app:lle**.

Muistuta, että joukkue tallentaa ohjelmansa usein laitteelle.

Anna ryhmälle rakennusohjeet. He tarvitsevat pussit 1, 5 ja 7. Rakennusohjeet löytyvät FLL Suomen [www-sivuilta](http://www.fll.fi) sekä osoitteesta firstlegoleague.org/missionmodelbuildinginstructions.

Isot LEGO-osat löytyvät numeroimattomista LEGO-pusseista.

Ohjaa joukkueesi käyttämään Robottipelin sääntökirja.

Muista varata aikaa siivoamiseen sekä materiaalien ja tarvikkeiden pois laittamiseen.

Sessions

RePLAYSM 17

Siivoushuomiot

- Kiinnitä tehtävämallit mattoon Dual lock -teipillä.
- Varmista, että teillä on turvallinen paikka pelimatolle, tehtävämalleille ja pelikentälle oppituntien välillä.

2. tunti

Tavoitteet

- Ryhmä 1 osaa ohjelmoida robottinsa väistämään esteitä antureita hyödyntämällä, ja käyttämään lisälaitteita.
- Ryhmä 2 tekee tekstitetyn piirroksen ratkaisustaan tiedeprojektin ongelmaan.

2. tunti

→ Johdanto

- ☐ Lukekaa sivulta 9 ydinarvot. Miettikää, mitä **hyväksyminen** tarkoittaa joukkueessanne.
- ☐ Kirjatkaa tapoja, joilla varmistatte, että kaikkia joukkueen jäseniä kunnioitetaan ja jokaista kuullaan.

→ Ryhmä 1

- ☐ Lukekaa sivulta 11 Robottitunti 2 ja tehkää se ohjeiden mukaan (SPIKE™ Primellä Lesson 2A).

→ Ryhmä 2

- ☐ Lukekaa harjoitusprojekti 2:n ohjeet sivulta 13.
- ☐ Rakentakaa 2. oppitunnin tehtävämallit.
- ☐ Etsikää robottipelin tehtävät, jotka liittyvät rakentamiinne malleihin.
- ☐ Keskustelkaa, miten rakentamanne mallit liittyvät tiedeprojektin ongelmaan.
- ☐ Piirtäkää oheen ratkaisunne laitteesta, joka kannustaa olemaan aktiivinen.
- ☐ Merkitkää piirroksen, miten laitteenne toimii ja merkitkää siihen myös laitteen osat.

→ Kerro

- ☐ Kokoontukaa joukkueena pelikentän äärelle.
- ☐ Sijoittakaa jokainen valmis tehtävämalli oikeaan paikkaansa.
- ☐ Ryhmä 1: Näyttäkää oppimanne robotiikkataidot.
- ☐ Ryhmä 2: Näyttäkää, kuinka tehtävämallit toimivat.
- ☐ Keskustelkaa kysymyksistä.
- ☐ Purkakaa robottinne, kun homma on tehty.

→ ROBOTTI

- Miten saatte robotin kulkemaan suoraan kohti tehtävämallia?
- Miten saatte robotin kulkemaan aina oikean matkan, jotta se pääsee tehtävämallille?

→ TIEDEPROJEKTI

- Keksikää hyviä tapoja, joilla voitte motivoida ihmisiä treenaamaan.
- Onko yhteisössäsikin jokin ongelma, joka estää ihmisiä olemasta aktiivisia?

Miettikää yhdessä joukkueen jäsenten monipuolisia taitoja.

Jos käytätte SPIKE™ Primeä, ryhmä tekee ainoastaan osan 2A.

Muista, että kun ohjelma on älypalikassa, sitä ei saa sieltä takaisin tietokoneelle eikä älypalikassa olevaa ohjelmaa voi muokata. Mutta voitte muokata tietokoneella olevaa ohjelmaa.

Anna ryhmän 2 rakennusohjeet. Ryhmä 2 tarvitsee pussit 1 ja 4.

Pyydä ryhmää miettimään laitteistoa tai teknologiaa, jolla he voivat keksiä ratkaisun ongelmaan.

Harjoittele robotin ohjelmointia esimerkiksi ajamalla robotti tehtävämallille ja takaisin kotipesään.

18 FLL-joukkueen työkirja | Oppitunnit

Siivoushuomiot

- Ryhmä 1 saa purkaa robotin ja laittaa LEGO-osat oikeaan paikkaan.
- Jos aika on kortilla, robotti voidaan jättää purkamatta ja antaa toiselle ryhmälle seuraavalle tunnilla valmiiksi koottu robotti.

3. tunti

Tavoitteet

- Ryhmä 1 osaa yhdistää tehtävämallien ideoita tiedeprojektin ongelmaan sekä kertoa ratkaisuihioideoita.

- Ryhmä 2 osaa ohjelmoida robottinsa kulkemaan eteenpäin ja taaksepäin sekä kääntymään.

3. tunti

→ **Johdanto**

- ☐ Pohtikaa koko joukkueen kesken tavoitteita, jotka aiotte saavuttaa tällä kaudella.
- ☐ Kirjoittakaa työkirjan sivulle 16 tavoitteenne.
- ☐ Keskustelkaa, ketkä ovat vastuussa mistäkin ja miten varmistatte vastuunkannon.

→ **Ryhmä 1**

- ☐ Lukekaa sivulta 12 harjoitusprojekti 1:n ohjeet.
- ☐ Rakentakaa 3. oppitunnin tehtävämallit.
- ☐ Tutkikaa robottipelin tehtäviä, jotka liittyvät rakentamiinne malleihin.
- ☐ Keskustelkaa, miten tehtävämallit liittyvät tiedeprojektin ongelmaan.
- ☐ Miettikää ja kehitelkää tiedeprojektiin muita ratkaisuja, kuin harjoitus-projekteissa esitetyt.
- ☐ Kirjoittakaa idealista oheen.

