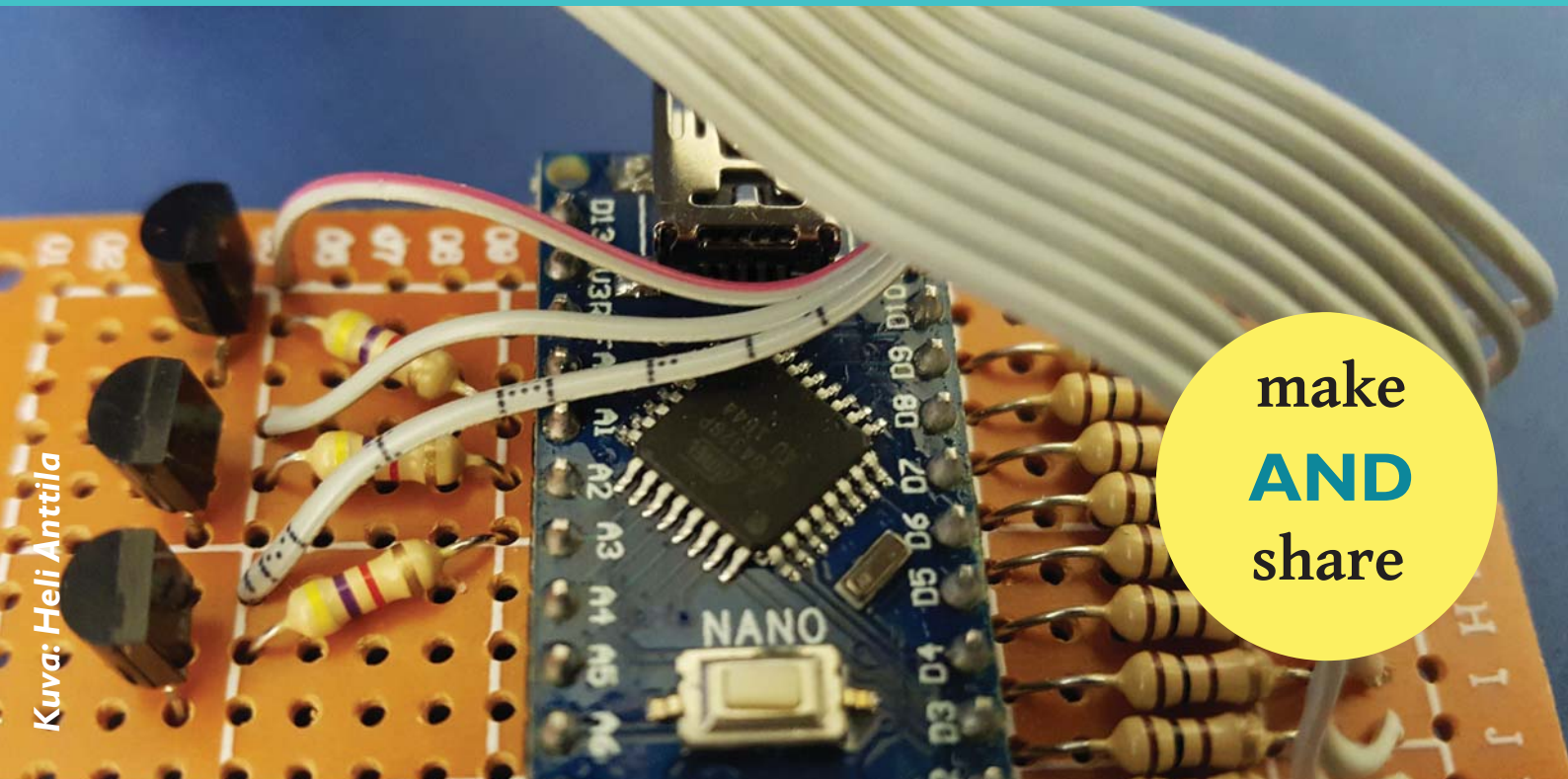


Kuva: Pertti Tuukkanen



CRAFTLAB

Nikkarit ja teknologia käsityökouluissa



Kuva: Heli Anttila

make
AND
share

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

Teknologiaa ja ilmiöitä käsityökouluissa

Tässä julkaisussa esitellään toimintamalleja, jotka toteutettiin osana Craftlab – nikkarit ja teknologia käsityökouluissa -hanketta. Opetushallituksen rahoittaman kehittämishankkeen toteuttivat yhdessä viisi taiteen perusopetusta laajan oppimäärän mukaan antavaa Taito käsityö- ja muotoilukoulua. Hankkeen tavoitteena oli muotoilu- ja ilmiöpohjaisen pedagogiikan vahvistaminen osana käsityökoulujen toimintakulttuuria sekä lisätä teknologiaosaamista ja nykyteknologiaa käsityöllisiin prosesseihin. Hankkeessa kokeiltiin käsityökoulujen kesken ammatillista mentorointia, jossa hyödynnettiin opettajien nikkari- ja teknikkariosaamista sekä rakennettiin make and share -toimintakulttuuria koulujen välille. Hanke toteutettiin vuosina 2016–2017. Mukana olivat Käsityö- ja muotoilukoulu Helmi (Taito Uusimaa ry), Itä-Suomen käsityökoulu (Taito Itä-Suomi ry), Jyväskylän käsityö- ja muotoilukoulu (Taito Keski-Suomi ry), Käsityö- ja muotoilukoulu Näpsä (Taito Pirkanmaa ry) ja Käsityö- ja muotoilukoulu Näppi (Taito Etelä-Pohjanmaa ry).

Hankkeessa mukana olleet käsityö- ja muotoilukoulut toteuttivat pilotti-opetussisällöt syksyllä 2017. Tutkittavana ilmiönä oli Valo. Pilotteihin osallistui yhteensä 40 oppilasta, mukana oli tyttöjä ja poikia. Pilotit esiteltiin hankkeen päätösseminaarissa Tampereella 10.11.2017.

Valo-pilottien tavoitteena oli lisätä elektroniikkaosaamista käsityökouluissa. Ennen pilottien toteuttamista järjestettiin opettajille Jyväskylässä elektroniikan koulutuspäivä, jossa hyödynnettiin opettajien erilaista osaamista. Pertti Tuukkanen toimi innostavana mentorina, jakaen omaa osaamistaan ja käytännön kokemuksia elektroniikan opettamisesta Jyväskylän käsityö- ja muotoilukoulussa. Opettajien mielestä itse toteutettu työ antoi hyvän pohjan omalle opetukselle. Tärkeää oli myös yhdessä työskentely ja tietojen jakaminen. Tukea elektroniikan perusasioiden opettamiselle toimi verkkokurssi, jonka aineisto on mukana myös julkaisussa.

Pilotti-ryhmissä oppiminen tapahtui teknologian ja käsityön rajapinnassa. Pilottien jälkeen tehtiin kysely opettajille ja oppilaille. Oppilaiden vastausten perusteella kokemus oli hyvin positiivinen. He kuvailivat innokkaasti ja lennokkaasti oppimaansa. Valoilmiötä ei koettu liian vaikeaksi asiaksi. Käsillä tekeminen ja uuden oppiminen olivat oppilaiden mielestä projektin parasta antia.

Kiitokset hankkeeseen osallistuneiden Taito käsityö- ja muotoilukoulujen oppilaille, opettajille ja rehtoreille!

Toivottavasti julkaisu innostaa käsillä tekijöitä uusiin elektroniikka-alan valoituksiin ja luoviin poikkikäsitteellisiin ratkaisuihin!

Hankkeen puolesta

Anne Honkala

Taito Käsityö- ja muotoilukoulu Näppi

SISÄLTÖ

Johdanto	3
Verkkokurssi	6
Opettajat vastasivat	17
Taito käsityö- ja muotoilukoulu Jyväskylä:	
Craftlab-pilotti Jyväskylä	18
Taito käsityö- ja muotoilukoulu Näppi: Pläkkivalo	22
Opettajat vastasivat	24
Oppilaat vastasivat.....	25
Taito käsityö- ja muotoilukoulu Itä-Suomi: Valoilmio	26
Taito käsityö- ja muotoilukoulu Näpsä:	
Valot välkkymään!	28
Taito käsityö- ja muotoilukoulu Helmi:	
Valoisa – aurinkopaneelilla toimiva auringonkukkavallo	32
Linkejä käsityön teknologiaan.....	36
Linkejä ja kirjallisuutta käsityön työturvallisuuteen.....	36

Opettajat ja oppilaat mukana hankkeessa

Craftlab-hankkeessa olivat vahvasti mukaan myös käsityökoulujen opettajat ja oppilaat. Opettajat osallistuivat koulutuksiin ja pilottien toteutukseen sekä kyselyihin. Kyselyissä kartoitettiin opettajien nikkari- ja teknologiaosaamista, koulutusten onnistumista sekä kokemuksia mentorointitoiminnasta ja Pilotti-opetusryhmien toteuttamisesta.

Pilotti-opetusryhmissä mukana olleiden oppilaiden mielipiteitä kerättiin myös kyselyillä. Oppilaiden kommentteja on mukana julkaisun sivuilla. Kyselyjen tuomaa tietoa on liitetty myös tähän julkaisuun, otsikkojen ”Opettajat vastasivat” ja ”Oppilaat vastasivat” alla. Verkkokurssi löytyy sivuilta 6–16.

Verkkokurssin, kyselyt ja julkaisun toteutti Taito Keski-Suomi ry.

Hankkeen alussa tehtiin käsityökoulujen opettajille kysely, jossa kartoitettiin opettajien nikkari- ja teknologiaosaamista:

OPETTAJAT VASTASIVAT

Millaista pedagogista koulutusta haluaisit saada?

Miten haluaisit kehittää ammattitaitoasi?

Tekeminen on luovaa ja haluaisin oppia kertomaan aiheet **innostavasti** ja inspiroivasti.

