



Itä-Suomen yliopiston
LUMA-KESKUS

TIEDEKARUSELLI

Luonnontieteellinen tutkivan oppimisen työpaja
esikoululaisille

Biologia

Mikroskooppinen
maailma

Ohjelmointi

Robotit liikenteessä

Fysiikka

Taikamuki, Vauhdikkaat
värit ja Syttyykö lamppu?





TIEDEKARUSELLI

Sisällysluettelo

2-4

Tiedekarusellin esittely ja vuosikertomus

5-8

Biologian työpajan kuvaus, Tarvikelista ja Tietoiskut

9-12

Fysiikan työpajojen kuvaukset:
Taikamuki, Vauhdikkaat värit ja Syttyykö lamppu sekä Tarvikelistat

13

Ohjelmoinnin työpaja ja Tarvikelista



Tervetuloa Tiedekaruselliin

Oppimisen iloa

luonnontieteilijöiden kanssa

Tiedekaruselli on Itä-Suomen yliopiston LUMA-keskuksen järjestämä luonnontieteellinen tutkivan oppimisen työpaja, jossa esikouluikäiset lapset pääsevät tutustumaan biologiaan, fysiikkaan ja ohjelmointiin toiminnallisissa työpajoissa. Opetus soveltuu Joensuun seudun varhaiskasvatuksen ”*tutkin ja toimin ympäristössäni*” –teemaan, ja työpajat ovat oiva tapa innostaa lapsia luonnontieteisiin asiantuntijoiden johdolla. Työpaja koostuu kolmesta 30 minuutin työpajasta, joihin osallistuu 3-6 lapsen ryhmä oman ohjaajan kanssa.

Tavoitteena lapsen luonnollisen kiinnostuksen herättäminen

Lapsilla on luonnollinen tarve etsiä selityksiä ympärillään tapahtuville asioille ja ilmiöille. Koska luonnontieteellisten ilmiöiden ymmärtäminen on vahvasti kielestä riippuvaista, työpajat on suunniteltu esikouluikäisille, joiden kielellisen kehityksen herkkyyssvaihe mahdollistaa ilmiöistä keskustelun ja näin ohjaa tieteellisten käsitteiden ymmärtämistä. Työpajoissamme oppiminen tapahtuu lasten luonnollisen kiinnostuksen kautta, jolloin ryhmässä tapahtuva toiminta ja keskustelu johdattavat lapset tarkastelemaan luonnonilmiöitä. Kunkin työpajan aiheet on suunniteltu herättämään kysymyksiä ja pohtimaan ratkaisuja, joihin ohjaavat opettajat

johdattavat lapsia esittämällä tarkentavia kysymyksiä ja/tai toimintaohjeita.

Kolme eri tieteen alaa

- Biologian työpajassa lapset tutustuvat mikroskooppiseen maailmaan. Mikä kumma on pesusieni ja missä on meritähden suu? Katselemme erilaisia ötököitä ja niiden eriskummallisia rakenteita. Työpajassa syvennymme kaikenlaisiin lapsia askarruttaviin kysymyksiin elollisista olioista, eläinvauvojen kehitykseen ja ampiaisen piikkiin.
- Fysiikan työpajassa lapset pääsevät kehittämään ajatteluaan ja ratkaisemaan ohjaajien esittämiä fysiikan ongelmia. Aiheina ovat lapsia ihmetyttävä näkymätön aine eli ilma ja sen massa, värien sekoittuminen pyörivässä liikkeessä sekä sähköän kulkeminen suljetussa virtapiirissä, kun yritetään saada lamppu syttymään.
- Robotiikan ja ohjelmoinnin työpajassa lapset pääsevät harjoittelemaan ohjelmointia huippu hauskoilla Bee-Bot-roboteilla. Työpaja kehittää lasten loogista ajattelua ja hahmotuskykyä.

Vuosikertomus 2017

Vuosi 2017 oli Tiedekarusellin pilotointivuosi. Toiminnan suunnittelu alkoi keväällä 2016, kun halusimme Itä-Suomen yliopiston LUMA-keskuksella tuoda luonnontieteellistä osaamista myös alle kouluikäisille. Suoritimme pilotti-kokeilun Niittylahden päiväkodissa 40 lapselle, ja työpajoissa työskentelystä nauttivat niin lapset kuin ohjaajatkin. Tiedekarusellin tarjoaminen kaupungille johti yhteistyösopimuksen syntyyn Itä-Suomen LUMA-keskuksen ja Joensuun varhaiskasvatus- ja koulutuskeskuksen kanssa vuodelle 2017. Sopimus koski kaikkia Joensuun alueella toimivia kunnallisia esikouluryhmiä. Varausjärjestelmä toimi Joensuun peda.netin varauskalenterin kautta, jonne keväällä ja syksyllä avattiin yhteensä 33 tiedekarusellikertaa.