→ **Ryhmä 2**

- ☐ Lukekaa sivulta 11 robottitunti 1 ja tehkää se. Sivulla 10 on aloitusohjeet.
- ☐ Lukekaa sivujen 14-15 teksti. Ne ovat tärkeitä robottipelin sääntöihin liittyvät sivut.

→ **Kerro**

- ☐ Kokoonnutkaa joukkueena pelikentän äärelle.
- ☐ Sijoittakaa jokainen tehtävämalli oikeaan paikkaansa.
- ☐ Ryhmä 1: Näyttäkää, kuinka tehtävämallit toimivat.
- ☐ Ryhmä 2: Näyttäkää oppimanne robotiikkataidot.
- ☐ Keskustelkaa alla olevista kysymyksistä.

→ **ROBOTTI**

- Ohjelmoi robotti kulkemaan pelikentällä tehtävämallista toiseen ja takaisin kotipesään.
- Kykeneekö robotinne suorittamaan yhden tehtävistä?

→ **TIEDEPROJEKTI**

- Onko tehtävämalleissa jokin hyvä idea, jota voisitte hyödyntää tiedeprojektissa?
- Mitkä ovat ne lähiympäristönne alueet, jossa ihmiset voisivat olla aktiivisempia?

Muista antaa rakennusohjeet ryhmälle 1. Löydät ne osoitteesta www.fllsuomi.org. He tarvitsevat pussit 2 ja 3.

Varmista, että johdot on kytketty oikeisiin portteihin ja että portit ovat myös ohjelmassa oikein (vastaavasti).

Tämä robotiikkatunti toistuu, jotta myös ryhmä 2 saa rakentaa robotin ja saa sen liikkumaan ohjeiden (koodin) mukaisesti.

Jotta tehtävät ovat helpompia ratkaista, joukkueen kannattaa rakentaa LEGO-lisäosia, jotka kytketään kätevästi robottiin.

Ryhmät vaihtoivat roolia tänään. Joukkue kertoo ajatuksistaan ja huomioistaan, ja opettaja opettaja muistuttaa tiedon kertomisen ja jakamisen tärkeydestä.

RePLAYSM 19

Siivoushuomiot

- Nimeä joukkueestasi muutama vastuuhenkilö esimerkiksi robotille, lisäosille jne.

- Varmista, että robotit ovat ladattuna seuraavaa oppituntia varten.

4. tunti

Tavoitteet

- Ryhmä 1 tekee tekstitetyn piirroksen ratkaisustaan tiedeprojektin ongelmaan.
- Ryhmä 2 osaa ohjelmoida robottinsa väistämään esteitä antureita hyödyntämällä, ja käyttämään lisälaitteita.

→ Johdanto

- ☐ Ottakaa esille sivulla 9 olevat ydinarvot. Pohtikaa, mitä tarkoittaa **löytäminen** joukkueenne tapauksessa.
- ☐ Kirjatkaa ylös tapoja, joilla joukkueenne on oppinut uusia taitoja ja ajatuksia.

→ Ryhmä 1

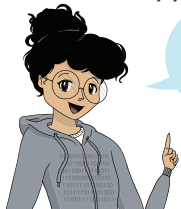
- ☐ Lukekaa sivulta 13 harjoitusprojekti 2:n ohjeet.
- ☐ Rakentakaa 4. oppitunnin tehtävämallit.
- ☐ Mihin robottipelin tehtäviin rakentamanne tehtävämallit liittyvät?
- ☐ Pohtikaa, miten tehtävämallit liittyvät tiedeprojektin ongelmaan.
- ☐ Suunnitelkaa teknologinen laite tai ratkaisu ratkaisu, joka saa ihmiset olemaan aktiivisempia. Piirtäkää suunnitelmanne oheen.
- ☐ Merkitkää piirroksenne, miten suunnitelma toimii ja kuvaile sen eri osat.

→ Ryhmä 2

- ☐ Tehkää sivulta 11 robottitunti 2 (SPIKE™ Prime: 2B).

→ Kerro

- ☐ Kokoontukaa joukkueena pelikentän äärelle.
- ☐ Sijoittakaa jokainen tehtävämalli oikealle kohdalle.
- ☐ Ryhmä 1: Näyttäkää, kuinka tehtävämallit toimivat.
- ☐ Ryhmä 2: Näyttäkää oppimanne robottiikkataidot.
- ☐ Keskustelkaa kysymyksistä.



Onko sinulla hauskaa, kun opit uusia asioita?

→ ROBOTTI

- Miten saatte suunnistettua ja kohdistettua robotin tehtävämalleja kohti?
- Miten saatte robotin kulkemaan aina oikean matkan, jotta se pääsee tehtävämalleille?

→ TIEDEPROJEKTI

- Keksikää hyviä tapoja, joilla voitte motivoida ihmisiä treenaamaan.
- Onko yhteisössäsikin jokin ongelma, joka estää ihmisiä olemasta aktiivisia?

4. tunti

Anna ryhmälle 1 rakennusohjeet. He tarvitsevat pussit 6 ja 7.

SPIKE™ Prime -robottiikkatunti poikkeaa ryhmän 1 oppitunnista. Katso, että molemmat ryhmät selittävät oppimansa koodaustaidot lopputunnista.

Joukkuiden kannattaa seurata koodia koneen ruudulta, ja tarkistaa että koodin osa vastaa robotin liikettä pelikentällä. Se auttaa robottikoodin debuggauksessa eli korjauksessa.

Tämä on viimeinen rakennustunti. Yrittäkää siis viimeistellä kaikki tehtävämallit ja laittakaa ne pelikentälle tunnin loppuksi.

Siivoushuomiot

- Jos käytätte SPIKE Prime -robottia, ryhmän 2 pitää purkaa se seuraavaksi tunniksi (robottitunti 5).
- MINDSTORMS® EV3 -robottia ei tarvitse purkaa.