Haluaisin saada pedagogista koulutusta liittyen **taiteiden opetukseen lapsille**.



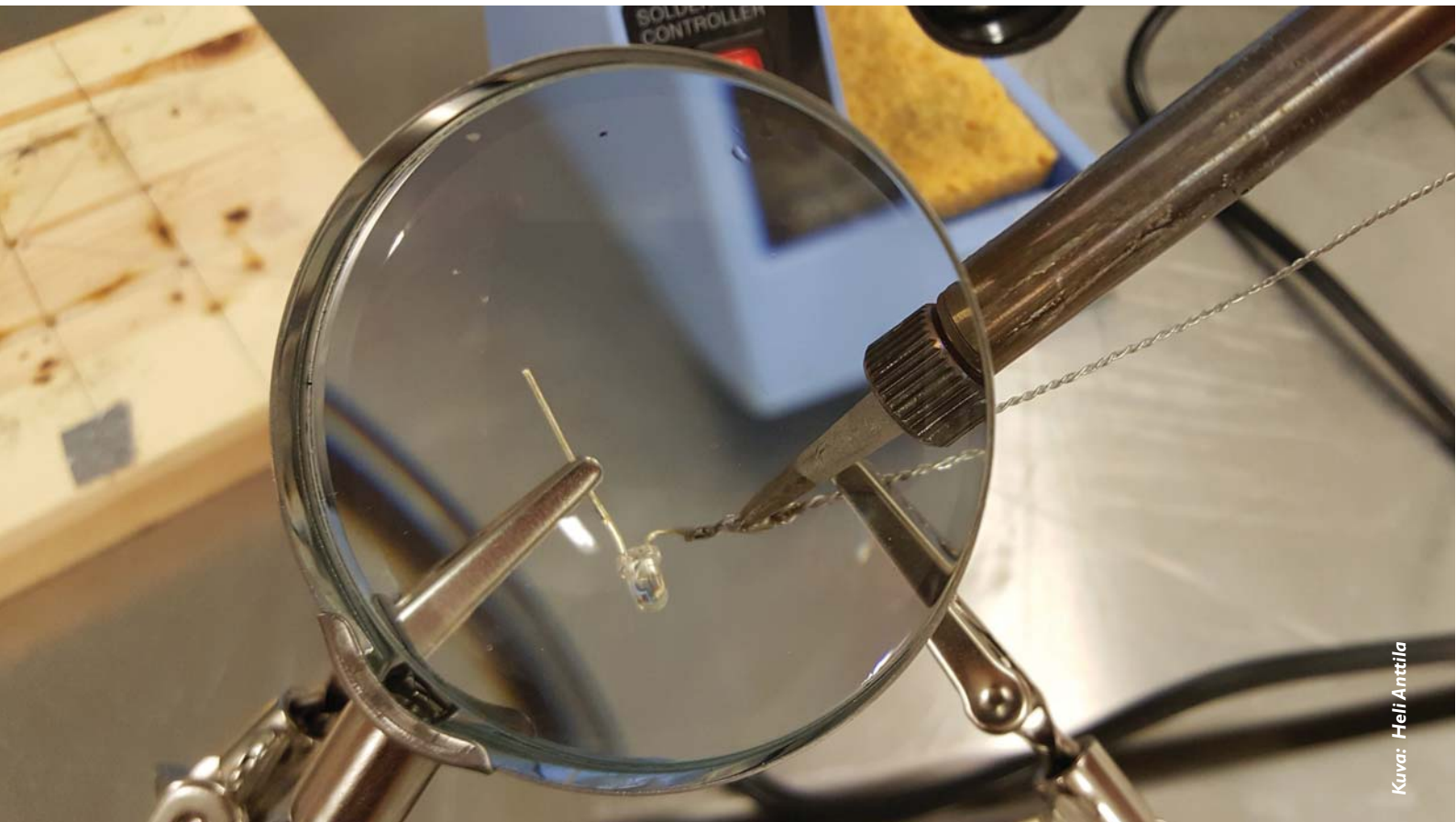
”Että onnistuisi yhdistämään nykYTEKNIIKAN ja käsityön.”



Ettei aiheisiin meno olisi aina sellaista että opettaja kertoo asian tylsästi.

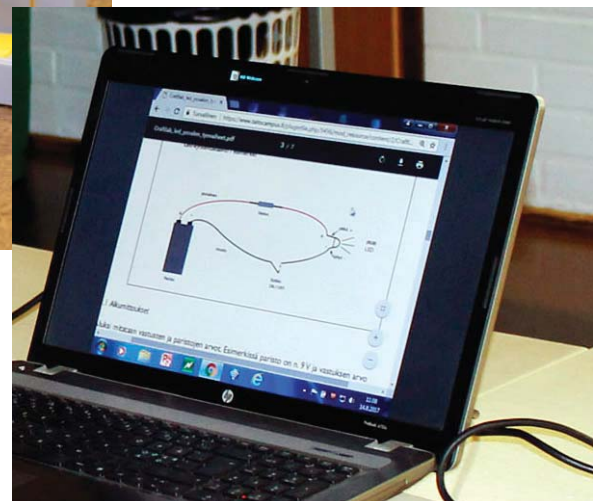
Saisi opastusta siihen kuinka ne **lapset** asian näkee ja miten ne saisi innostumaan.

Käytännön tilanteisiin liittyvien pedagogisten käytäntöjen **jakamista** opettajien kesken ja keskustelua – oivalluksia, ymmärryksiä, oisko se **vertaistukea** tms. Aina voi oppia jotain:)



Kuva: Heli Anttila

Käsityökoulun elektroniikan perusteissa rakennetaan pohjaa tuleville vaativammille töille.



Verkkokurssi

Teksti ja kuvat: Pertti Tuukkanen

Verkkokurssin toteutus: Tarja Nieminen

Nikkareiden elektroniikka

Käsityökoulun elektroniikan perusteissa rakennetaan pohjaa tuleville vaativammille töille. Nuoret rakentavat omia led-valolamppuja, tekevät moottoroituja liikkuvia kojeita ja kokeilevat komponenttien toimivuutta rakennussarjojen avulla. Käyttöjännitteenä ovat aina paristot turvallisuuden takaamiseksi. Kaikissa teemoissa on mukana fysiikka, kemia ja muutkin luonnontieteet. Laitteiden ja koneiden purkaminen on mieluisa tapa oppia uutta.

Sähkö – yleiskäsitteitä

Jännite, V, voltti (vertaa vedenpaine vesijohdossa, kun vesi ei virtaa)

Virta, I, ampeeri (kun hana avataan, alkaa vesi virtaamaan)

Vastus, R, ohmi, resistanssi (virtaa voidaan säädellä erilaisilla tavoilla)

$U = I \times R$, jännite on virran ja vastuksen tulo

$P = U \times I$, sähköteho W, watti, on jännite kertaa virta

Tasavirta, paristoissa, 1,5–24 V

Vaihtovirta, talojen valaistus/sähkökoneet yms. 230 V;

voimavirta 400 V–

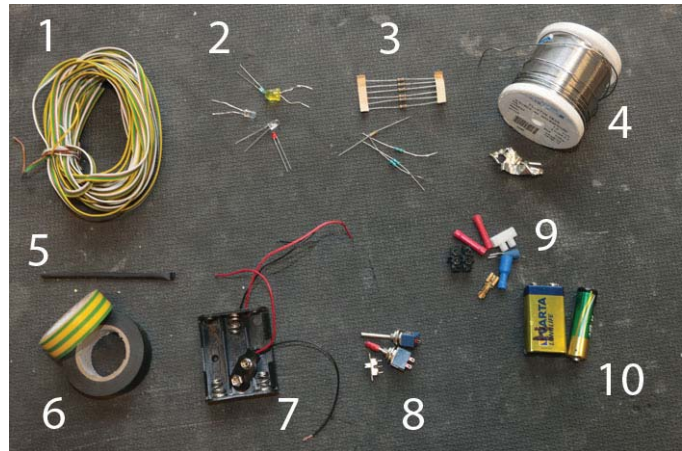
Virtapiiri, johtimien ja sähkökomponenttien muodostama kokonaisuus, jossa sähkövirta kulkee, jos piiri on kytketty oikein.

Oikosulku, jos +- ja - navat osuvat toisiinsa hallitsemattomasti, syntyy oikosulku, joka voi aiheuttaa sähköiskun ja tulipalon.

Led-yövalo

Tarvikkeet

- 1 sähköjohdot
- 2 diodit (ledit)
- 3 vastukset
- 4 elektroniikkatina
- 5 kutistussukka
- 6 sähköteippi
- 7 paristokotelo
- 8 kytkimet
- 9 johtoliittimet
- 10 paristot



Lisäksi tarvitset: purkkeja, palamattoman alustan, hengityssuojaimen ja suoja-hansikkaat.

Sähköjohdot ovat metallisia johtimia, jotka johtavat sähkövirran ledille. Johtimet on eristetty muovipäälysteellä. Elektroniikassa käytetään ohuita johtoja, koska virrat ja jännitteet ovat pienet.

Led on valoa säteilevä puolijohde (diodi). Tavallinen led syttyy n. 3 voltin jännitteestä (ns. kynnyksjännite). Jo noin 9 voltin jännite tuhoaa ledin. Tässä työssä käytetään väriä vaihtavaa lediä.

Vastuksilla säädetään lediin tulevaa jännitettä ja pidetään jännite sopivana. Tällä tavalla voidaan ledin käyttöikä lisätä huomattavasti ja estää ledin tuhoutuminen. Vastuksia saa eri tehoisina (ohmi).

Elektroniikkatinaa käytetään liittämään johtimet/komponentit pysyvästi toisiinsa.

Kutistussukka ja sähköteippi ovat eristeitä, joilla metalliosat eristetään toisistaan oikosulun estämiseksi.