Lisäksi olimme mukana SciFest-festivaaleilla toukokuussa ja Tutkijoiden yö –tapahtumassa syyskuun lopulla.

**Vuonna 2017
Tiedekaruselli teki 33
esikouluvierailua ja
työpajoihin osallistui
764 joensuulaista
esikouluikäistä lasta**



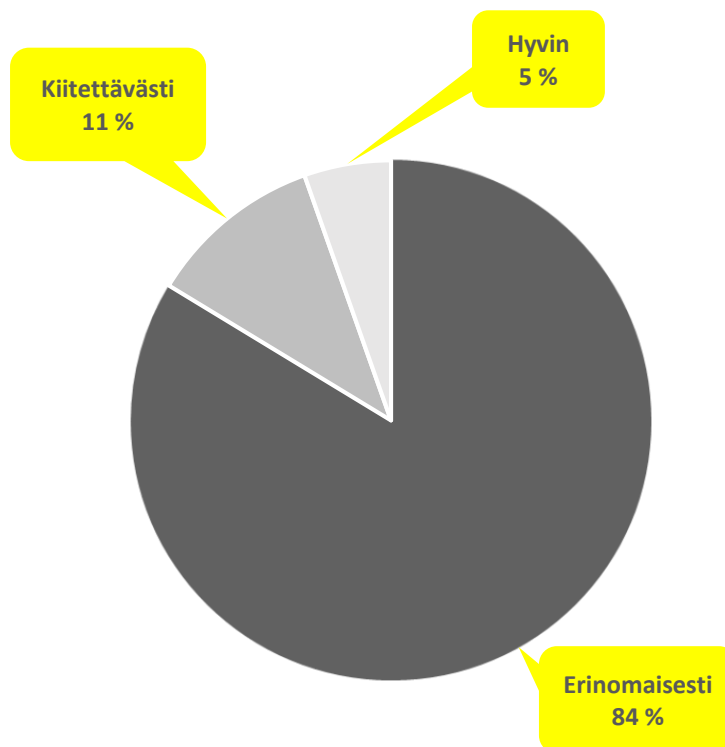
Tiedekaruselli osallistui tutkijoiden yö –tapahtumaan 29.9.2017, jossa vieraili yli 700 joensuulaista. Kuva: Varpu Heiskanen

Tiedekarusellin toiminta on ollut odotettua suurempi menestys. Teimme vuoden 2017 aikana yhteensä 33 vierailua, joista 18 keväällä ja 15 syksyllä opettaen 764 joensuulaista esikoululaista. Saamamme palaute esikoulujen henkilökunnalta on ollut pääsääntöisesti erinomaista.

Lasten nuoresta iästä huolimatta osallistuminen 3 x 30 minuutin pituiseen tiedekaruselliin on toiminut hyvin. Lapset ovat olleet hyvin uteliaita ja innostuneita sekä jokaiselle on löytynyt mielekästä tekemistä.

Meille ohjaajille lasten kanssa yhdessä toimiminen on ollut hyvin palkitsevaa ja tehnyt tiedekarusellin pitämisestä ainutlaatuista. Jokainen työapaja on kehittänyt toimintaamme ja auttanut meitä näkemään asioita lapsen näkökulmasta rikastaen opetusta. Tiedekarusellin toimivuus perustuu positiiviseen vuorovaikutukseen lasten kanssa ja jatkamme mielellämme toiminnan kehittämistä heidän ehdoillaan jatkossakin. Toimintaamme ovat kannustaneet ja kehittäneet esikouluopetuksen rautaiset ammattilaiset, jotka osaavat tukea lasten innostusta työpajatoiminnassa sekä ovat antaneet meille arvokasta palautetta.

Kiitos kaikille kuluneesta vuodesta toivottavat Mikko, Risto, Mika, Jenny, Lotta, Anssi, Elsa ja Milla

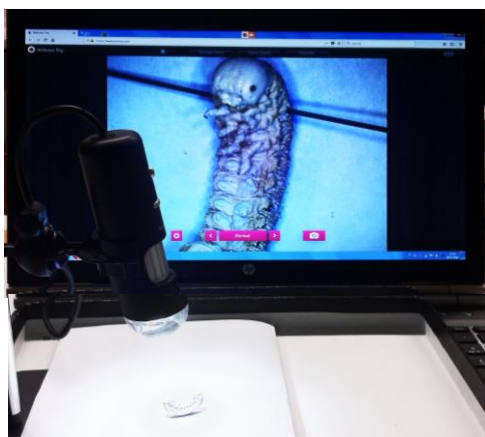


Lastentarhanopettajien arvio työpajojen sopivuudesta esikouluopetukseen

Biologia

Mikroskooppinen maailma

Biologian työpajassa tutustutaan mikroskooppiseen maailmaan. Käytössämme on digitaalinen USB-mikroskooppi, jolla pystymme yhdessä lasten kanssa tarkastelemaan tietokoneruudulta erilaisia eliöitä ja niiden yksityiskohtia, joita ei paljaalla silmällä muutoin pystyisi erottamaan. USB-mikroskooppi toimii kuten tavallinen kamera ja sitä voi kätevästi käyttää erilaisten sovellusten kautta kuten <https://webcamtoy.com/fi/>.