Tarkistuslista 1



- ☐ Kaikki tehtävämallit on rakennettu ja kiinnitetty mattoon dual lock -teipillä.
- ☐ Ylimääräinen aika voidaan käyttää robotiikkatunteihin ennen siirtymistä eteenpäin.
- ☐ SPIKE™ Prime on purettu ja valmiina seuraava tehtävää varten, joka rakennetaan tunnilla 5.
- ☐ MINDSTORMS® EV3 -robottia käytetään vielä viidennellä oppitunnilla.
- ☐ Molemmat ryhmät ovat pohtineet ja keksineet harjoitusprojekteihin 1 ja 2 ratkaisut.
- ☐ Joukkue on kerrannut tehtävät ja säännöt.

Vihjeet oppitunneille 5-8



YDINARVOT

- Muista, että ydinarvot kuvaavat, kuinka joukkue käyttäytyy ja toimii yhdessä. Koko joukkueen tulee noudattaa ydinarvoja, koko ajan.



ROBOTIN SUUNNITTELU

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



TIEDEPROJEKTI

- Joukkue valitsee yhden tiedeprojektin ongelman ja ratkaisun, jonka joukkue esittelee. Tuo tämä tiedeprojektiaihe esille joka tunti.



ROBOTTIPELI

Aluksi on hyödyllistä keskittyä tehtäviin, joissa käytetään perustaitoja kuten

- Työnnä, vedä tai nosta
- Tehtävämallit kotipesän lähellä
- Navigointi viivan seurannalla
- Helppo kotiinpääsy

5. tunti

Tavoitteet

- Koko joukkue rakentaa yhdessä ohjattavan perusmallin robotista, ohjelmoi sen liikkumaan ja seuraamaan viivaa.
- Joukkueella on jokin strategia tehtävien ratkaisemisesta ja pseudokoodi joihinkin tehtäviin.
- Joukkueella on logo ja nimi.

5. tunti

→ Johdanto

- ☐ Keksikää yhdessä joukkueellenne nimi.
- ☐ Suunnitelkaa posterin, johon tulee joukkueen logo.
- ☐ Huomioikaa, että kaikki pääsevät vaikuttamaan posteriin.

→ Joukkue

- ☐ Tehkää sivulta 11 robottitunti 3.

MINDSTORMS®: Koodatkaa robotin vuorotellen, ja näyttäkää mitä kaikkea sillä voi tehdä.

SPIKE™ Prime: Rakentakaa uusi robotti ja koodatkaa se liikkumaan.

→ Joukkue

- ☐ Katsokaa yhdessä robottipelin tehtävät kauden aloitusvideosta FLL Suomen Youtube-kanavalta.
- ☐ Pohtikaa, mitkä tehtävät joukkueenne suorittaa ensimmäiseksi.
- ☐ Kirjoittakaa pseudokoodi robottipelin tehtävälle. Pseudokoodi on sivulla 30, ja siitä voi tulostaa lisää osoitteesta www.fllsuomi.org.

→ Kerro

- ☐ Kokontukaa joukkueena pelikentälle.
- ☐ Kerratkaa pseudokoodi pelikentän äärellä.
- ☐ Korjatkaa pseudokoodia tarpeen vaatiessa.
- ☐ Keskustelkaa kysymyksistä.

→ ROBOTTI

- Suunnitelkaa ja kertokaa, mitä robotinne pitää tehdä, jotta se suorittaa ensimmäisen tehtävän.
- Mistä kohtaa käynnistysaluetta robotinne lähtee?
- Ovatko lisälaitteet helposti kytkettävissä ja poistettavissa?

Anna tarvikkeet posterin tekoon. Posterissa pitää olla ainakin joukkueen nimi ja logo.

Jos käytätte SPIKE™ Primea, joukkueen tulee tällä tunnilla rakentaa uusi robotti. MINDSTORMS® EV3 -käyttäjät harjoittelevat viivanseurantaa.

Jokaisen tulee saada ohjelmoida robottia. Jokaisella voi olla oma tietokone tai ohjelmointilaitte, josta vuorollaan siirretään ohjelma robottiin.

Katsokaa RePLAY™ Season Launch -video FIRST® LEGO® League:n tai FLL Suomen YouTube-kanavalta. Molemmat ryhmät työskentelevät robotin parissa tällä tunnilla.

Tulostamalla FLL Suomen sivuilta saat lisäisivuja pseudokoodisivusta. Niitä voidaan hyödyntää jokaisessa tehtävässä.

Yritä käynnistää robotti joka kerta täysin samasta paikasta. Voitte rakentaa myös käynnistystelineen varmistamaan aloituspaikan.

RePLAY™ 21

Siivoushuomiot

- Säilyttäkää robotti turallisessa paikassa odottamassa seuraavaa kertaa.
- Robotin lisäosat kannattaa pakata omaan laatikkoonsa tai muovipussiin, jossa on selkeä tehtävännumero ja jossa lisälaite pysyy ehjänä.

6. tunti

Tavoitteet

- Joukkue soveltaa kehittyneempiä ohjelmointilohkoja ja -taitoja robottinsa kanssa.
- Joukkue tunnistaa, valitsee ja määrittelee tiedeprojektinsa aiheen.

→ Johdanto

- ☐ Kerratkaa ydinarvot sivulta 9. Miten **yhteistyö** toimii joukkueessanne?
- ☐ Kirjatkaa ylös tapoja, joilla joukkueenne on oppinut työskentelemään yhdessä.

→ Koko joukkue

- ☐ Tehkää sivulta 11 robottitunnin 4 tehtävät pareittain tai jokainen omalle koneelle.
- ☐ Ladatkaa vuorotellen koodinne robottiin, ja näyttäkää, mitä robotti tekee.

→ Koko joukkue

- ☐ Lukekaa sivulta 8 RePLAYSM-tiedeprojekti ja sivulta 12-13 harjoitusprojektit.
- ☐ Kerratkaa kaikki aikaisempien tuntien ratkaisut.
- ☐ Valitkaa tiedeprojektin ongelma.
- ☐ Kirjatkaa tiedeprojektin aihe laatikkoon.

→ Kerro

- ☐ Kokoontukaa joukkueena pelikentän äärelle.
- ☐ Näyttäkää ja kertokaa koko joukkueelle uudet koodaustaidot.
- ☐ Keskustelkaa tiedeprojektin kysymyksistä.