Kytkimellä katkaistaan ja kytketään virtapiiri.

Johtoliittimillä liitetään johdot/komponentit toisiinsa siten, että ne voidaan tarvittaessa helposti irrottaa toisistaan.

Paristoja käytetään lapsille/nuorille turvallisissa sähkötöissä. Niissä on tasajännite 1–14 V.

Paristokotelo yhdistää paristot, jotta saadaan aikaan haluttu jännite. Esimerkiksi kytkemällä 3 kpl 1,5 V:n paristoa kuvan koteloon saadaan johtimien päistä $1,5 + 1,5 + 1,5 = 4,5 \text{ V}$.

Led-yövaloon tarvitset vielä purkin, joka voi olla muovia tai metallia.

Työskentelyalustan tulee olla kuumuutta kestävä, esimerkiksi keramiikkalaatta.

Suojaimiksi tarvitset maalatessa hengityssuojaimen ja suojahansikkaat.

Työkalut

- 1 pihtisarja
- 2 elektroninen meisselisarja
- 3 kolvi/säädin
- 4 kolvi 20–30 w
- 5 yleismittari
- 6 kuumailmapuhallin/
kuumaliimapistooli
- 7 johtosarjat/liittimet
- 8 abiko-pihdit
- 9 akkupora/teräsarja
- 10 puukot/katkoteräveitset



Materiaaleja käsitellään erilaisilla pihdeillä.

Erikokoisilla meisseleillä voidaan tehdä johtojen ja komponenttien liitännöitä.

Kolvina, säätimillä tai ilman, tarvitaan tinan sulatukseen. Tehon on oltava noin 20–40 W (wattia).

Yleismittarilla mitataan esimerkiksi jännitettä, vastusta ja jatkuvuutta: onko virtapiiri tai sen osa virtaa johtava vai katkonainen. Yleismittari ei ole täysin välttämätön tässä työssä, mutta on suureksi avuksi. Mittarin käyttö vaatii hieman harjoittelua.

Kuumailmapuhallinta ja kuumaliimapistoolia käytetään materiaalien käsittelyyn ja kiinnityksiin. Kuumaliima on eriste.

Johtosarjoja ja pikaliittimiä (ns. hauenleuat) käytetään esimerkiksi virtapiirien testaukseen.

Abikopihdeillä käsitellään johtoja ja liittimiä. Niiden avulla tehdään katkonat, kuorimiset ja puristusliitokset.

Akkuporakonetta ja teriä käytetään materiaalien käsittelyyn.

Puukko ja katkoteräveitset ovat työskentelyn yleistyökaluja.

Led-yövalon valmistusvaiheet

Led-yövalon valmistusvaiheet ovat

1. purkin eli valaisimen poraus ja maalaus
2. sähkökytkennän tekeminen
3. kytkennän kolvaus
4. kytkennän kokoaminen ja toimivuuden varmistaminen
5. kytkennän kiinnittäminen valaisimeen.

1. Purkin eli valaisimen poraus ja maalaus

Tässä esimerkissä rei'itetään metallipurkki pienellä akkuporakoneella, jossa on metalliterä.

1.1 Reikien poraus

Aloita työ poraamalla reikiä purkin kanteen ja kylkeen.



1.2 Purkin maalaus 1

Maalaa purkki spray-maalilla. Lasten täytyy käyttää silmä- ja hengityssuojainta. Maalaus tehdään ulkona tai tilassa, jossa on riittävä ilmanvaihto.



1.3 Sapluunoiden teko

Piirrä paperiarkille kuvioita, joilla haluat koristella yövalon. Kuvassa piirretään kuut ja tähdet ja leikataan ne irti paperista katkoteräveitsellä. Paperista tulee sapluuna, joka kierretään purkin ympärille ja kiinnitetään siihen tiukasti kiinni maalarinteipillä.



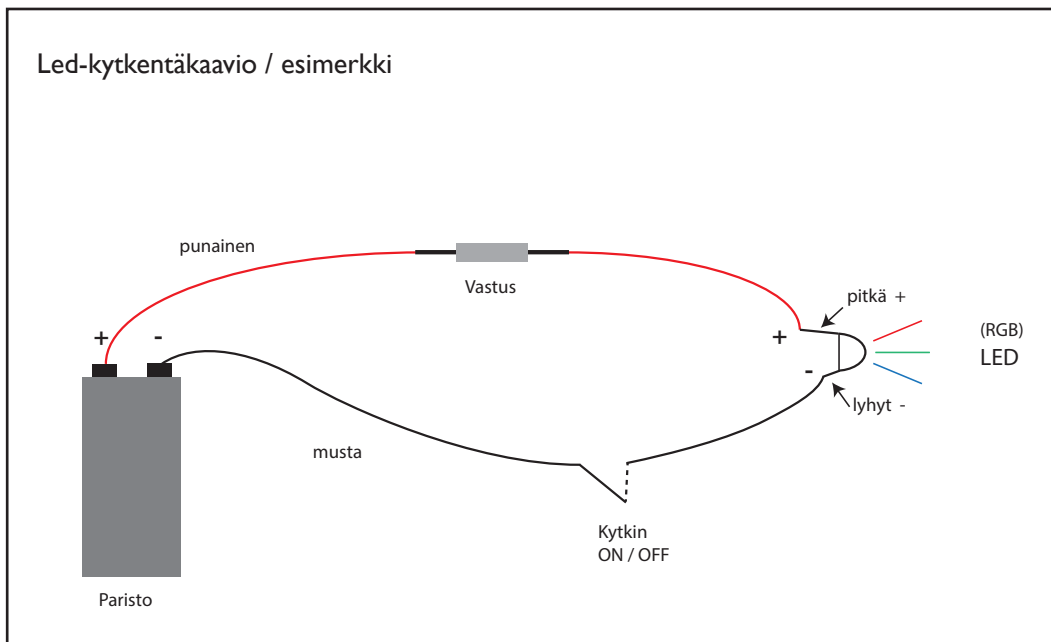
1.4 Purkin maalaus 2

- Kuviot maalataan spray-maalilla kuten aiemmin pohjaväri.
- Tässä käytetään kuvioihin punaista ja keltaista, jotka erottuvat hyvin purkin sinisestä pohjamaalista.
- Yövalon valaisinosa on valmis.
- Tässä työvaiheessa voi jokainen vapaasti tehdä sellaisen lopputuloksen kuin haluaa, toisin kuin virtapiirin valmisessa, joka noudattaa tarkkaa ”kaavaa”.



2. Sähkökytkennän virtapiirin tekeminen

Sähkökytkentää varten tarvitaan vastukset, paristot, johdot, liittimet ja yleismittari sekä työkalut.



2.1 Alkumittaukset

Aluksi mitataan vastusten ja paristojen arvot. Esimerkissä paristo on n. 9 V ja vastuksen arvo n. 150 Ω .



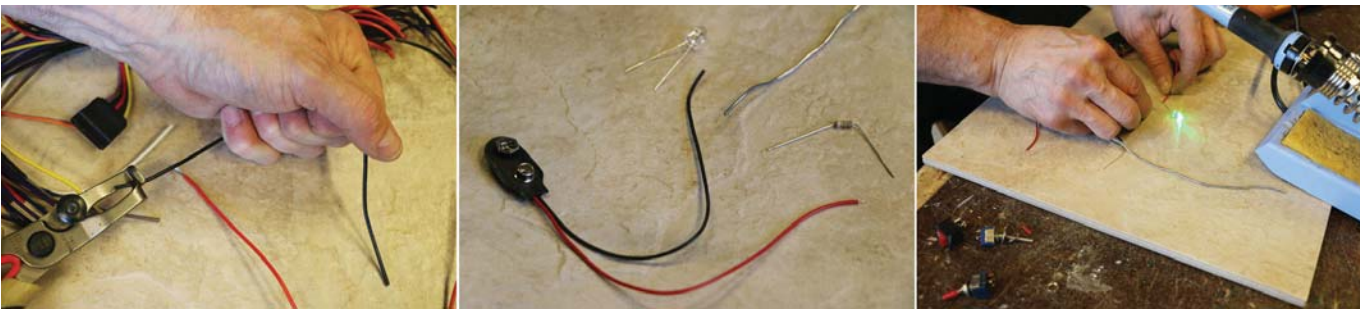
Myös kytkimen toimivuus tarkistetaan. On/off-toiminnon pitää avata ja sulkea virtapiiri. Yleismittari piippaa merkkiäänä, kun sähkö kulkee johtimen/virtapiirin läpi.



JATKUVUUS

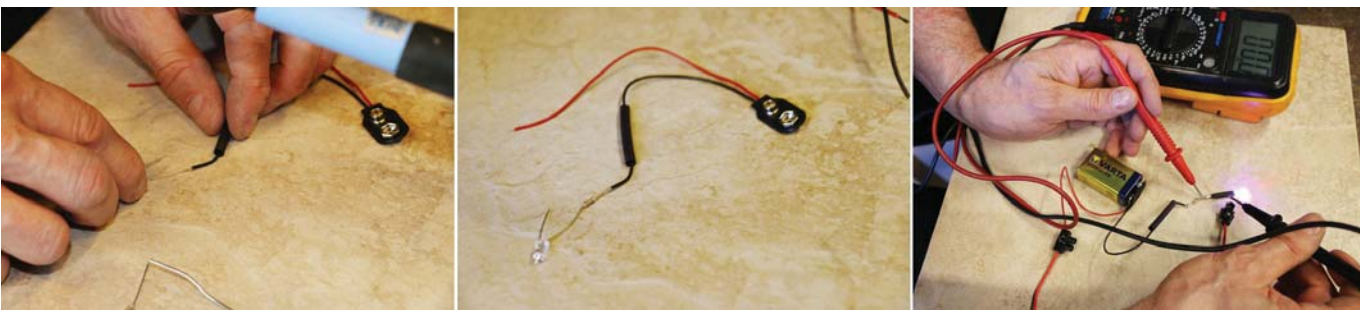
2.2 Johtojen ja ledin kiinnittäminen

Johdot kuoritaan niin, että metalli tulee näkyviin johdon sisältä.



