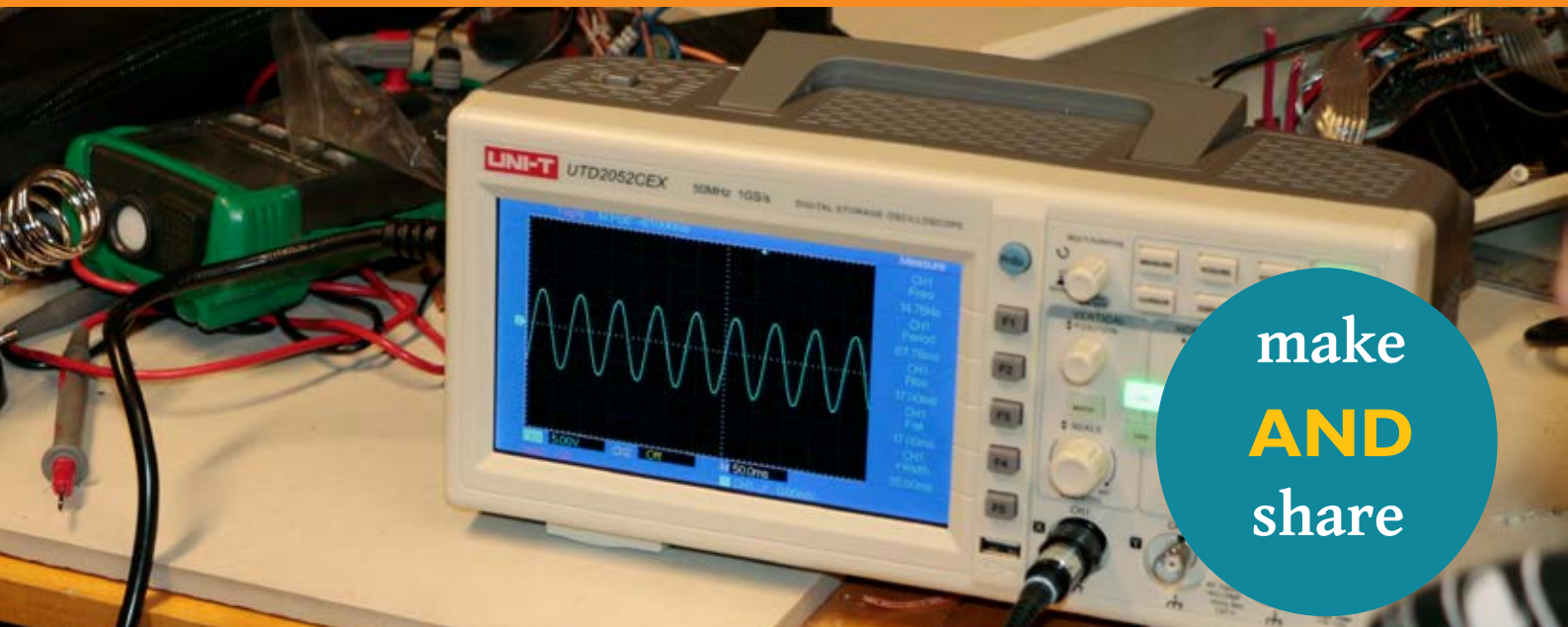




ELETEK

Elektroniikkalaboratorio



T A I T O

Käsityö
Ilmaisu

T I E T O
TEKNOLOGIA

Luovuus

**PERINTEISET
TEKNIIKAT**

Fysiikka
Tiede
Matematiikka
Kemia

Toimintaympäristö
Lähestymistavat

Oppimisympäristö

KÄSITYÖLLISET PROSESSIT

**Muotoilu- ja
ilmiöpohjainen
pedagogiikka**

F Y Ö T U R V A L L I S U U S
Työkalut
Laitteet
Välineet
Koneet
Tilat

Opetus
Arviointi

MENTOROINTI

Ammattimaisuus
Osaaminen

JOHDANTO

Tässä julkaisussa esitellään Eletek – Elektroniikkalaboratorio-tekniologiahanke.