Työskentelettekö yhdessä ja autatte koko ajan toisianne?



6. tunti

Oppilaat kertovat joukkueen jäsenten vahvuuksista ja miksi he pitävät työskentelemisestä heidän kanssaan.

Usein käytössä on vain yksi robotti, vuorotellen. Kannusta odottavaa ryhmää parantamaan koodiaan odotusajalla ennen kuin on heidän robottivuoronsa. Jätä koko ryhmälle yhteistä aikaa tiedeprojektin edistämiseen.

Muistuta joukkuetta kirjoittamaan muistiin tiedeprojektin ideat. Voit käyttää esimerkiksi isoa A3-kokoista paperia ajatuskarttaan (mindmap).

On vaikea keksiä tiedeprojektin aihetta, joka olisi jokaisen joukkueen jäsenen lempiaihe. Yrittäkää kuitenkin etsiä aihe, josta kaikki ovat edes jokseenkin samaa mieltä

TIEDEDEPROJEKTIN AIHHE

Joukkue kirjoittaa lopullisen tiedeprojektin ongelman tähän laatikkoon. Jos joukkueella on useita hyviä ajatuksia, se voi äänestää parhaimmasta ehdotuksesta.

→ ROBOTTI

- Mitkä tehtävät voitte suorittaa robottitaidoillanne?
- Käyttäkää työkirjan pseudokoodisivun lisäkopiota muiden tehtävien suunnitteluun.

→ TIEDEPROJEKTI

- Minkä aiheeseen liittyvän ongelman osaatte selittää selkeästi?
- Onko lähipiirissänne asiantuntija, jonka kanssa voitte keskustella valitsemastanne ongelmasta?

22 FLL-joukkueen työkirja | Oppitunnit

Siivoushuomiot

- Säilyttäkää robotti turvallisessa paikassa odottamassa seuraavaa kertaa.
- Robotin lisäosat kannattaa pakata omaan laatikkoon tai muovipussiin, jossa on selkeä tehtävännumero ja jossa lisälaite pysyy ehjänä.

7. tunti

Tavoitteet

- Ryhmä 1 tutkii tiedeprojektin aihetta sekä täyttää tutkimussivun FLL-työkirjasta.
- Ryhmä 2 suorittaa robotiikkatunnin ja noudattaa hyviä ohjelmointikäytänteitä ohjatun tehtävän suorittamiseksi.

7. tunti

→ Johdanto

- ☐ Selatkaa ydinarvot sivulta 9. Miettikää, mitä tarkoittavat **Coopertition®** sekä **Gracious Professionalism®**.
- ☐ Kirjatkaa tapoja, joilla joukkueenne havainnollistaa ydinarvoja tulevilla kisoissa ja tapahtumissa.

→ Ryhmä 1

- ☐ Aloittakaa tiedeprojektin teko.
- ☐ Tutkikaa ongelmaanne ja etsikää siihen jo olemassaolevia ratkaisuja.
- ☐ Pohtikaa erilaisia uusia tai parempia ratkaisuja.
- ☐ Käyttäkää työkirjan sivun 31 tutkimussivua apuna.
- ☐ Käyttäkää useita erityyppisiä lähteitä ja muistakaa kirjata lähteenne ylös.

→ Ryhmä 2

- ☐ Tehkää sivulta 11 robotitunti 5 ja tehtäväkirjan sivulta 33 opastettu tehtävä.
- ☐ Pitäkää hauskaa, ja toistakaa opastettua tehtävää kunnes se toimii (täydellisesti)!

→ Kerro

- ☐ Kokoontukaa koko joukkueena yhteen pelikentän äärelle.
- ☐ Ryhmä 1: Kertokaa, mitä olette keksineet tutkimustyössänne. Keskustelkaa ratkaisua-ajatuksista.
- ☐ Ryhmä 2: Esitelkää robotinne toimintaa ohjatun tehtävän merkeissä.

→ ROBOTTI

- Ymmärrätkö ohjelmointilaitteella olevaa koodia ja miten sillä saadaan robotti liikkumaan?
- Mitä kerrot joukkueellesi opastetusta tehtävästä?

→ TIEDEPROJEKTI

- Onko ongelmaanne jo olemassa ratkaisuja, joita te voisitte parantaa?
- Onko teillä täysin uusi keksintö ongelmaanne?

teille ydinarvosta Coopertition?

Kisapaikalla joukkueen robotioperaattoreiden tulee kysyä toiselta joukkueelta, minkä värisen kuution he heittävät kentälle. Parhaimmat pisteet saa Boccia-tehtävässä (M08), kun molemmat joukkueet heittävät samanvärisen kuution. Tämä tehtävä on esimerkki joukkueiden yhteistyöstä, Coopertition®.

Joukkueen pitää ymmärtää ongelmansa selkeästi ennen kuin he yrittävät ratkaista sitä.

Tehtävä 8 on avustettu tehtävä. Tarkoitus on, että työkirjassa mukana oleva koodi sekä ratkaisee tehtävän että auttaa muiden tehtävien ratkaisemisessa.

Joukkueen tulisi löytää robotille aloituspiste, joka on helppo löytää ja muistaa ja jossa on tarpeeksi tilaa, jotta koko robotti mahtuu käynnistysalueelle.

Kannusta oppilaita selittämään koodia samaan aikaan kuin robotti liikkuu.



Siivoushuomiot

- Varastoi valkoisista osista tehdyt mallit varmaan paikkaan. Niitä tarvitaan erityisesti yhdeksännellä tunnilla loppumallin tekoon.
- Kerää ylimääräiset valkoiset LEGO-osat pussista nro 8 muovipussiin. Joukkueen ei tarvitse käyttää kaikkia valkoisia osia.

8. tunti

Tavoitteet

- Ryhmä 1 suorittaa Robottiikatunnin ja noudattaa hyviä ohjelmointikäytänteitä ohjatun tehtävän suorittamiseksi.
- Ryhmä 2 tutkii tiedeprojektin aihetta sekä täyttämään tutkimussivun.