Virtapiirin testaus tehdään yhdistämällä osat hetkellisesti toisiinsa, kun niitä ei ole vielä kytketty kiinni.

2.3 Kutistussukka ja loppumittaukset

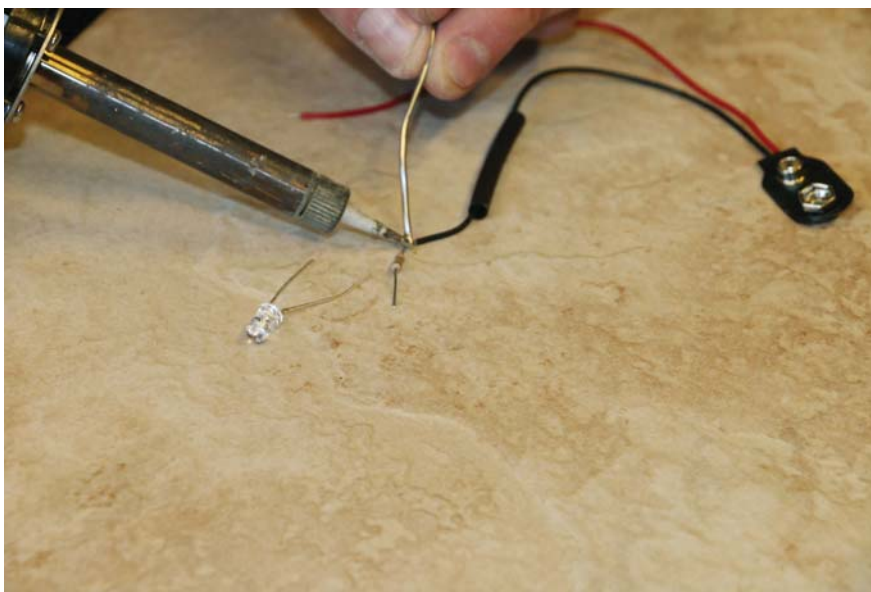


3. Kolvaus

Oikein tehty onnistunut kolvaus saa aikaan pysyvän liitoksen johtojen ja osien välille.

3.1 Osien kolvaus toisiinsa

Kuuma kolvin kärki vie hetkeksi yhdistettäviin metalliosiin, jonka jälkeen liitokseen laitetaan tinaa. Yleinen virhe on se, että tina sulatetaan ensin, mutta tästä on seurauksena ns. kylmäliitos, joka ei kestä pitkään.



3.2 Kytkimen kolvaus

Kytintä ei saa kolvatessa kuumentaa liikaa, koska sen sisällä olevat muoviosat sulavat herkästi.



3.3 Kolvin puhdistus ja sukan kiinnittäminen

On tärkeää, että kolvin kärki kastellaan usein esimerkiksi märässä sienessä.

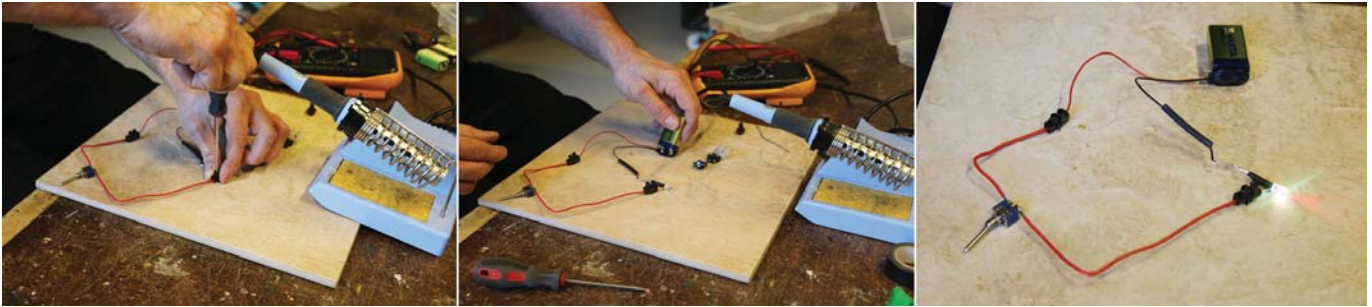


Muovinen kutistussukka asetetaan juotetun kohdan päälle ja lämmitetään kuumailmapuhaltimella, jolloin se kutistuu tiukasti ja toimii pysyvänä eristeenä liitoskohdassa. Myös sähköteippiä voi käyttää eristeenä. (Huom! ns. roudarin teippi saattaa johtaa sähköä.)



4. Kytkenän kokoaminen

Osat yhdistetään juottamalla tai ruuvaamalla (ns. sokeripalat).

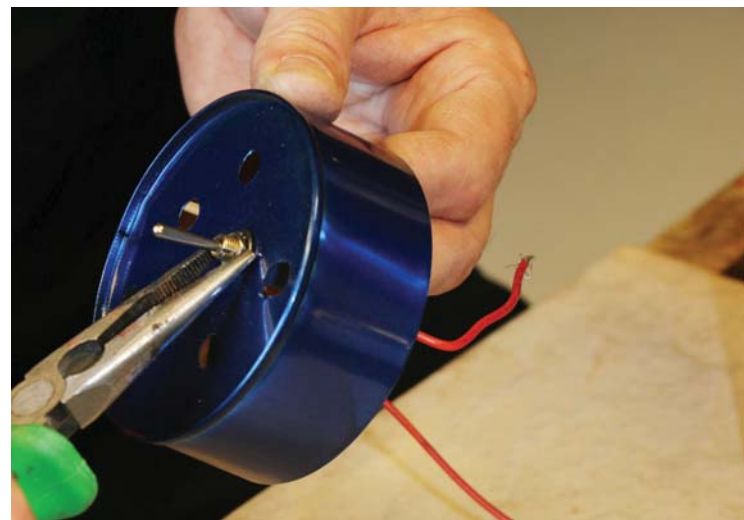
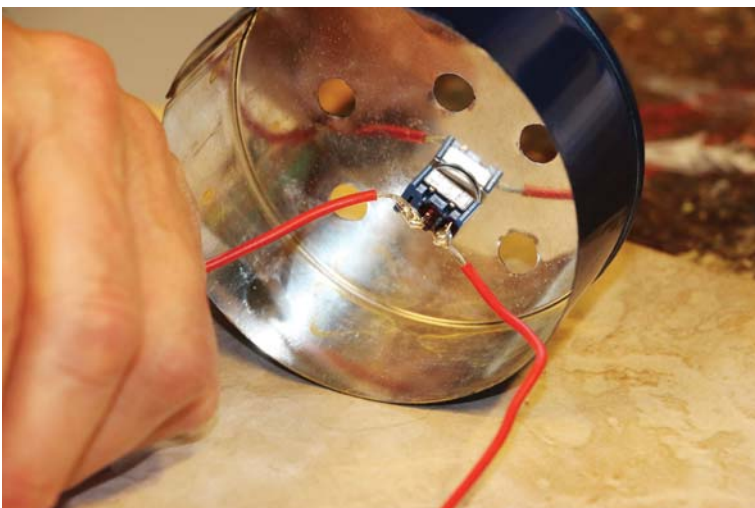
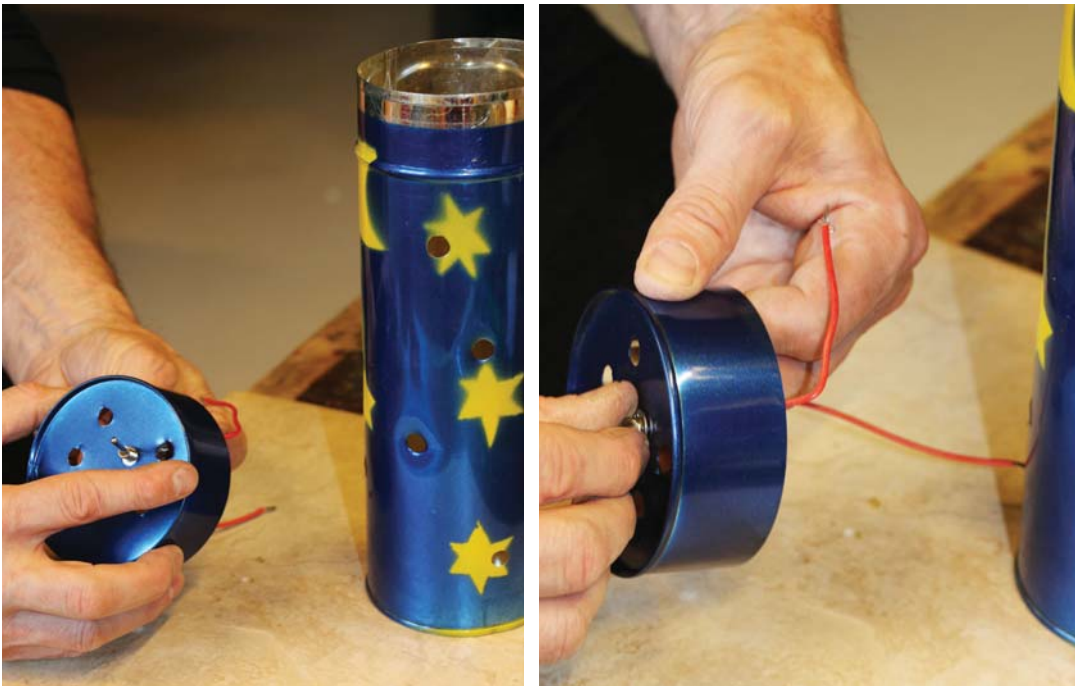


5. Kytkenän kiinnittäminen valaisinosaan

Kytkenä kiinnitetään lopuksi valaisinosaan ja tarkistetaan kytkimen ja valojen toimivuus.