Opetushallituksen rahoittama kehittämishanke toteutettiin yhteistyönä Jyväskylän käsityö- ja muotoilukoulun oppilaiden ja opettajan sekä mentorin kanssa. Hankkeessa oli tarkoitus lisätä nykyteknologiaa ja projektityöskentelyä pilottiryhmässä ja tutkia teknologian soveltamismahdollisuuksia käsityöhön sekä nykyisin käytettäviin että uusiin materiaaleihin ja tekniikoihin. Jyväskylän käsityökoululla on nikkaritoimintaa ja teknologiaosaamista. Nikkaritoiminnan kehittämiseksi huomioidaan huipputekniikan mahdollisuudet, perinteiset ja uudet toiminta- ja työskentelytavat ja -tilat, laboratorio sekä niiden tarjoamat mahdollisuudet. Käsityökoulun mentorointitoimintaa kehitettiin yhteisötyökumppanin, Jyväskylän yliopiston fysiikan laitoksen kanssa.

Rahoituksella hankittiin käsityökoululle elektroniikka- ja teknologiatoimintaan tarvittavia koneita, laitteita ja välineistöä sekä materiaaleja käsityökoulun ja pilottiryhmien oppilaiden lähtökohdat ja tarpeet huomioiden. Lapsen ja nuoren innostus ja kiinnostus elektroniikkaan ja sen suomiin mahdollisuuksiin pyrittiin herättämään monipuolisilla toiminnoilla. Käsityön perinteisiä tekniikoita ja materiaaleja, kuten metallia ja puuta, yhdistettiin nykyteknologiaan.

Tarkoituksena oli tutkia peruselektroniikkaa, rakentaa elektroniikan avulla kojeita, valmistaa led-tekniikalla valaisimia ja tehdä äänentoistolaitteita. Sähkömoottoreilla, rc-ohjauksella ja robotiikalla saadaan aikaan erilaisia liikkuvia laitteistoja. Tietokoneet ja ohjelmointi mahdollistavat monimutkaisempien toimintojen sarjat. Käytöstä poistettujen laitteistojen purkamisen ja niiden komponenttien uusiokäyttö tukivat kiertotalouden ideaa.

Käyttövoimana oppilaiden töissä oli paristot ja akut sähköturvallisuuden varmistamiseksi. Luonnontieteistä fysiikka ja kemia olivat keskeisiä asioita tutkittaessa sähkön toimintaa. Laboratorion rakentaminen mahdollisti edellä mainitut tavoitteet ja toiminnot ja antoi monipuoliset mahdollisuudet uuden toiminnan ja mentoritoiminnan kehittämiseen Jyväskylän yliopiston Fysiikan laitoksen kanssa.

Hankkeen puolesta

Maire Valkonen

Jyväskylän käsityö- ja muotoilukoulu

SISÄLTÖ

Johdanto.....	3
Opettajat kertovat.....	5
Eletek – Elektroniikkalaboratorio-teknologiahanke Jyväskylän käsityö- ja muotoilukoulussa	5
Mentorina Elektroniikkalaboratorio-hankkeessa	6
Oppilaat vastasivat.....	8
Lopuksi	12

Opettajat ja oppilaat mukana hankkeessa

Elektroniikkalaboratorio-teknologiahankkeessa olivat mukana käsityökoulusta kymmenen oppilasta ja opettaja sekä mentori Jyväskylän yliopiston Fysiikan laitokselta. Oppilaat, opettaja ja mentori osallistuivat pilotin toteutukseen. Julkaisussa käsityökoulun opettaja ja mentori kertovat hankkeesta sekä lopuksi käsityökoulun tulevasta toiminnasta.

Oppilaille tehtiin kysely, jossa kartoitettiin hankkeen onnistumista ja kokemuksia mentorointitoiminnasta. Oppilaiden kommentteja on mukana julkaisun sivuilla.

Opettajat kertovat

ELETEK – Elektroniikkalaboratorio-teknologiahanke Jyväskylän käsityö- ja muotoilukoulussa

Eletek-projektin päämääränä oli rakentaa Jyväskylän käsityö- ja muotoilukouluun elektroniikan laboratorio, jota eri ryhmät voisivat käyttää opetuksessa ja oppimisessa. NykYTEknologian ja käsityön yhdistäminen ja sitä seuraava oppiminen mahdollistaa rajattomat mahdollisuudet nuorille tulevaisuuden käyttöpääomaksi. Liitteenä olevan luettelon mukaiset koneet, laitteet, työkalut ja materiaalit hankittiin ja ne sijoitettiin n. 50 m² tiloihin, jotka on varattu tähän toimintaan. Tilaan tulee osastot peruselektronikalle, tietokonerakentamiselle, kaiutinrakentamiselle, rc-rakentamiselle ja robotiikalle. Tila varustetaan ictekniikan vaatimusten mukaiseksi langattomalla verkolla ja datataululla tietokoneineen.