8. tunti

→ Johdanto

- ☐ Valitkaa joukkueena, mikä on tiedeprojektinne ratkaisu ongelmaanne.

→ Ryhmä 1

- ☐ Tehkää sivulta 11 robottitunti 5 ja sivulta 33 opastettu tehtävä.
- ☐ Pitäkää hauskaa ja toistakaa opastettua tehtävää uudestaan, kunnes se sujuu (täydellisesti)!

→ Ryhmä 2

- ☐ Kirjatkaa ratkaisu tiedeprojektinne. Käyttäkää apuna tämän opaskirjan tiedeprojektisivua 32.
- ☐ Tutkiakaa ja pohtikaa tiedeprojektinne ongelman ratkaisua. Kirjoittakaa se sivulle 31.
- ☐ Hahmotelkaa ratkaisunne oheen. Merkitse kuvaan suunnitelman osat ja selostus, miten se toimii.
- ☐ Kuvaillakaa ratkaisunne ja kertokaa, miten se ratkaisee ongelman.
- ☐ Dokumentoikaa ratkaisun kehittämisen oheen.

→ Kerro

- ☐ Kokoontukaa joukkueena pelikentälle.
- ☐ Ryhmä 1: Esittäkää, kuinka robotti suoriutuu ohjatusta tehtävästä.
- ☐ Ryhmä 2: Keskustelkaa tutkimuksesta ja tiedeprojektinne ratkaisusta.

→ ROBOTTI

- Ymmärrätekö ohjelmointilaitteella olevaa koodia ja miten sillä saadaan robotti liikkumaan?
- Mitä kerotte joukkueellesi opastetusta tehtävästä?

→ TIEDEPROJEKTI

- Kertokaa tiedeprojektin ongelma ja ratkaisunne mahdollisimman usealle.
- Tarvitseeko ratkaisunne tarvikkeita vai teknologiaa?

Lukuisten eri tiedeprojektin ratkaisuvaihtoehtojen pohtiminen ja vaihtoehtojen vähentäminen vie aikaa. Keskittyykää vain yhteen ratkaisuun.

Tämä on toistoa edellisen tunnin ryhmän 1 tehtävään, jossa työkirjan ohjeiden avulla saatiin suoritettua yksi tehtävä.

Tiedeprojektin tutkimussivu kertoo, kuinka tiedeprojektia kannattaa kehittää paremmaksi.

Varmista, että ratkaisu on järkevä ja että siinä on kehityspotentiaalia. Huolehdi, että joukkueen jäsenet osaavat selittää ratkaisun selkeästi.

Kannusta joukkuetta keskustelemaan koodin toiminnasta. Pilko koodi yksittäistä liikettä ohjaaviin lohkoihin.

24 FLL-joukkueen työkirja | Oppitunnit

Robottivihje

- Leikkaa tehtävät Robottipelin säännöt -vihkosesta erikseen ja aseta ne pelikentälle oikeisiin paikkoihin (kts www.flisuomi.org). Se voi helpottaa strategian hahmottamista.

Tiedeprojektivihje

- Materiaalia tiedeprojektiin voi löytyä esimerkiksi internetistä, kirjoista, lehdistä, henkilökuvauksista ja asiantuntijoilta (livenä tai virtuaalisesti).

Tarkistuslista 2



- ☐ Joukkue on suorittanut kaikki aikaisemmillä tunneilla kuvatut robotiikkatunnit.
- ☐ Joukkue on valinnut tiedeprojektin aiheen ja ongelman, keksinyt ratkaisun ja tehnyt tutkimustyötä aiheeseen liittyen.
- ☐ Opettaja on jakanut joukkueen kahdeksi uudeksi ryhmäksi loppukauden ajaksi. Ryhmät ovat robottiryhmä ja tiederyhmä.
- ☐ Opettaja on antanut joukkueelle arviointikaavakkeen ja esimerkkejä tuomariston esittämistä kysymyksistä.

Sekä *FIRST*® *LEGO*® League Challenge Resource -sivustolla että FLL Suomen kauden kisasivustolla on mm. kisaohjeita ja arviointikaavakkeita (robotin ja tiedeprojektin arviointiin). Joukkueet tulevat tarvitsemaan niitä.

Vihjeet oppitunneille 9-12



YDINARVOT

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



ROBOTIN SUUNNITTELU

- Kisapaikalla robotin suunnittelu -arviointiin tulee tuoda mukana robotti, kaikki LEGO-lisäosat ja tietokone tai tulostukset ohjelmista.
- Kisoissa joukkue kertoo strategiansa. Miksi he valitsivat juuri nämä suoritettavat tehtävät?



TIEDEPROJEKTI

- Joukkueen pitää valita, minkä idean ottavat tiedeprojektiinsa. Ratkaisun parantamiseen, kehittämiseen ja idean prototyyppin rakentamiseen tarvitaan paljon aikaa. Yhdeksännestä tunnista alkaen tulisi keskittyä ainoastaan yhteen ratkaisuun.



ROBOTIPELI

- Vain hyvin treenattu ja luotettava robotti toimii kisoissa varmasti ja kerää pisteitä robottipelin erissä.

9. tunti

Tavoitteet

- Tiedeprojektiryhmä osaa arvioida omaa projektiaan ja yhä parantaa joukkueen ratkaisua.
- Robottiryhmä suunnittelee lisäosia robottiin sekä ohjelmoi robotin ratkomaan tehtäviä luotettavasti.

→ Johdanto

- ☐ Selatkaa ydinarvot sivulta 9. Onko joukkueenne **kekseliäs**?
- ☐ Kirjatkaa tapoja, joilla joukkueenne on ollut luova ja ratkonut ongelmia.

→ Tiedeprojektiryhmä

- ☐ Miettikää, miten kerrotte ratkaisustanne muille.
- ☐ Kerratkaa, mitä teitte viime tunnilla. Parantakaa viime kerran ratkaisua.
- ☐ Pohtikaa, miten voitte testata tiedeprojektinne ratkaisua.
- ☐ Rakentakaa LEGO-malli ratkaisustanne pussissa nro 8 olevista valkoisista paloista.