5.1 Kytkimen kiinnittäminen purkin kanteen

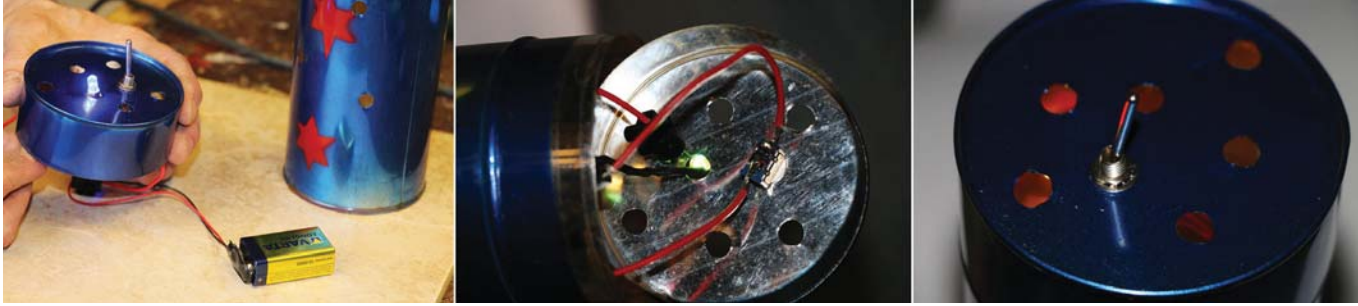
Kytken kierreosa kiinnitetään reiän kautta mutterilla tiukasti kanteen eristys huomioiden.



5.2 Valojen toiminnan testaus

Ledi voidaan kiinnittää näkyvästi kannen päälle tai purkin sisään.

Purkin pohjalle voi laittaa korokkeeksi sopivan kokoisen muovieristeen, jolla saadaan ledi halutulle korkeudelle.



5.3 Valmis yövalo

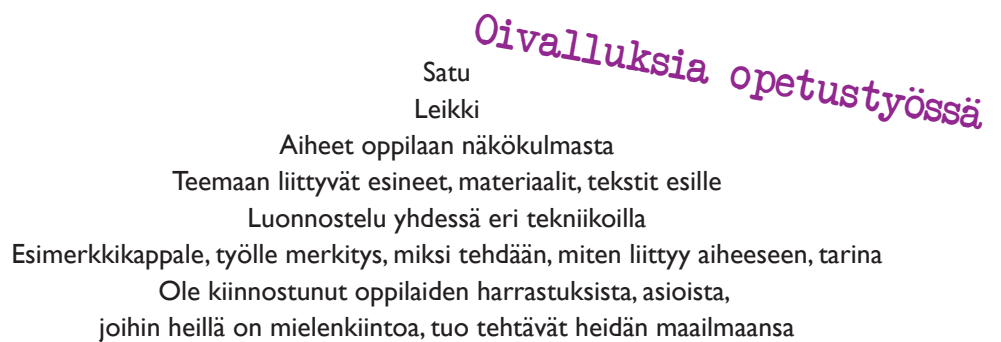
Yön pimeydessä eri värejä hohtava led-yövalo antaa lapselle mukavaa nukuttavaa seurattavaa.



OPETTAJAT VASTASIVAT

Oivalluksia opetustyössä. Kuinka koukutat oppijan?

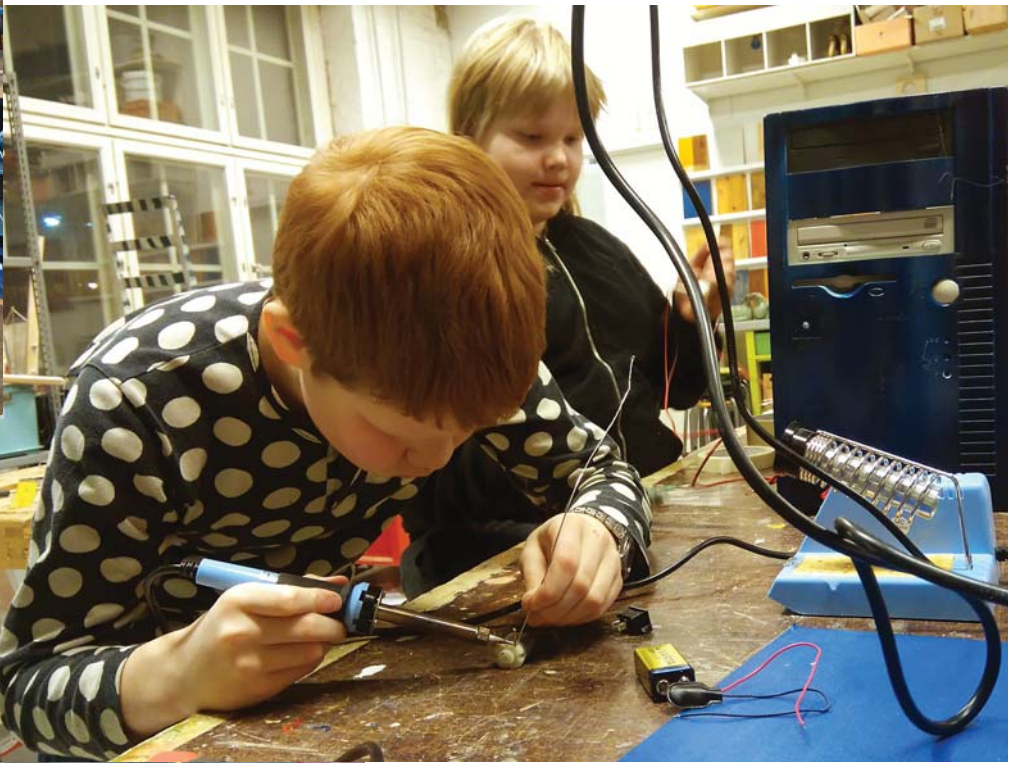
Kerro hyviä kokemuksia vastuun siirtämisestä oppijoille.



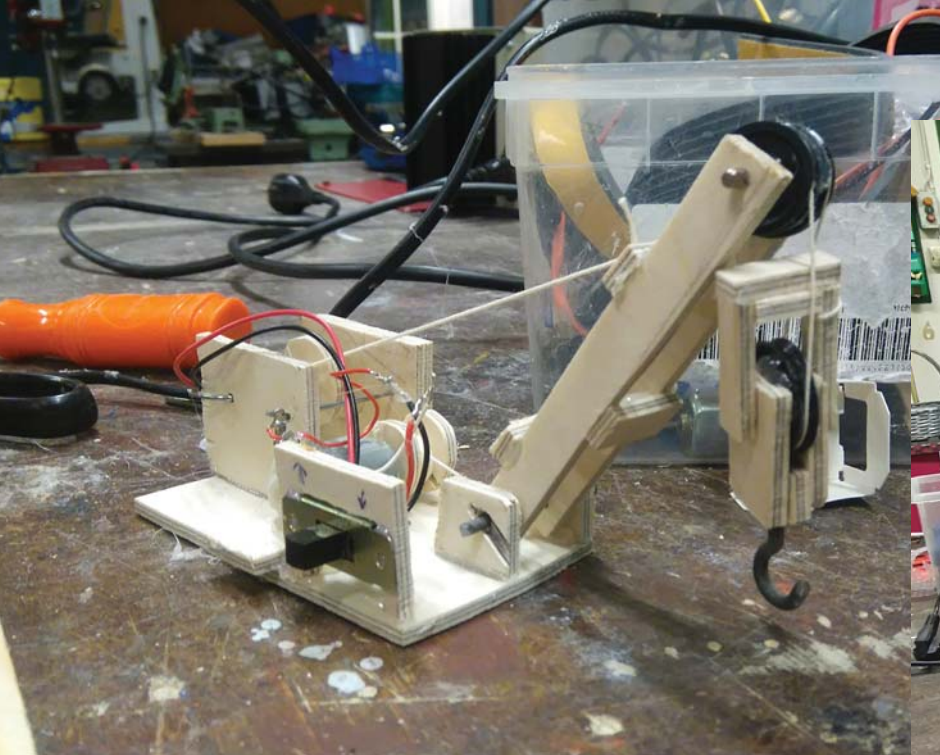
Hyviä kokemuksia vastuun siirtämisestä oppijoille

- tehtävä, jonka **idea ja toteutus** lähtee **oppijoiden omasta maailmasta tai tarpeesta**
- ohjauksessa tarjotaan **vaihtoehtoja** – ei valmiita ratkaisuja: kokeile!
- **itse suunnittelun** työn onnistuminen ruokkii taas uuteen vastuuseen
- tehtävä, jonka **suunnittelun ja toteutuksen oppilas saa itse päättää**
- **luovia ratkaisuja** saa kokeilla vapaasti
- tehdään yhdessä, **autetaan kaveria**
- **ratkaisun pohtiminen ensin itse**

”opin miten juotetaan”



taito
KESKI-SUOMI



”parasta oli yhdessä tekeminen”

Taito käsityö- ja muotoilukoulu Jyväskylä

Taito Keski-Suomi

Teksti ja kuvat: Pertti Tuukkanen

Craftlab Pilotti Jyväskylä

Jyväskylän pilottiryhmässä on 11 oppilasta. Kyseisen ryhmän (8–11-vuotiaat) oppilaat olivat tehneet aiemmin peruskytkentöjä. Työksi valittiin siksi vaativampi liikkuva alusta, jonka oppilas suunnittelee ja valmistaa itse. Alustaan rakennetaan kullekin työlle modattu sähköpiiri eri toimintoihin, mm. moottorit, valot/ledit, komponentit ja ohjaustapa. Valolle annettiin myös tehtävä: sillä ohjataan toimintoja, eikä se ole pelkästään lopputulema. Kokonaisuudessaan työn toiminnallisuus oli tärkein lähtökohta teeman eli valon ohella.