Jyväskylän Yliopiston fysiikan laitoksen elektroniikan laboratorioinsinööri ja tohtorikoulutettava Risto Kronholm toimi pilottiryhmän mentorina. Hän toimii myös projektin jälkeen käsityökoulun ryhmien mentorina ja opettajana.

Pilottiryhmäksi valittiin käsityökoulun ryhmä R4 (9–14-vuotiaat), jonka oppilaat ovat jo tutustuneet elektroniikan perusteisiin. Ensimmäisenä työhönsä ryhmä tutustui sähkömoottorin toimintaan ja jokainen ryhmäläinen rakensi itselleen yksinkertaisen sähkömoottorin (ks. video [Sähkömoottori](#)). Työn myötä he tutustuivat moniin sähkön ominaisuuksiin ja sovelluksiin mm. ledeihin, plasmaan, äänen tuottamiseen, tietokoneen rakenteeseen ja laboratorion uusiin laitteisiin (oskilloskooppi, funktiogeneraattori, jännitelähteet). Vertailuna aikaisempaan tekniikkaan oppilaat tutustuivat käytännön harjoituksena aikaan ennen sähköä eli höyrymoottoriin ja sen toimintaan.

Kaikissa töissä painotettiin turvallisuutta ja oppilaat käyttivät matalia tasajännitteitä/paristojännitteitä.

Jatkosovelluksena ryhmä havainnollisti mentorin ohjeistuksella sähkön ominaisuuksia graafisesti ja tuottamalla eri taajuksien ääniä kaiuttimien kautta (ks. video [Sähkön ominaisuuksia](#)).

Projektissa on tavoitteena soveltaa oppimista käytäntöön rakentamalla ryhmätyönä sähköllä toimiva polkupyörä. Työhön käytetään tukevaa mountain bike -polkupyörän runkoa, johon asennetaan pieni pesukoneesta irrotettu moottori.

Elektroniikan mahdollistamana rakennetaan laitteisto, jolla säädetään moottorin tehoa siirtämään sähkömoottorin vääntömomentti yksinkertaisen voimansiirron kautta käyttöakselille.

Mentorina Elektroniikkalaboratorio-hankkeessa

Projektissa päädyttiin käyttämään mentorivetoista toimintatapaa, koska käsiteltävä asia on suhteellisen haastava ja erityisosaamista vaativa. Mentorin tehtävään saatiin Jyväskylän yliopiston fysiikan laitoksen elektroniikkalaboratorioinsinööri ja tohtorikoulutettava Risto Kronholm, joka oli jo edellisenä vuonna toiminut tuntiopettajana käsityökoulussa. Hän tunsu koulun toimintatavat, joten siinä mielessä oli helppo siirtyä tähän haastavaan projektiin. Ryhmän varsinainen opettaja toimi Riston rinnalla ja apuna projektissa.



Mentorin vahva tietotaito asiasta auttoi oppilaita ymmärtämään vaikeahkojakin käsitteitä huolimatta heidän nuoresta iästään. Mentori havainnollisti erilaisilla käytännön esityksillä ja kokeilla sähkön olemusta oppilaille mielenkiintoisilla tavoilla. Esimerkiksi ryhmä sai tavallisen lääkeruiskun alipainetilaan syntymään plasma-purkauksen, joka ilmeni valokaarena ja uutta laitteistoa hyväksikäyttäen saatiin oppilaiden

havainnoitavaksi sähkön olemusta graafisina käyrinä ja voimakkaina ääminä kaiuttimien kautta. Tällaiset selkeät käytännön esimerkit auttavat ymmärtämään sähköä realistisena luonnonilmiönä.

Mentoroinnista opetuksen tukena jäi positiivinen kuva kaikille mukanaolijoille. Tätä toimintamallia käytetään jatkossakin, kun vaaditaan erityistä asian hallitsemista ja osaamista.



Mitä opit sähköstä/ moottorin toimintaperiaatteesta?

*Tiesin sähkömoottorin toimintaperiaatteen ennen projektin alkua.
Sähkömoottorin toiminnasta opin magneettikentän toimintaa.*

Opitko uusia asioita projektin aikana?

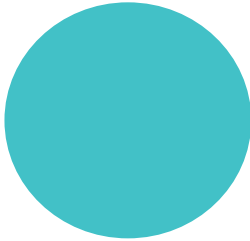
*Opin kuparin taivuttelua ja neodyymimagneetin voiman.
Opin sähkömoottorin toiminnan.
Opin tekemään sähkömoottorin.*

Mitä osia tarvitaan sähkömoottoriin, jotta sen saa pyörimään?