→ Robottiryhmä

- ☐ Päättäkää, mitkä tehtävät ratkaisette seuraavaksi.
- ☐ Rakentakaa tarvitsemanne lisälaitteet.
- ☐ Nyt koodataan! Testatkaa ja parannelkaa koodia (ja robottia), kunnes robotti suoriutuu tehtävistä luotettavasti.
- ☐ Muistakaa dokumentoida robotin suunnittelu- ja koodausprosessit jokaisesta tehtävästä.

→ Kerro

- ☐ Kokoontukaa koko joukkueena pelikentälle.
- ☐ Esitelkää ne uudet tehtävät, joiden kanssa olette työskennelleet.
- ☐ Kertokaa koko joukkueelle tiedeprojektin uusista vaiheista ja siitä, kuinka kerrotte siitä muille.

9. tunti

Nyt, jakaantukaa robotti- ja tiedeprojektiryhmiksi.

Keskustelkaa, kuinka joukkueen jäsenet ovat olleet kekseliäitä ja luoneet sekä uusia että parantaneet vanhoja ratkaisuja tiedeprojektissa ja robottisuunnittelussa.

Loppukauden ajaksi joukkue on jaettu tiedeprojektiryhmäksi ja robottiryhmäksi.

Ratkaisua tulee parantaa kuuntelemalla muiden kommentteja ja ajatuksia. Toistaminen ja parantaminen ovat tärkeä osa insinöörin suunnitteluprosessia.

Joukkueen tulee pohtia strategiaansa kun he valitsevat uusia tehtäviä ratkaistavaksi. Samalla robottiajolla kannattaa suorittaa useita tehtäviä ajan säästämiseksi.

Lopputunnin yhteinen hetki on hyvin tärkeä, jotta koko joukkue tietää, miten sekä robotti että projekti edistyy.

→ ROBOTTI

- Onko jokaisen tehtävän koodi talletettu tietokoneelle ja nimetty osuvasti?
- Missä järjestyksessä suorittatte tehtävät kisatilanteessa?

→ TIEDEPROJEKTI

- Oletteko miettineet, voisiko tiedeprojektinne ratkaisun toteuttaa?
- Voisiko ratkaisunne olla tehdestekoinen ja mitä se maksaisi? Toimiiko se muuallakin?

Robottivihje

- Muistuta joukkuetta ratkomaan ensin tehtävät, joista pisteet saadaan helpommalla.

Tiedeprojektivihje

- Tiedeprojektiin liittyvät materiaalit ja viitteet kannattaa tallettaa yhteiseen tilaan, joko (verkko-) hakemistoon, verkkoon tai paperille.

10. tunti

Tavoitteet

- Tiedeprojektiryhmä suunnittelee ja tekee tiedeprojektista esityksen.
- Robottiryhmä suunnittelee lisäosia robottiin sekä ohjelmoi sen ratkomaan tehtäviä luotettavasti ja toistettavasti.

→ Johdanto

- ☐ Lukekaa ydinarvot sivulta 9. Miettikää ydinarvoa **vaikuta** ja joukkueettanne.
- ☐ Kirjatkaa tapoja, joilla joukkueenne on tehnyt positiivisen vaikutuksen niin joukkueen jäseniin kuin muihinkin.

→ Tiedeprojektiryhmä

- ☐ Suunnitelkaa projektin esitystä. Katsokaa arviointipöytäkirjasta (löytyy FLL Suomen sivuilta), mitä esityksessä tulee olla.
- ☐ Kirjoittakaa tiedeprojektiesityksen käsikirjoitus.
- ☐ Valmistakaa esitykseen julisteita ja asusteet. Olkaa luovia ja lumoavia!

→ Robottiryhmä

- ☐ Kehittäkää ja toteuttakaa lisää ratkaisuja robottipelin tehtäville.
- ☐ Varmistakaa, että ymmärrätte ja osaatte selittää jokaisen robottipelin tehtävän koodin.
- ☐ Pohtikaa pelistrategiaanne ja ratkaistavia tehtäviä.
- ☐ Harjoitelkaa 2,5 minuutin robottipelierissä erityisesti lisälaitteiden toimintaa ja robotin liikkeelle lähettämistä.

→ Kerro

- ☐ Kokoontukaa koko joukkue kasaan pelikentän äärelle.
- ☐ Keskustelkaa tiedeprojektin esityksestä.
- ☐ Kertokaa, mitkä robottitehtävät olette tehneet ja millä tarkkuudella.
- ☐ Pohtikaa, miten jokainen voi osallistua molempiin esityksiin.

Miten tiedeprojektinne ratkaisu parantaa yhteisöä?



→ ROBOTTI

- Mitkä robottinne ominaisuudet osoittavat hyvää mekaanista suunnittelua?
- Miten valitsitte, mitkä tehtävät suoritate?

→ TIEDEPROJEKTI

- Mitä ratkaisuanne kuvaavaa rakennatte valkoisista LEGO-osista?
- Oletteko muuttaneet ja parantaneet ratkaisuanne muiden ajatusten perusteella?

10. tunti

Pohtikaa yhdessä, miten toimiminen *FIRST*® *LEGO*® League:ssa on vaikuttanut koko joukkueeseen ja sen yksittäisiin jäseniin.

Esitys voi olla heijaste, poster, näytelmä tai vaikkapa hupailu. Muistakaa esimerkiksi vaatetus, hatut tai yhtenäiset paidat.

Robottipeli on urheilua. Robottipelissäkin hyvän suoriutumisen kolme tunnusmerkkiä ovat: harjoittelu, harjoittelu ja harjoittelu.

Pelatkaa robottipeliä 2,5 minuutin erissä, jotta teknikot ja koko joukkue tottuvat aikarajaan.