Valo-ohjauksessa elektroniikkapiiriin liitetään valoanturi (LDR-resistori), joka kytkee piiriin jännitteen silloin kun siihen ohjataan riittävästi valoa esimerkiksi taskulampulla. Moottorit lähtevät käyntiin vasta sitten, kun käyttäjä suuntaa riittävästi valoa anturiin, ledit syttyvät kun käyttäjä haluaa. Tätä toimintoa voi käyttää hyödyksi monella tavalla elektroniikassa ja tämä oli myös oppilaiden haasteena. Pilottiryhmän alustoiksi rakentui kulkuvälineitä, autoja, lentokoneita ja nostureita, joiden muotoilu oli täysin oppilaan oman harkinnan tulosta. Tämän seurauksena moottoreiden, akseleiden ja yleensäkin toimintojen vaatiman tekniikan asennus alustaan vaati monenlaisia kompromisseja, jopa rakenteen uusimista kokonaan. Kokemattomimmille oppilaille tämä oli haastava vaihe, mutta kaikkien työt edistyivät omalla nopeudellaan; kiire on huono kaveri vaativissa töissä. Oppilaat kokivat, että alusta kannattaa tehdä riittävän isoksi, jotta kaikki mahdolliset komponentit saa siihen asennettua huomioiden myös mahdolliset lisättävät toiminnot.

Alustoihin voi lisätä haluttaessa rc-ohjauksen, kääntyvät pyörät, erilaisia automaattitoimintoja mikropiireillä ohjelmointeineen eli työ on kaikessa laajennettavuudessaan todella monipuolinen. Näitä lisätoimintoja oppilas voi rakentaa taitojen ja osaamisen karttuessa. Tämä työ on pitkäaikainen mahdollisuus tutustua elektroniikkaan käsityön ja teknologian yhteisellä polulla.

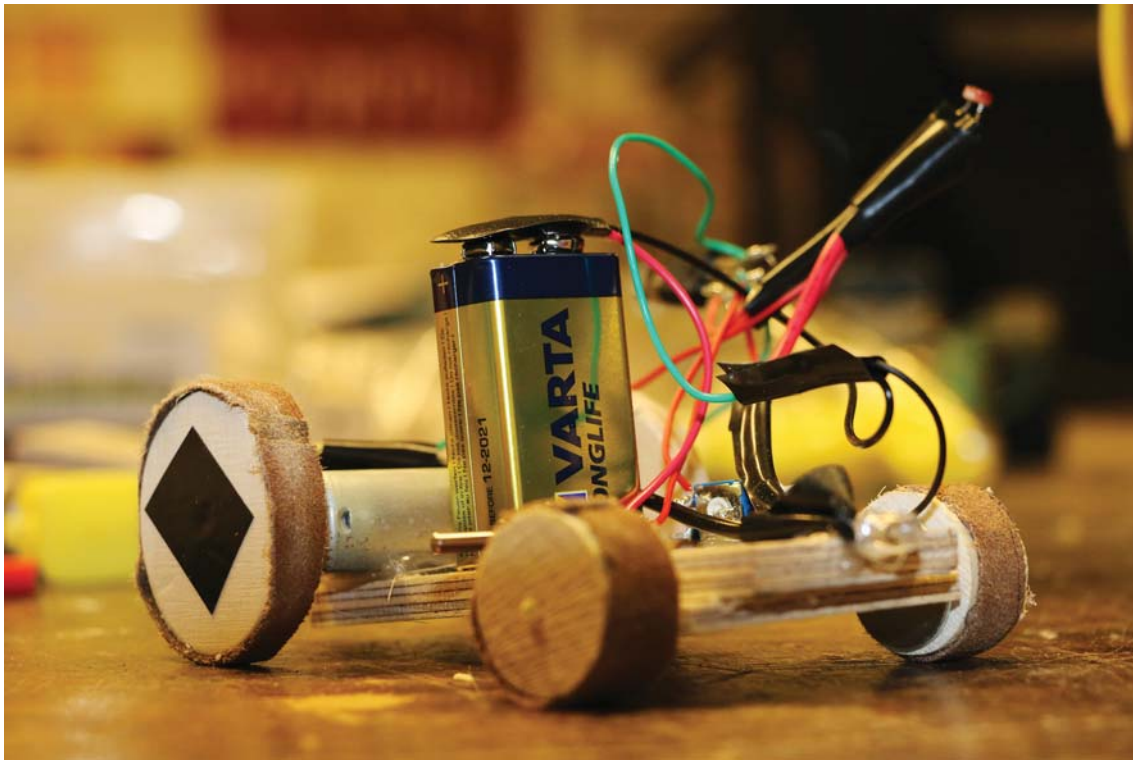




”parasta oli käsillä tekeminen”



”valo koostuu väreistä”



”työ onnistui kaikin puolin ihan hyvin”

Pilottiryhmään palkattiin mentori käsityökou-
luryhmän oman opettajan lisäksi tuomaan uu-
sinta mahdollista tietoa elektroniikasta.

Pilottiryhmän työskentelyssä ja tuotteissa pai-
nottuivat ongelmanratkaisu, ihmettely, estetiikka
ja funktionaalisuus. Oppiminen tapahtui tek-
nologian ja käsityön rajapinnassa.

Kokonaisuus on vaativa, kun ottaa huomioon
ryhmän ikäjakauman, ja työ on vielä kesken.

Pilottiryhmän työskentely projektin parissa jat-
kuu kevätlukukaudella 2018.



Mitä seuraavaksi

Seikkailu jatkuu

Luvassa vauhtia
uusia oivalluksia ja
kivoja kavereita





taito

ETELÄ-POHJANMAA

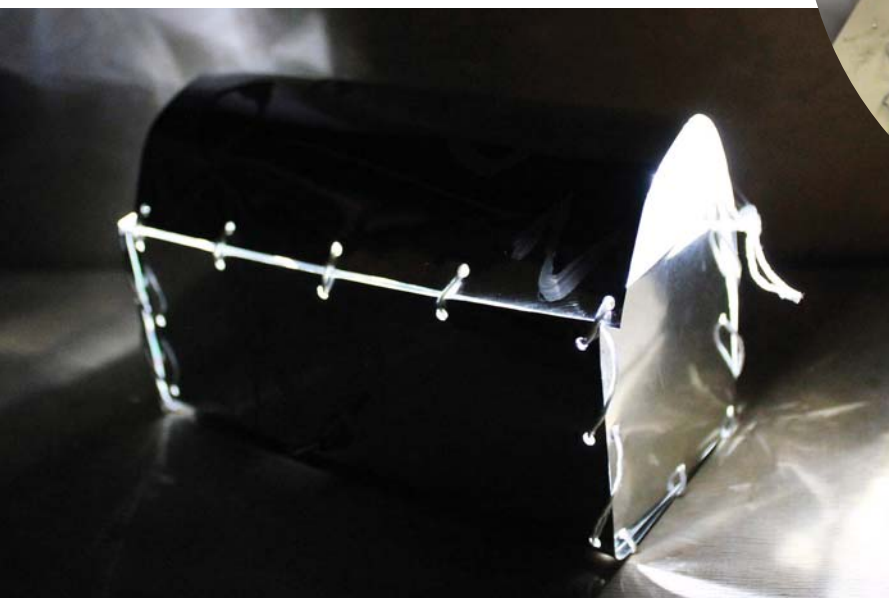


”porasin rautalevyyni reikiä”

”työ toimii hyvin –
siisteys ei ole mikään paras”



”opin paljon eri asioita”



Taito käsityö- ja muotoilukoulu Näppi

Taito Etelä-Pohjanmaa

Teksti: Tuuli Heinonen Kuvat: Anne Honkala

Pläkkivalo

Käsityö- ja muotoilukoulu Näpissä toteutettiin valoja, joiden materiaalina oli pläkkipelti ja valonlähteenä ledit.

Valoja oli toteuttamassa yksitoista perusopin-tojen oppilasta, iältään 12–14-vuotiaita. Opettaja toimi Tuuli Heinonen.

Tehtävän aluksi etsittiin ideoita valoihin lehdistä ja netistä. Syntyneet varjostinideat visualisoitiin ja rakennettiin pahvista parityöskentelynä. Samalla tutkittiin, miten valo toimii erilaisten muotojen kanssa. Tästä jatkettiin oman varjostimen suunnitteluun sekä tutustuttiin pläkkiin materiaalina eli kokeiltiin erilaisia liittämistapoja ja pinnan kuviointeja. Pläkin lisäksi valoihin oli mahdollisuus käyttää myös muita materiaaleja.

Varjostimien valmistaminen aloitettiin piirtämällä kaava ja leikkaamalla pläkistä sopivat osat. Pinnan muokkaamisen ja kuvioinnin jälkeen varjostin taivutettiin muotoonsa. Viimeiseksi koottiin virtapiirit ja asennettiin paikoilleen.

Ideointivaiheessa syntyi monipuolisesti erilaisia ajatuksia varjostimista. Niitä myös hyödynnettiin oman työn suunnittelussa. Varjostimissa on mm. noppa, aarrearkku, kukka sekä eri tavoin kuvioituja lieriöitä, varjostimia seinälle ja pöydälle, jopa joulukuusenkoriste. Tekemisestä tykättiin ja oppilaat olivat valmiisiin töihin erittäin tyytyväisiä, vaikka pläkin muotoilu oli välillä haastavaa.