Työpajassa tutkimme USB-kameramikroskoopilla kaikenlaisia ötököitä, kuten toukkia.

Työpajan aluksi esitämme kysymyksen, että mistä lapset erottavat elävän ja elottoman. Biologia on tiede, jossa tutkimme nimenomaan elollisia asioita, ja siksi on hauska pohtia tätä suurta kysymystä. Herännyt pohdinta on hyvä johtaa eri eliökuntiin, jolloin paljastuu, että lasten mielestä ainoastaan eläimet ovat varmasti elossa. Epävarmuutta esiintyy muiden eliöryhmien kohdalla, joita ovat bakteerit, alkueliöt, kasvit ja sienet. Käymme yhdessä läpi seuraavat elolliseen liittyvät asiat:

kaikki eliöt koostuvat yhdestä tai useammasta solusta, eliöt tarvitsevat energiaa – kasvit saavat sitä auringosta ja muut eliöt syömällä kasveja ja muita eliöitä. Energian ansiosta eläimet esimerkiksi kakkaavat, kasvavat ja useat pystyvät liikkumaan. Muita tärkeitä huomioita ovat hengittäminen, lisääntyminen ja kuoleminen.

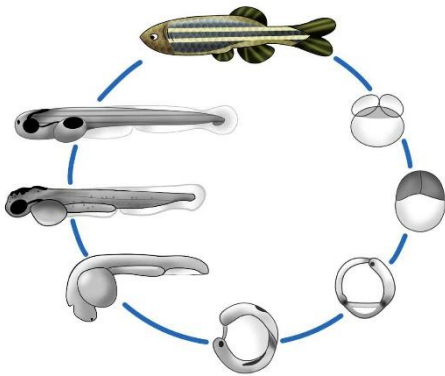
Keskustelun jälkeen herättelemme lapsien mielenkiinnon esittelemällä heille petrimaljassa pienen eliön, joka ei ole selkeästi paljaalla silmällä tunnistettavissa. Tämä voi olla esimerkiksi kalanpoikanen, kotilo, hyönteisen toukka tai planktonäyriäinen. Lapset saavat katsella ja pohtia, mitä maljalla näkevät ja kuinka selvittäisivät, mikä kyseinen asia maljalla on.

Seuraavaksi esittelemme mikroskoopin ja lapset saavat tulla katsomaan ruudulta, että mitä kummaa maljalta mahtaa löytyä. Tämän jälkeen pohdimme eliön rakennetta, sen merkitystä ja elintoimintoja. Aikaisemmissa työpajoissa mukanaamme on ollut seeprakalan poikanen sekä kaksi aikuista seeprakalaa, joiden avulla on ollut mielenkiintoista pohtia kalojen rakenteiden merkityksiä ja elintapoja. Usein lapsilla on paljon omakohtaisia kokemuksia kalastamisesta, ja he tuntevatkin jo kalan rakenteita sekä kertovat mielellään kalajuttuja.

Lisäksi mukanaamme on kuvamateriaalia, jonka avulla kalanosien esittely on ollut mielekästä. Näin olemme tutustuneet lasten kanssa kidusten toimintaan ja hapen hengittämiseen, uimarakon merkitykseen kalan kellumisessa sekä kalan

sisäkorvaan, mikä aina ihmetyttää, sillä lapset kuvittelevat kuulevansa korvalehdillään.

Leikin keinoin kerromme tarinamuodossa kuvamateriaalia käyttäen, miten kalanpoikanen kehittyi hedelmöityneestä munasolusta. Tässä lapsille muodostuu käsitys siitä, kuinka suurin osa monisoluisista eläimistä kehittyi samanlaisesta hedelmöityneestä munasolusta ja lapsien ymmärrys elämän arvokkuudesta lisääntyy.



Seeprakalan kehitys on erinomainen malli pohtia lasten kanssa, mitä hedelmöityneelle munasolulle tapahtuu. Kuvassa on esitetty seeprakalan kehitys kaksisolusta aikuiseksi. Alkionkehitys kestää 5 päivää ja kasvu aikuiseksi 3kk. Kuva Essi Linnavirta.