Joukkue on jaettu kahteen eri ryhmään, joten vaaditaan hyviä kommunikaatio- ja yhteistyötaitoja, jotta koko joukkue on selvillä, missä kohtaa mennään ja mikä on tilanne.

Robottivihje

- Ohjelman kulkua kannattaa seurata näytöltä, jotta näette miten se vastaa robotin liikkeitä. Myös videoita voi käyttää avuksi.

Tiedeprojektivihje

- Joukkue saa rakentaa kaikenlaista tarpeellista tiedeprojektiaan varten. Varaa säilytystilaa niillekin.

11. tunti

Tavoitteet

- Tiedeprojektiryhmä viimeistelee esityksen.
- Robottiryhmä viimeistelee robotin robottipeliin sekä valmistelee esityksen robotin suunnittelemisesta.

11. tunti

→ Johdanto

- ☐ Tehkää urheilupelikortti jokaisesta joukkueen jäsenestä.
- ☐ Kerro itsestäsi ja miten sinä nautit FIRST® LEGO® League -haasteesta!

→ Tiedeprojektiryhmä

- ☐ Edistää ja parantaa tiedeprojektin esitystä. Varmistakaa, että esitys on selkeä!
- ☐ Merkitkää käsikirjoitukseen, mitä kukin joukkueen jäsen sanoo.

→ Robottiryhmä

- ☐ Käyttäkää valkoisista LEGO-palikoista tehtyä mallia tiedeprojektista robottipelin 1. tehtävässä.
- ☐ Ohjelmoikaa roboti suorittamaan tämä tehtävä.
- ☐ Laatikaa robotin suunnittelusta ja designista esitys. Katsokaa arviointipöytäkirjasta (www.fllsuomi.org) mitä aiheita esityksessä pitää olla.
- ☐ Kirjoitakaa robottiesityksen käsikirjoitus.
- ☐ Harjoitelkaa esitystä.

→ Kerro

- ☐ Kokoontukaa joukkueena pelikentän äärelle.
- ☐ Keskustelkaa tiedeprojektin esityksestä ja jokaisen roolista.
- ☐ Harjoitelkaa 2,5-minuutin robottipelin erä. Keskustelkaa robottisuunnittelun esityksestä.
- ☐ Pohtikaa, mitä muuta pitää tehdä ennen kisoja.

→ ROBOTTI

- Ovatko kaikki robotin lisälaitteet jokaiseen tehtävään valmiita?
- Onko teillä varasuunnitelma, eli mitä teette jos jokin tehtävä ei toimi odotetusti?

→ TIEDEPROJEKTI

- Onko jokaisella puherooli tiedeprojektin esityksessä?
- Muistakaa puhua reippaalla äänellä, hymyillä ja pitää hauskaa!

Anna joukkueelle paperia ja piirustusvälineitä. Tämä tehtävä auttaa tunnistamaan jokaisen joukkueen jäsenen arvokkaan panoksen yhteiseen, isoon työhön.

Tiedeprojektin esityksessä voi olla lyhyt näytelmä, isot julisteet, mallit prototyypistä jne.

Harjoitelkaa sekä tiedeprojektin esittämistä että robottisuunnittelun esitystä. Sujuva esittäminen on erittäin tärkeää.

Joukkueen tulee tietää, ketkä ovat eri tehtävien robottioperaattoreita. Pelialueella saa olla samanaikaisesti vain kaksi operaattoria.

Varmistakaa, mitkä ohjelmat ajatte ja missä järjestyksessä. Robotista kannattaa poistaa ylimääräiset ohjelmat. Koodit kannattaa nimetä juoksevalla numerolla ja kuvaavalla nimellä.

Jokaisen joukkueen jäsenen tulee osallistua molempiin esityksiin.

Robottivihje

- Jos robottipelissä kaikki ei suju kuten Strömsössä, joukkueella kannattaa olla varasuunnitelmat muihin tehtäviin.

Tiedeprojektivihje

- Rohkaise joukkuetta harjoittelemaan esitystään ennen kisaa. Tiedeprojektia kannattaa jakaa vielä kaikille mahdollisille tahoille.

12. tunti

Tavoitteet

- Joukkue harjoittelee tiedeprojektin esitystä.
- Joukkue harjoittelee robotin suunnittelun esitystä sekä harjoittelee robottipeliä.

12. oppitunti

→ Johdanto

- ☐ Lukekaa ydinarvot sivulta 9. Miten **hauskanpito** liittyy joukkueeseen?
- ☐ Kirjoitakaa esimerkkejä siitä, miten joukkueenne on pitänyt hauskaa pitkin pitkä ja pimeää kautta.

→ Joukkue

- ☐ Pitäkää tiedeprojektin esityksen kenraaliharjoitukset.
- ☐ Muistakaa havainnollistaa ydinarvoja esityksessä!

→ Joukkue

- ☐ Harjoitelkaa robottidesignin esitystä.
- ☐ Muistakaa kertoa, miten ydinarvot näkyvät joukkueenne toiminnassa!
- ☐ Harjoitelkaa 2,5 minuutin mittaisia robottipelin eriä.

→ Kerro

- ☐ Kerratkaa arviointilomakkeet.
- ☐ Antakaa esityksistä rakentavaa kritiikkiä arviointilomakkeiden pohjalta.

Vielä aikaa?

Ratkaiskaa lisää tehtäviä ja harjoitelkaa tiedeprojektin esitystä!



Onko ollut mukavaa **FIRST® LEGO® League** -haasteen parissa?

MITÄ KISOISSA TAPAHTUU

- Kisoissa kuuluu pitää hauskaa ydinarvoja kunniottaen.
- Esitätte tiedeprojektin tuomaristolle ja samalla kerrotte, miten joukkueenne on edistynyt kauden aikana. Muistella, mistä aloitte ja missä olette nyt: mitä kaikkea olette saavuttaneet, minkälaisia haasteita olette kohdanneet ja voittaneet.
- Kerrotte tiedeprojektistanne, robotin suunnittelusta sekä siitä miten FLL:n ydinarvot ovat mukana joukkueenne toiminnassa.
- Robottipelissä kaksi joukkueen jäsentä, teknikkoo, lähettävät robotin 2,5 minuuttia kestävä erän aikana liikkeelle, eli operoivat robottia. Eri tehtävissä saa olla eri jäsenet joukkueesta teknikkoina.