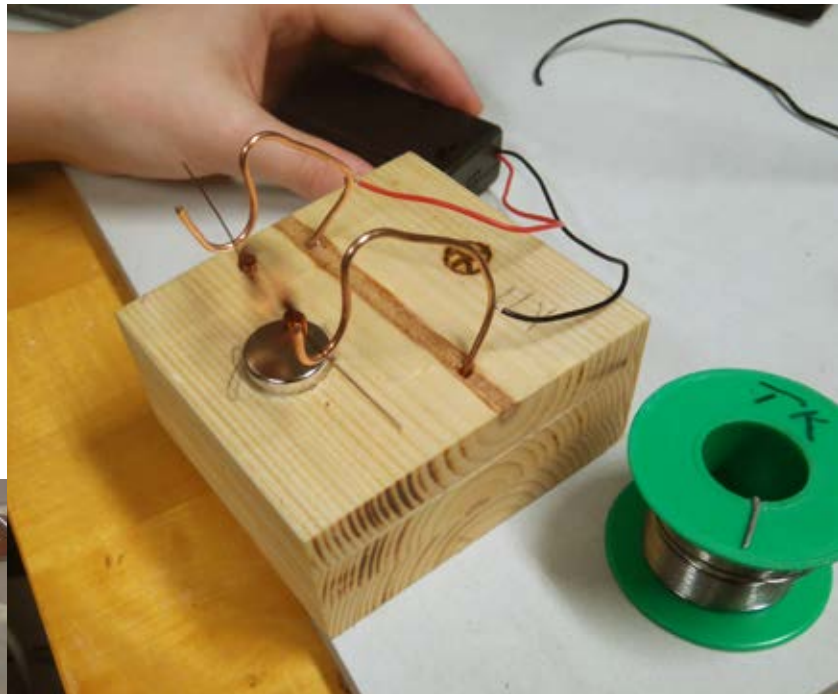
käämi, magneetti/magneetit ja sähköä



patteri, kuparilankaa, magneetti, puuta, johtoa



magneetti, kuparilankaa, paristoalusta



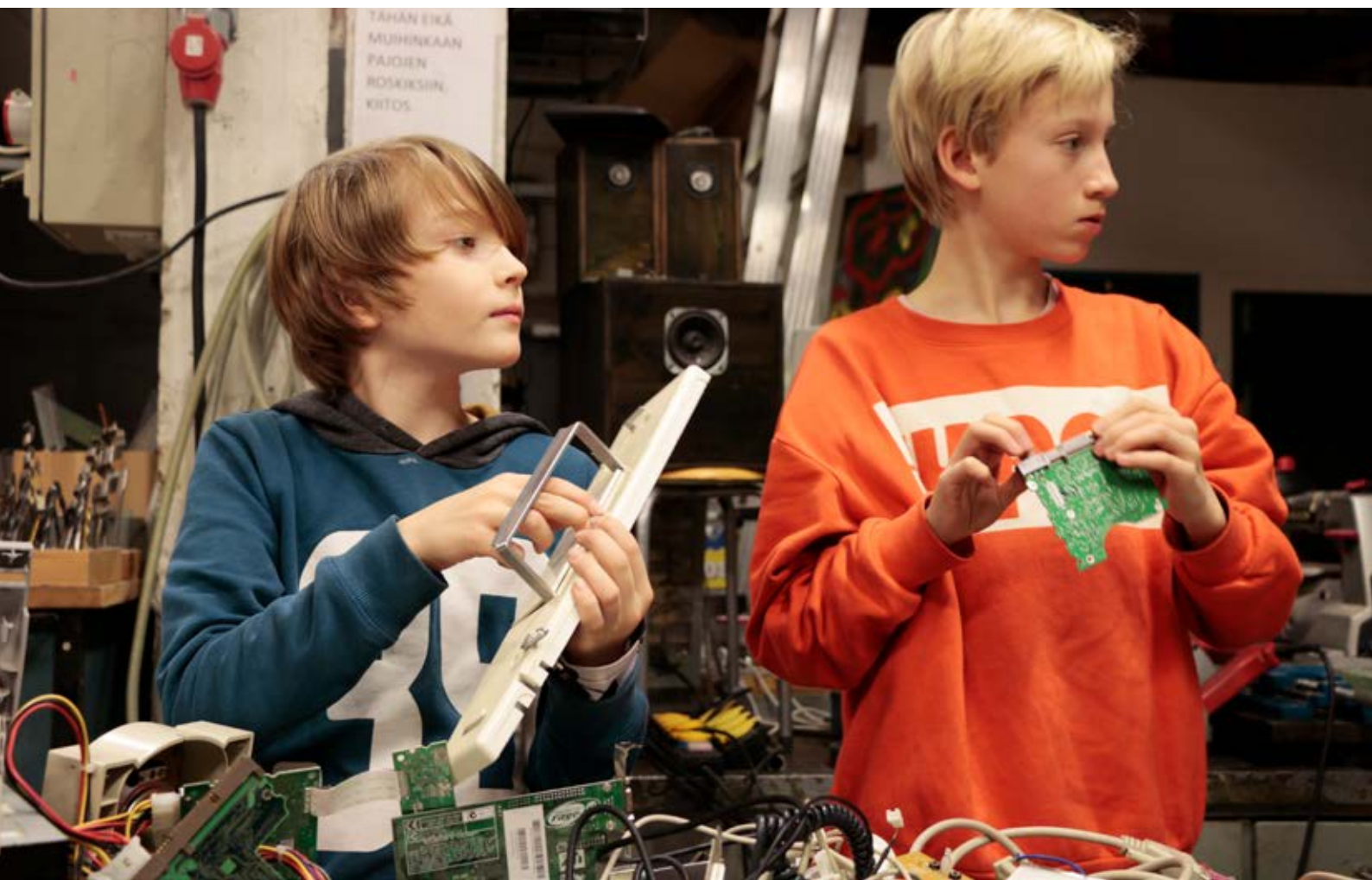
Oletko tyytyväinen oppimaasi ja projektiin?