Liikkuvatko kaikki eläimet? Onko kaikilla eläimillä silmiä? Entä kuulevatko kaikki eläimet? Näihin kysymyksiin etsimme vastauksia, kun esittelemme lapsille pesusienen, korallin ja meritähden.



Lapset pääsevät tutkimaan mikroskoopin alla löytävätkö he kyseisiltä eläimiltä silmiä, suuta tai korvia? Pesusienestä ja meritähdestä olemme laatineet seuraavalla sivulla olevat tietoisut, joiden avulla on helppo keskustella. Korallia esitellessä on hyvä kertoa sen olevan meduusan sukulainen.

Mikäli lapset ovat vilkkaita, olemme harjoitelleet miten meritähti liikkuu ja lapset ovat leikkineet

meritähtiä, joiden on kuljettava jokin tietty matka meritähden synttäreille. Usein lapset lähtevät sakarat sojossa kävelemään. Tällöin olemme kysyneet, että mistä meritähti tietää, mikä sakara on jalka ja käsi, jos kaikki ovat vain sakaroita, sekä onko meressä helppo kävellä virrassa. Lopputulemana kikattava lauma meritähtiä ryömii pitkin lattiaa.

Mitä mahtavatkaan näyttää erilaiset ötökät suurina?

Ihmettelemme erilaisia ötököitä mikroskoopin alla ja jokainen saa valita hyönteiskokoelmasta ainakin yhden elion, jota haluaa tarkastella. Tässä vaiheessa on tärkeää purkaa lasten ennakkoluuloja ötököistä, sillä monet kokevat inhoa niitä kohtaan. Pyrimme kiinnittämään huomioita ötököiden rakenteisiin ja niiden merkityksiin. Usein testaamme miten pimeässä elävä, lähes sokea hyönteinen mahtaa tunnistaa toverinsa ja pyydämme lapsia tunnistamaan toisiaan silmät kiinni. Lisäksi voimme matkia heinäsiirakan hyppyä ja laskea leppäkertun pilkut.



Sormenjälkien tutkiminen on myös ollut hyvin suosittua. Pohdimme aluksi, että miksi poliisi tutkii sormenjälkiä. Sen jälkeen tutkimme jokaisen lapsen sormenjälkityypin yhdessä. Työ johdattaa ajatteluun ihmisen perimästä ja kaikkien yksilöllisyydestä. Lapset saavat tunnistuslaput, joihin vertaavat kaverin ruudulla näkyvää sormenjälkeä. Voimme hakea myös erilaisia muita asioita, joita on jännä katsella mikroskoopin alla.



Tietoiskut!

Mikä on pesusieni?

Näkeekö sienieläin?

EI NÄE!

Sienieläimellä ei ole valoa aistivia soluja

Kuuleeko sienieläin

EI KUULE!

Sienieläimellä ei ole ääntä aistivia soluja

Liikkuuko sienieläin?

EI LIIKU!

Sienieläimillä ei ole liikkumista varten olevia elimiä vaan ne pysyvät paikoillaan. Sienieläimet koostuvat huokoisesta ja joustavasta kudoksesta, joka pystyy puristumaan ja näin pumppaamaan vettä.

Missä sienieläin elää?

ELÄVÄT MERESSÄ

Sienieläimet elävät matalissa, kirkkaissa ja lämpimissä merivesissä. Useimmiten kiinnittyneenä pohjan kiviin. Niillä on symbioosikaverina usein leviä tai sinileviä, joiden avulla sienieläimet saavat ravintoa ja ravinteita.

Sienieläimet lisääntyvät sukusoluista tai rikkoutuneista sienien palasista. Toukka sienet ajelehtivat meressä kunnes kiinnittyvät sopivaan kohtaan pohjassa



Onko sienieläimellä suuta?

EI OLE SUUAUKKOA!

Sienieläimet suodattavat ravinnon pumppaamalla vettä sisään ja ulos, josta sienieläin pystyy syömään pieniä hiukkasia vedestä. Jotkin lajit pystyvät syömään plankton äyriäisiä



Toukka UI vapaana ja kiinnittyy pohjaan



Mitäs Meritähti?



Liikkuuko meritähti?

KYLLÄ LIIKKUU SAKAROIDEN PUTKILOJALOILLA

Meritähden vatsapuoli on täynnä pieniä putkilojalkoja, joissa on imukupit päissä, millä ne pystyvät ryömimään.

Missä meritähti elää?

ELÄVÄT MERESSÄ

Meritähdet elävät suolaisissa rannikkovesissä, joissa niillä on runsaasti ravintoa. Ne viettävät aikaa kaivautuneena hiekkaan, kun eivät saalista.