Suunnittele viimeinen kerta niin, että puolet ajasta menee robottipelin ja esitysten harjoitteluun ja loppuosa kenraaliharjoitukseen ja robottipelin kolmeen 2,5 minuutin erään.

Järjestä sopiva tila esityksiä varten.

Jokaisella joukkueen jäsenellä kannattaa olla sekä tiedeprojektiin että robottiesityksen käsikirjoitus.

Pelatkaa 2,5 minuutin robottipeliä matolla. Varmista, että jokainen ohjelma tulee oikeassa järjestyksessä. Varaudu epäonnistumisiin, ne ovat osa oppimista.

Muistuta joukkuetta ydinarvoista.

28 FLL-joukkueen työkirja | Oppitunnit

Robottivihje

- Varmista, että robotti, lisälaitteet, ohjelmointilaitte (sekä ohjelmat) ovat pakattuna ja kuljetusvalmiita kisaan.

Tiedeprojektivihje

- Varmista, että tiedeprojektin materiaalit ja tarvikkeet ovat pakattuina ja kuljetusvalmiina kisoihin.

Viimeinen tarkistuslista



Valmistaudu kisaan!

- ☐ Varmista, että joukkueesi on lukenut arviointitaulukon vielä kerran. Suomenkielinen arviointitaulukko löytyy FLL Suomen www-sivuilta.
- ☐ Kisan päätarkoitus on, että joukkueella on hauskaa ja että oppilaat huomaavat että heidän työtään arvostetaan.
- ☐ Muistuta joukkuetta, että kisa on oppimistapahtuma. Kisapaikalle tullessa ei tarvitse olla eksperti.
- ☐ Rohkaise joukkuetta tapaamaan muita joukkueita, keskustelemaan muiden kanssa, kertomaan mitä ovat oppineet ja varsinkin kannustamaan muiden joukkueiden suorituksia.
- ☐ Selvitä, minkälaiseen kisaan tai tapahtumaan osallistutte ja kuka on tapahtuman järjestäjä.
- ☐ Tarkista tapahtuman tai kisan yksityiskohdat ja vaatimukset. Ne voivat vaihdella, mutta Suomessa tilanne on aika yksinkertainen: **Tervetuloa mukaan!**
- ☐ Pyydä joukkueen jäseniä tekemään tarkistuslista kaikista kisassa tarvittavista materiaaleista ja tarvikkeista. Muista myös sinitarrat, teipit ja nastat.
- ☐ Anna joukkueen nimetä joku joukkueesta, joka on vastuussa, että tarkistuslista on varmistettu ja kaikki on pakattu kisaa varten. Oppitunnin jälkeen tarkista itse, että kaikki on kunnossa.
- ☐ Varmista joukkueen kanssa lähtöpaikka ja -kellonaika, ja kuinka kauan kisa kestää ennen paluuta lähtöpisteeseen. Kerro se myös vanhemmille. Rohkaise vanhempia tulemaan kisapaikalle kannustamaan.

Kisat käyty ja kaikki tehty?

Viimeisen kisan jälkeen on vielä paljon tehtävää ja kerrattavaa. Tässä muutama ajatus:

- Siivotkaa ja purkakaakaan sekä robotti että tehtävämallit.
- Pitäkää yhteinen hetki, jossa joukkue kertoo kokemuksistaan kisassa ja kauden aikana.
- Tehkää inventaario LEGO-laatikkoon ja tarkistakaa, että kaikki palat ovat tallella.
- Juhlikaa yhdessä!
- Muista Suomen muut robotti- ja tiedekisat!



Lisäharjoituksia

1. TUNTI

Robotti:

Suunnittele, kuinka robotti kulkee jollekin tehtävämallille.

Tiedeprojekti:

Kutsu ammattilainen vieraaksi kertomaan tiedeprojektin ongelmista.

2. TUNTI

Robotti:

Kirjoita oppilaille näytettäväksi pseudokoodi, jolla robotti pääsee tehtävämallille.

Tiedeprojekti:

Mieti henkilöitä, jotka voisivat antaa rakentavaa palautetta ratkaisustanne.

3. TUNTI

Robotti:

Ohjelmoi robotti työntämään tavaraa pelikentän kohdealueelle.

Tiedeprojekti:

Hanki erilaisia materiaaleja ja tarvikkeita tiedeprojektin pienoismallien rakentamiseksi.

4. TUNTI

Robotti:

Mieti, millaisen lisälaitteen robotti tarvitsee, jotta se voi aktivoida tehtävämallin ja suorittaa tehtävän.

Tiedeprojekti:

Rakentakaa valkoisista LEGO-palikoista pienoismalli, joka kuvaa ratkaisuanne.

5. TUNTI

Robotti:

Selitä, mitä koodissa tapahtuu, kun robotti suorittaa tehtävää.

Tiedeprojekti:

Järjestä vierailu lähiympäristönne sopiviin kohteisiin, jotka voisivat liittyä tiedeprojektiinne.

6. TUNTI

Robotti:

Valitkaa kentältä viivat, jotka auttavat robottia navigoimaan eri pelikentän alueisiin.

Tiedeprojekti:

Kutsukaa alan ammattilainen vieraaksi, jotta voitte kertoa hänelle tiedeprojektinne ongelmasta.



LEGO, the LEGO logo and the Minifigure are trademarks of the LEGO Group. ©2020 The LEGO Group.
FIRST® is a registered trademark of For Inspiration and Recognition of Science and Technology (*FIRST*).
LEGO® is a registered trademark of the LEGO Group.
FIRST® LEGO® League and RePLAYSM are jointly held trademarks of *FIRST* and the LEGO Group.
©2020 *FIRST* and the LEGO Group. All rights reserved. 30082001 V1