Elektroniikkaosuus oli myös opettajalle uusi asia. Virtapiirien kokoaminen onnistui kuitenkin hyvin ja oppilaat tekivät niitä innokkaasti. Valmiita töitä tarkasteltiin pimeässä. Niissä oli

hienosti onnistuttu yhdistämään pläkin muotoilu ja koristelu valoon. Joissakin varjostimissa korostuu päivänvalossa pinnan kuviointi ja pimeässä niiden ilme muuttuu täysin kun valo ottaa pääroolin. Projekti huipentui Seinäjoen ValotON 2017 -tapahtumaan, jossa oppilaiden valot olivat esillä tuomassa tunnelmaa.



OPETTAJAT VASTASIVAT

Projektin arviointia

OPIN UUTTA

- uusi aihe: elektroniikka
- yksinkertainen sähkökytkentä

PROJEKTI- TYÖSKENTELY

- uusi aihe poikaoppilaille
- projekti viety läpi
- uutta sisältöä opetukseen
- materiaalien hankinta hankalaa

VERKKOKURSSI

- sisältö hyödyllinen
- uusi asia: kertaus verkosta
- alusta ei paras mahdollinen

Koulutuspäivä

”Innosti kokeilemaan elektroniikkaa helpommin”

”Siellä tehty elektroniikkatyöharjoitus oli erittäin tärkeä oman opetuksen onnistumisen kannalta”

VALOILMIÖ

- monimutkainen aihe lapsille
- aika liian lyhyt tutkimiselle
- tietopohja liian suppea

Vertaisopettajuus, jakaminen

”Todellisuudessa myöhempi yhteydenpito ja tiedon vaihto on kyllä jäänyt kokonaan. Johtuuko ajanpuutteesta? Enkä myöskään tiedä mitä kautta kommunikointia parhaiten voisi hoitaa, Taitocampus on huono alusta sellaiselle – –”

OPPILAAT VASTASIVAT

Projektin arviointia

OPIN UUTTA

- 3D-tulostimen käyttö
 - miten juotetaan
- ledin toimintaperiaatteen
- käyttämään vannesahaa
 - sulattamaan kolvilla
 - tekemään virtapiirin
- opin paljon eri asioita
 - en mitään

PROJEKTI- TYÖSKENTELEY

- lampun teko oli kivaa
 - olen tyytyväinen
 - työ toimii hyvin –
siisteys ei ole mikään paras
- työ näytti hienolta pimeässä

ihan ok

PARASTA OLI

- käsillä tekeminen
- uuden oppiminen
 - suunnittelu
 - valmis työ
 - kaverit
 - opetus
- yhdessä tekeminen
 - sulatus, maalaus

Mitä opit valosta?

”tiesin valosta jo niin paljon
ennen oppinut mitään uutta”

”asentamaan ledi valon”

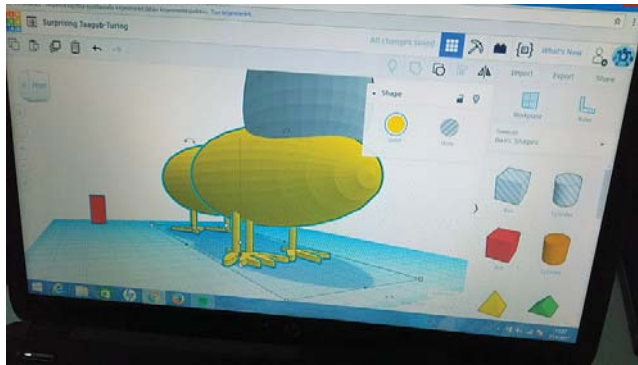
”Valo tarvitsee virtaa ja oikeat johdot
(tai no lamppu tarvitsee)”

VALOILMIÖ

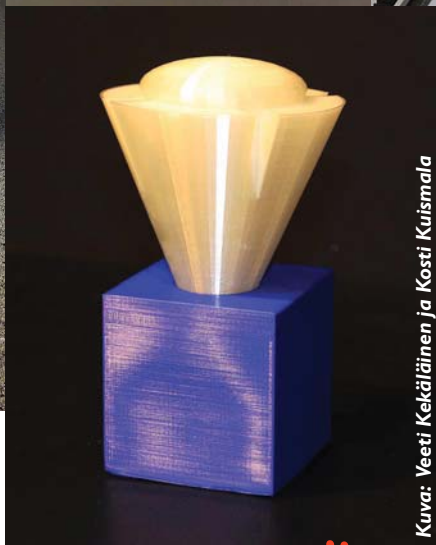
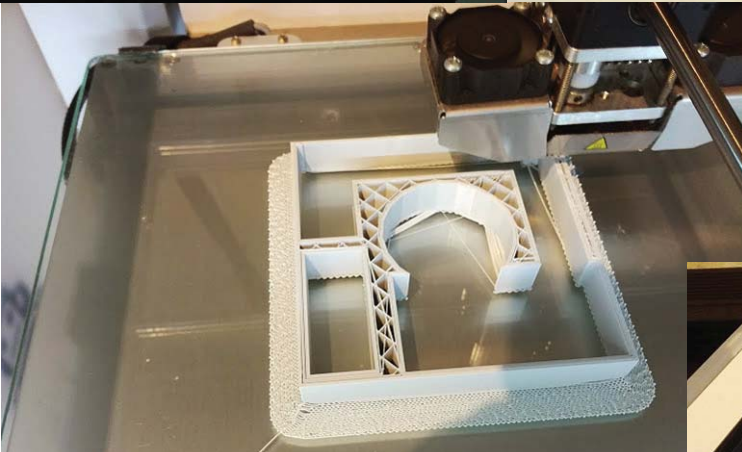
- miten valo etenee
- se koostuu väreistä
 - siinä on sähköä
- sähköjen tekemistä

”En mitään, paitsi että paristo jota käytämme omaa liikaa voltteja ledin sietokyvyn asteikossa”

”sai tehdä jotain joka kiinnosti minua”



VIRTA-
LÄHDE



Kuva: Veeti Kekäläinen ja Kosti Kuismala

”olen tyytyväinen”

”työ näytti hienolta pimeässä”

taito
ITÄ-SUOMI



Kuva: Aapo Ryhänen ja Olavi Rohunen



Taito käsityö- ja muotoilukoulu Itä-Suomi

Taito Itä-Suomi

Teksti ja kuvat: Juhani Kuokkanen

Valoilmio

Taito Itä-Suomen nikkariryhmässä lähdettiin tutkimaan valoa tuotesuunnittelun näkökulmasta. Tehtävänä oli valmistaa tunnelmavalaisin, jonka valonlähteenä on led-lamppu. Tehtävän tavoitteena oli oppia käyttämään 3D-suunnitteluohjelmaa, tutkia kuinka valo etenee eri aineissa sekä saada pieni led-lamppu loistamaan esineen sisällä. Valaisin valmistettiin 3D-tulostimella.

Pilottiryhmään kuului neljä 14–15-vuotiasta oppilasta nikkariryhmästä. Työskentely tapahtui pareittain ja tavoitteena oli saada kaksi valaisinmallia. Aikaa pilottihankkeen toteutukseen oli varattu viisi kokoontumiskertaa.

Suunnittelu

Suunnittelun lähtökohtana oli muoto ja toimivuus. Huomioitavia asioita olivat ulkonäkö, koko, valon paikka, toimivuus, elektroniikan kotelointi sekä valon johtavuus materiaaleissa.

Suunnittelu ja piirtäminen tehtiin tietokoneella Tinkercad-ohjelmalla, joka on ilmainen suunnitteluohjelma. Ohjelmassa suunnittelu tapahtuu lähinnä valmiita objekteja muokkaamalla. Ohjelma oli oppilaiden mielestä helppokäyttöinen ja sen avulla voi suunnitella hyvinkin monimuotoisia esineitä. Pilottiryhmällä oli entuudestaan kokemusta piirto-ohjelmien käytöstä. Haastetta tehtävään antoivat mittatarkkuus sekä hyvin valoa johtavan materiaalin löytäminen.