Meritähtiä on naaraita ja koiraita, jotka tuottavat uusia meritähditoukkia.

Kuuleeko meritähti?

EI KUULE!

Meritähdellä ei ole ääntä aistivia soluja



Näkeekö meritähti?

KYLLÄ AISTIVAT VALOAA!

Meritähdellä on valoa aistivia soluja sarakoiden päissä. Meritähdet suunnistavat ja saalistavat valoa aistivien solujen avulla.

Haistaako meritähti?

KYLLÄ HAISTAVAT!

Vaikka meritähdellä ei ole nenää, sen pikkuiisten putkilojalkojen päissä on hajuaistinsoluja, millä se tunnistaa ravinnon.

Onko meritähdellä suuta?

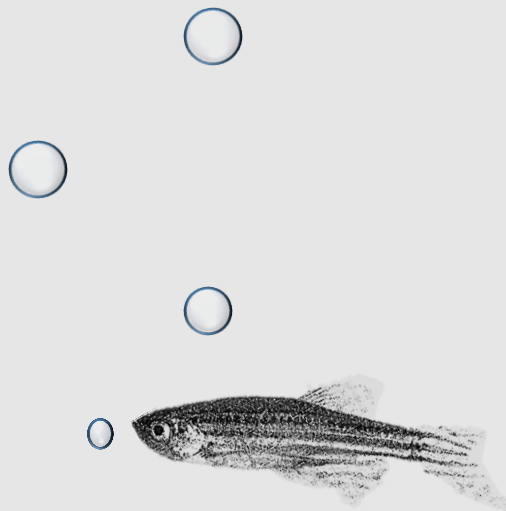
KYLLÄ ON SUUAUKKO!

Meritähden suuaukko on vatsapuolella tähden keskellä. Ne ovat petoja ja saalistavat etanoita, äyriäisiä, simpukoita, pesusieniä ja koralleja. Syödessään meritähdet kietovat sarakat saaliin ympäri ja oksentavat vatsalaukun saaliin päälle.

Mikroskooppinen maailma

Tarvikkeet

- USB-mikroskooppi (kts. esim Superkauppa.fi)
- Kannettava tietokone ja internetyhteys
- Online-kamerasovellus: esim. webcamtoy
- Eläimiä kuten kalanpoikanen, kotilo, planktonäyriäinen, pieni sirkka tai vastaava
- Millä kala –tukijuliste
- Mitäs meriteähti – ja mikä on pesusini –tietoiskut
- Eliönäytteet: punakoralli, pesusieni ja meritähti
- Hyönteiskokoelma
- Hyönteiskirja
- Sormienjälkitunnistusmoniste ja sormiväri



Fysiikka

Fysiikan työpajassa meillä on useampia töitä, joita vuorottelemme. Fysiikan ilmiöiden ymmärtäminen on haastavaa ja vaatii abstraktia ajattelua. Fysiikan työpajoissa pyrimme saattamaan lapset pohtimaan fysiikan eri ilmiöitä ja näin herättelemään kiinnostusta ”näkymättömiä voimia” kohtaan. Monet ilmiöistä vaikuttavat aluksi taikatempuilta ja saattavat lapset hämmennyksen valtaan, sillä useimmat tutkittavista ilmiöistä eivät ole arkijärjellä pääteltävissä. Työpajoissamme syvennymme neljään erilaiseen fysiikan ilmiöön hyvin yksinkertaisella tasolla, jolla lapsen on mahdollisuus ymmärtää ilmiöiden keskeisiä sääntöjä, jotka mahdollistavat syvemmän ymmärryksen kehittymisen.

Taikamuki

Lapsien on vaikea käsittää, että ilma on aine, sillä sen konkreettinen havainnoiminen on paljon hankalampaa kuin nesteen tai kiinteän aineen. Työn tarkoituksena on tuoda lapsille ilmi, että ilmakin on ainetta ja aineella on aina tilavuus sekä massa, kuten mehulla, jäätelöllä, koiralla tai muoviluvahalla.

Työn aluksi esittelemme lapsille ei-läpinäkyvän mukin ylösalaisin ja kysymme heiltä, että onko muki tyhjä? Koska muki on ylösalaisin, lapset lähes yksimielisesti ovat sitä mieltä, että muki on tyhjä.



Onko tyhjä?

Tämän jälkeen sijoitamme paperinpalasen mukin pohjalle ja asetamme mukin suuaukko alaspäin vesisankoon, jossa on mukin korkeudelta vettä. Kysymme, että kastuuko paperi? Lähes kaikkien lapsien mielestä paperi kastuu. Muutama lapsi on saattanut jo tutustua ilmiöön ja he osaavat esittää väitteen, että paperi on kuiva. Harvalla kuitenkaan



on tähän ymmärrettävää selitystä. Demonstraation lopuksi otamme mukin pois vedestä ja osoitamme lapsille, että paperi on kuiva. Tämä saa lapset vahvan hämmennyksen valtaan.