melko tyytyväinen

hyvin tyytyväinen

Mikä oli parasta projektissa?

käsillä tekeminen



uuden oppiminen

valmis työ



yhdessä tekeminen

LOPUKSI

Projektissa aloitettu sähköistetyn polkupyörän rakentamistyö on vielä kesken, mutta kaikki pyörän osat on jo hankittu ja testaus- ja asennustyö aloitettu. Tarkoitus on, että keväällä 2019 oppilaat pääsevät kokeilemaan sähköpyörällä ajamista. Pyörän ja sen sähköistyksen osina käytetään lähes sataprosenttisesti kierrätys- ja purkuosia.

Projekti on haastava, kun ottaa huomioon kyseisen ryhmän ikäjakauman, mutta oppilaat ovat innostuneita ja jaksavat toimia vaativissakin kohdissa mentorin avustuksella niin, että pitkäjänteisellä työllä saavutetaan haluttu päämäärä.





Elektroniikkalaboratorioon hankittu varustus

Koneet

Monitoimilaite/pienoiskaiverrin
Pylväsporakone

Laitteet

Juotinasema
Varakärki juottimeen
Kuumailmajuotosasema
Piirilelypidike
Tasavirtalähde
Yleismittari
Pihtimittari
Yleismittari
LCR-mittari
Funktiogeneraattori
Oskilloskooppi

Työkalut

Sivuleikkurit
Juotostyökalut
Metallisieni
Elektroniikkapihdit
Kärkipihdit + taivutetut kärkipihdit
Kierrettyökalarja
Pinsettisarja
Suurennuslasi + valo
Viilapenkki

Tarvikkeet

Magneetteja
Juotostina, Lyijytön
Juotostina, Lyijyllinen
Tinaimunauha
Kytkenäjohtimet
Käämilanka
Askelmoottori
Askelmoottoriohjain
Mikrokontrolleri
Minitietokone
Kaiutinrakennussarja 1 ja 2
Elektroniikkarakennussarjoja
Erivärisiä ledejä
Teholed
RGB-Led

ELETEK

Teemat

Muovi
Pyörät Robotiikka Teknologia
Tietotekniikka Sähkö

Puu RC
Mopot Pintakäsittely

Metalli Ohjelmointi Elektroniikka
ICT

Koulutus

Jakaminen

MENTOROINTI

Yhteisöllisyys

Muotoilu Ilmiöt

Kehittäminen

Projektit

SÄHKÖ

Elektroniikan perusteet

make and share



Elektroniikkalaboratorio -teknologiahanke Jyväskylän käsityökoulussa

Maire Valkonen

Jyväskylän käsityö- ja muotoilukoulu

www.taitokeskisuomi.fi

Taitto: Tarja Nieminen • Teksti ja kuvat: Pertti Tuukkanen

Jyväskylän käsityö- ja muotoilukoulu 2019