Seuraavaksi lapset saavat itse tutkia läpinäkyviä mukeja käyttäen, ovatko heidän mukit tyhjiä ja kastuuko paperi. Tärkeää on pyrkiä ohjaamaan lapset itse keksimään, että mukissa on ilmaa. Todisteeksi mukissa olevasta ilmasta sitä voi kääntää tai puristaa, jolloin ilma vapautuu mukista ilmakuplina pintaan.



Vauhdikkaat Värät

Vauhdikkaat värät –työpisteellä perehdytään värien sekoittumiseen itse väritettävien pahviroottorien avulla. Ohjaaja on tehnyt valmiiksi yksinkertaisen sähköisen kytkennän, jossa säädintä pyörittämällä voidaan säätää sähkömoottorin pyörimisnopeutta. Sähkömoottoriin voidaan kiinnittää sinitarralla pieniä pahvisia roottoreita, joihin lapset saavat värittää itse haluamiaan kuvioita.

Ensiksi lapsille esitellään kytkennän toimintaperiaate ja näytetään, kuinka säätövastusta pyörittämällä voidaan säätää moottorin pyörimisnopeutta. Innokkaimmat lapset haluavat päästä itse kokeilemaan tätä, mutta tämä hankaloittaa työskentelyn toteuttamista, joten on parempi, että ohjaaja hoitaa tämän

Ohjeistuksen jälkeen jokaiselle lapselle annetaan yksi pahvinen suorakaiteen muotoinen roottori (noin 2 cm*10 cm), ja heille annetaan ohjeeksi värittää pahviroottorin vaalealle puolelle haluamiaan kuvioita. Värikytkeyseen kannattaa antaa mahdollisimman kirkasvärisiä tusseja, ja lapsia kannattaa rohkaista värittämään reilulla kädellä. Kun ensimmäinen lapsi haluaa nähdä oman roottorinsa pyörivän, ohjaaja pyytää kaikkia katsomaan. Tyypillisesti alussa lapset arkailevat värien käyttöä, mutta muutaman esimerkin jälkeen he rohkaistuvat värittämään reilummin, ja osa käy myös miettimään värien sekoittumista; mihin osaan roottoria tulee laittaa esimerkiksi sinistä ja mihin keltaista, että ne sekoittuvat pyöriessä.



Toisaalta lapsia voi myös rohkaista pohtimaan sitä, että miksi värät näkyvät keskellä kirkkaampina. Tässä voidaan keskustella värien havaitsemisen lisäksi siitä, että ihmissilmä ei erota nopeasta pyörimisliikkeestä roottorin muotoa, vaan ihmissilmälle se näyttää pyöreänä.

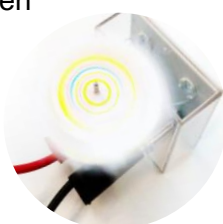
Kun lapset ovat saaneet värittää tarpeeksi, he voivat ottaa roottorit muistoksi mukaan, ja valtaosa haluaakin säilyttää ne.

Tärkeää työssä on rohkaista lapsia (ja ohjaajia) käyttämään värejä rohkeasti ja miettimään, että miten roottorin värät näkyvät pyörivässä liikkeessä. Työn tavoite on pääasiassa innostaa lapsia tekemään ja pohtimaan, mutta muita varsinaisia oppimistavoitteita työpisteellä ei ole

Syttyykö lamppu?

Syttyykö lamppu? – työpisteessä perehdytään tasavirtapiiriin toimintaan siten, että lapset saavat rakentaa itse yksinkertaisia sähkökytkentöjä ohjaajan pitäessä huolta sähköturvallisuudesta ja muutaman yksinkertaisen tasavirtapiiriin periaatteen opettamisesta.

Työpiste aloitetaan kysymällä lapsilta, että kuinka monelta heistä löytyy oma taskulamppu. Yleensä lähes kaikki lapset ovat ainakin saaneet kokeilla taskulamppuja, ja tästä on hyvä jatkaa keskustelua siihen, että mitä osia taskulampussa löytyy. Yleensä lapset saavat sanottua, että



taskulampusta löytyy valo, nappi ja paristoja, mikä onkin riittävä osoitus siitä, että lapset osaavat rakentaa itse taskulampun. Tästä voidaan jatkaa luontevasti siihen, että lapset saavat rakentaa pajassa itse taskulampun tavoin toimivan kytkennän.

Alkukeskustelun jälkeen käydään läpi sähköturvallisuutta sen verran läpi, että lapsia varoitetaan ja kielletään tekemästä oikosulkua (eli yhdistämällä pariston napoja toisiinsa johtimella). Tässä yhteydessä voi myös mainita, että pahimmillaan oikosulku voi aiheuttaa tulipaloja, mutta nykyään ne ovat harvinaisia teknologian ollessa kehittyneitä.

**Kytkennoissä tulee
huomioida, ettei
lapsi tee
oikosulkukytkentää**

Tämän jälkeen jokaiselle lapsiparille annetaan yksi paristo, kaksi johdinta ja pieni hehkulamppu, joka on valmiina kiinni lampunkannassa. Lapsille annetaan tehtäväksi laittaa lamppu palamaan. Tämä vaihe sujuu yleensä hyvin, ja opettajan tehtävänä on lähinnä rohkaista lapsia. Kun kaikki parit ovat saaneet kytkennän tehtyä, ohjaaja ottaa yhden virtapiireistä tarkasteluun ja painottaa, että toimivan virtapiirin täytyy aina muodostaa silmukka (suljettu virtapiiri), ja lamppuun täytyy aina kytkeä kaksi johdinta, että se saadaan palamaan.

Seuraavaksi lapsille annetaan yksi lamppu ja yksi johdin lisää, ja heille annetaan tehtäväksi saada molemmat lamput palamaan.

Monesti lapset väittävät tämän olevan mahdotonta ilman lisävälineitä, mutta kannustamalla ja vihjeitä antamalla he ymmärtävät, että lamput pitää kytkeä sarjaan (eli peräkkäin). Kun kaikki parit ovat saaneet tämän tehtyä, on hyvä vertailla aiempaa kytkentää tähän ja saada lapset huomaamaan, että jälkimmäisessä kytkennässä lamput palaavat himmeämmin, mutta edelleen kytkentä muodostaa suljetun silmukan, ja molempiin lampuihin on kytketty kaksi johdinta.



Viimeisenä työnä lapsien tehtävänä on tehdä taskulamppua vastaava kytkentä, jossa nappia painamalla saadaan valo syttymään. Tätä kytkentää varten lapsilta otetaan toinen lamppu pois, ja sen tilalle annetaan katkaisija. Tässä tehtävässä lapsille voi antaa vihjeitä siten, että jokaiseen osaan (lamppu ja katkaisija) täytyy tulla kaksi johtoa, että saadaan aikaan suljettu silmukka. Monesti lapset selvittävät tämän nopeasti ja innostuvat painelemaan valon sytyttävää nappia kilpaa.

Kaikissa näissä kytkennöissä on tärkeää pitää huoli siitä, että lapset eivät tee epähuomiossa oikosulkukytkentää. Tästä syystä lapsille ei tule antaa ylimääräisiä johtimia, sillä näin toiminnan tarkastelu ja turvallisenä pitäminen on merkittävästi helpompaa. Jos joku pari kuitenkin tekee epähuomiossa oikosulun, niin ohjaajan tulee irrottaa johtimet paristoista ensi tilassa ja muistuttaa sähköturvallisuudesta. Tätä tapahtuu hyvin harvoin, mutta ohjaajan on syytä pysyä silmät ja nenä tarkkana näiden onnettomien sattumusten varalle.

Taikamuki

Tarvikkeet

- Läpinäkyviä laseja tai muovimukeja
- Yksi ei läpinäkymätön muki
- Vettä
- Isompi läpinäkyvä vesiastia
- Käsipyyhepaperia
- Teippiä

Vauhdikkaat värit

Tarvikkeet

- Sähkömoottori
- Säätoivastus/potentiometri
- Sähkömoottorille sopivasti paristoja (esim 2*1,5 V)
- 4 johdinta
- Sinitarraa propellien kiinnittämiseen
- Valkoisia pahvipropelleja, noin 2 cm*10 cm (1 kpl/lapsi)

Syttyykö lamppu

Tarvikkeet

- 3,5 V lamppuja kantoineen (2 kpl/ryhmä)
- Johtimia kantoihin sopivilla liittimillä (3 kpl/ryhmä)
- 4,5 V paristoja (1 kpl/ryhmä)
- Pienet kytkentäalustat (helpottaa kytkentöjen tekemistä)

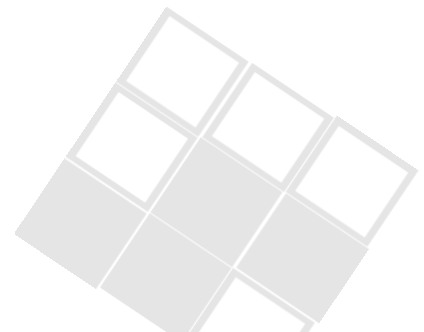
Ohjelmointi

Robotit liikenteessä

Robotit liikenteessä –työpisteellä perehdytään ohjelmoinnin ja robotiikan perusteisiin Bee-Bot-lattiarobottien ja Lightbot-pelisovelluksen avulla. Työpisteen tavoitteena on innostaa lapsia loogiseen ajatteluun leikinomaisilla tehtävillä. Bee-Botteja ja Lightbotia käytetään työpisteellä rinnakkain, sillä Bee-Bottien kanssa toimiessa ohjaajan rooli korostuu, mutta Lightbot on suunniteltu siten, että lapset voivat pelata tätä melko itsenäisesti. Robotit ja pelisovellus tukevat hyvin toisiaan, ja niillä tehtävät ovat hyvin samankaltaisia, joten hyvin itseohjaavan Lightbot-sovelluksen käyttöä ei esitellä tässä dokumentissa.

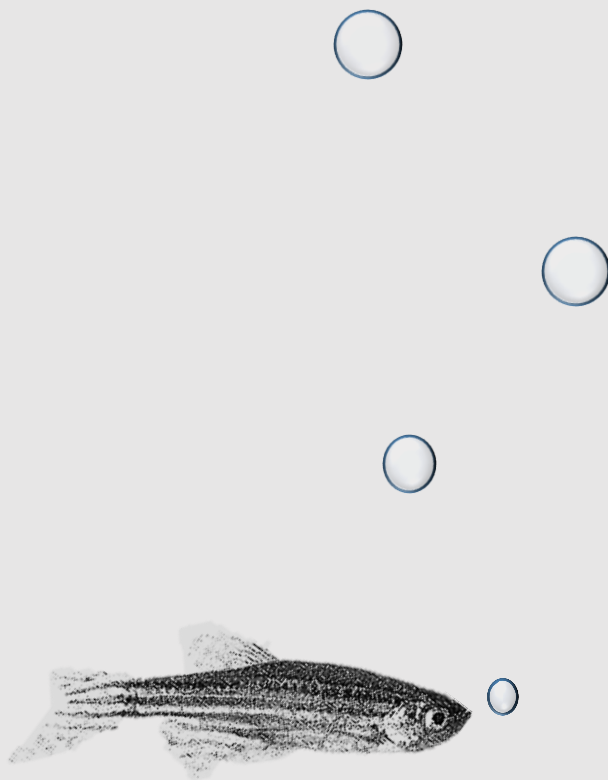
Bee-Botteja käytetään niille suunnattujen mattojen tai lattiaan maalarinteipillä tehtävien kuvioden kanssa. Aluksi lapsille annetaan mahdollisuus tutustua roboteihin, minkä jälkeen heille esitellään eri nappien toiminnot. Tarkoitus on, että lapset oppivat ohjaamaan lattiarobotteja erilaisia reittejä myöten. Helpoin tapa toteuttaa tämä on merkata alustoille lähtöpaikat ja maalit, mutta erityisen taitavien lasten kanssa voi käyttää myös muunlaisia toteutustapoja. Lapset voivat toimia pareittain, kunhan ohjaaja pitää huolen, että molemmat lapset osallistuvat tekemiseen ja saavat koodata robotteja. Ensimmäisissä tehtävissä robotit pitää saada kulkemaan suoraan eteenpäin muutama askel, ja tästä lapset selviytyvät ongelmitta

Seuraavana tehtävänä lapsille voidaan tarjota L:n muotoinen rata, jossa robotti joutuu kääntymään kertaalleen. Tässä tehtävässä lapsilla tulee joskus ongelmia ymmärtää, että miten robotti saadaan kulkemaan oikealle tai vasemmalle, joten tässä kannattaa pysyä tarkkana. Tämän jälkeen voidaan laittaa robotit esimerkiksi kiertämään neliönmuotoista aluetta tai kehittää tehtäviä, joissa robotin täytyy kulkea taaksepäin. Tällaisia tehtäviä on helppo keksiä lasten osaamisen mukaan, ja tärkeintä onkin pitää huoli, että kaikki saavat ohjelmoida Bee-Boteilla ja onnistumisen kokemuksia. Ohjaajan kannattaa varioida annettavia tehtäviä siinä määrin, että lapset oppivat loogista ajattelua ja suuntien hahmottamista. Tärkeää on myös antaa lapsille riittävän haastavia tehtäviä, että heidän mielenkiintonsa pysyy yllä.



Tarvikkeet

- 2 kpl Bee-Bot robotteja
- Alustat
- Tabletit ja lightbot-pelisovellus



Itä-Suomen yliopiston
LUMA-KESKUS

Sähköposti: luma-keskus@uef.fi

Postiosoite: Itä-Suomen yliopiston LUMA-keskus, Natura N213, Joensuun kampus, PL 111, 80101 Joensuu