Toteutus

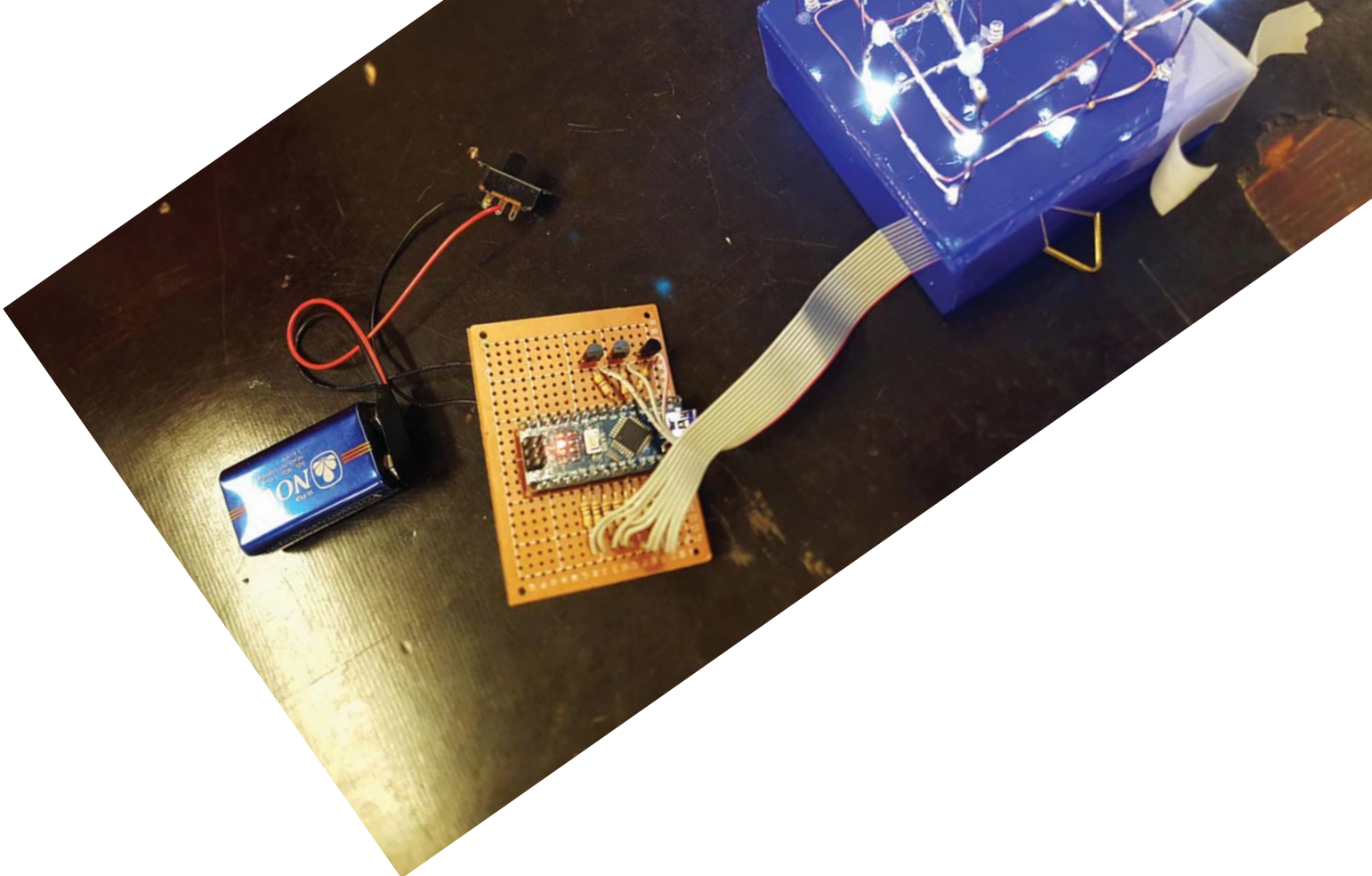
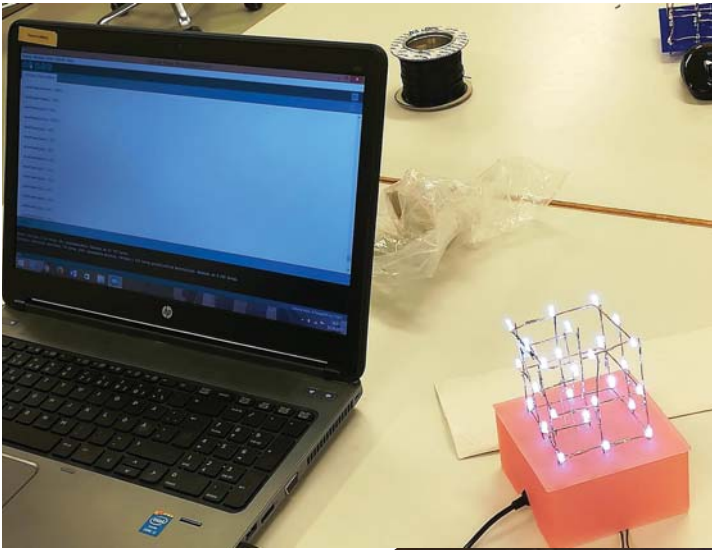
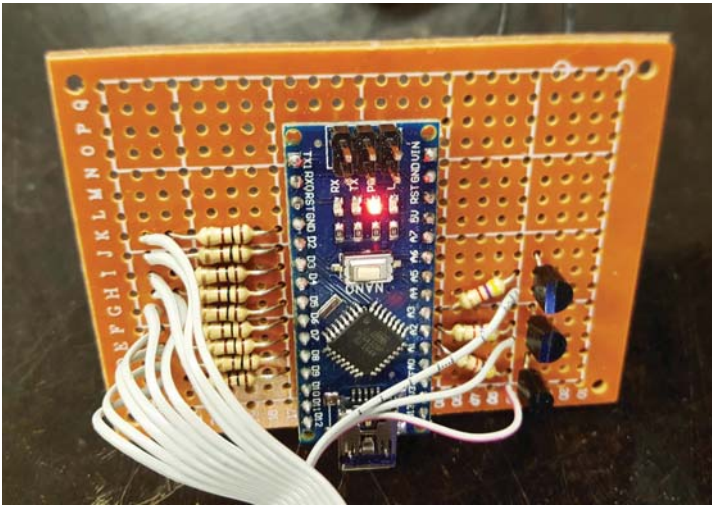
Valaisimet tulostettiin 3D-tulostimella suunnitelmien pohjalta. Tulostusnauhan väreiksi valittiin läpinäkyvä ja keltainen, koska ne johtivat valoa parhaiten. Tulostus oli työvaiheista hitain. Valaisimen tulostusaika oli 10–15 tuntia. Pienikin muutos työssä aiheutti sen, että uusi malli oli nähtävillä vasta seuraavan viikon kokoontumiskerralla. Led-valo rakennettiin valmiista komponenteista. Ohmin lain avulla laskettiin etuvastuksen resistanssi. Virtapiirin rakentaminen oli oppilaille etuudestaan tuttua. Tässä työssä kiinnitettiin erityishuomiota ulkonäköön ja toimivuuteen, joten johtojen pituudet suunniteltiin ja mitattiin tarkasti. Kytkimien ja led-lampun paikka oli määritelty tarkasti. Tuloksena syntyi kaksi hyvin erilaista tunnelmavalaisinta.

Työvälineet

- tietokone ja internetyhteys
- 3D-tulostin tai tulostinpalvelu
- kirkas led-lamppu, paristo, patterikotelo, neppariliitin, kytkentälanka, kutistesukka, kytkin ja vastus
- kolvi ja tina juottamiseen

Taito

PIRKANMAA



Taito käsityö- ja muotoilukoulu Näpsä

Taito Pirkanmaa

Teksti ja kuvat: Heli Anttila ja Lari Karvinen

Valot välkkymään!

Valot välkkymään! -työpajaryhmään kuului kuusi oppilasta, kolme tyttöä ja kolme poikaa. Oppilaat olivat syventävien opintojen oppilaita ja iältään 13-15-vuotiaita. Ryhmän opettajana oli toista vuotta osa-aikaisena Näpsä-opettajana toimiva sähkötekniikan yliopisto-opiskelija.

Työpajan aikana oppilaat rakensivat LED-kuution. Nimensä mukaisesti LED-kuutio on yksittäisistä ledeistä koostuva kuutio. Kuution idea piilee siinä, että siihen on myös integroitu mikrokontrolleri, jolla yksittäisten ledien palamista voidaan säädellä. Näin kuutiolle pystytään ohjelmoinnin kautta tuottamaan teoriassa ääretön määrä erilaisia animaatioita. Oma toteutusme oli melko pieni, 3x3x3-LED-kuutio, joka koostui siis yhteensä 27 ledistä. Ledien ohjaukseen käytettiin hyvin aloittelijaystävällistä Arduino-mikrokontrollerialustaa.

Käsityön opetuksessa on tärkeää antaa oppilaille mahdollisuus suunnitella ja toteuttaa tehtävää työtä omista lähtökohdista. Elektronikan opetuksen yhteydessä tämä oppilaiden luovuuteen kannustaminen luo kuitenkin myös hieman rajoitteita; virtapiiri ei toimi, jos sitä ei ole valmistettu tarkkaan ohjeita seuraten. Jo yksikin oikosulku johtaa todennäköisesti kuution väärään toimintaan tai pahimmillaan piirin pysyvään vaurioitumiseen. Tässä pajassa luovuuteen kannustaminen pyrittiin huomioimaan siten, että oppilaat saivat suunnitella elektronikan koteloinnin ja kuution jalustan alusta loppuun itse, vain käytössä olevat materiaalit ja elektronikan vaatima tilavuus an-

nettiin etukäteen. Tämä lähestymistapa johtikin hyvin monipuoliseen valikoimaan erilaisia kotelointi-ideoita.

Työssä ohjelmointiin tutustuttiin käymällä ensin luentomuotoisesti läpi jonkin verran ohjelmoinnin perusteita, jonka jälkeen siirryttiin tarkastelemaan käytännön ohjelmointia Arduino-ympäristössä. Kun peruskonseptit oli saatu mieleen, tutustuttiin itse LED-kuution koodiin ja siihen, kuinka sitä voidaan ohjelmoimalla animoida. Ohjelmointi itsessään on pohjimmiltaan sangen yksinkertaista. Kaikista alimmalla tasolla se on vain kytkimien kytkemistä päälle tai pois. Kuitenkin kun näitä kytkimiä, transistoreja, on miljardeja, voidaan toteuttaa hyvinkin monimutkaisia asioita. Arduinolla ohjelmointi on käytännössä yksinkertaisten komentojen, kuten vaikka ledin päälle kytkemisen tai sensorin lukemisen, ketjuttamista peräkkäin. Ohjelmoinnin ytimessä on myös se, että ohjelmassa on lähes aina tietynlaisia risteyksiä, ehtolauseita, joiden kohdalla ohjelma valitsee sen hetkisen tilansa perusteella, mitkä käskyt suoritetaan ja mitkä jätetään suorittamatta. Toinen tärkeä konsepti on toistorakenteet, loopit, joiden sisällä olevia komentoja toistetaan, kunnes jokin ehto täyttyy. Näitä erilaisia mekanismeja yhdistelemällä voidaan luoda monimutkaisiinkin asioihin kykenevä ohjelma.

Työt aloitettiin itse kuutio-osuuden rakentamisesta. Näin oppilaat pääsivät opettelemaan kolvausta ensin yksinkertaisimmilla liitoksilla. Kuutio kolvattiin kasaan kerros kerrokselta, kunnes kerrokset lopulta yhdistettiin pystysuuntaisilla

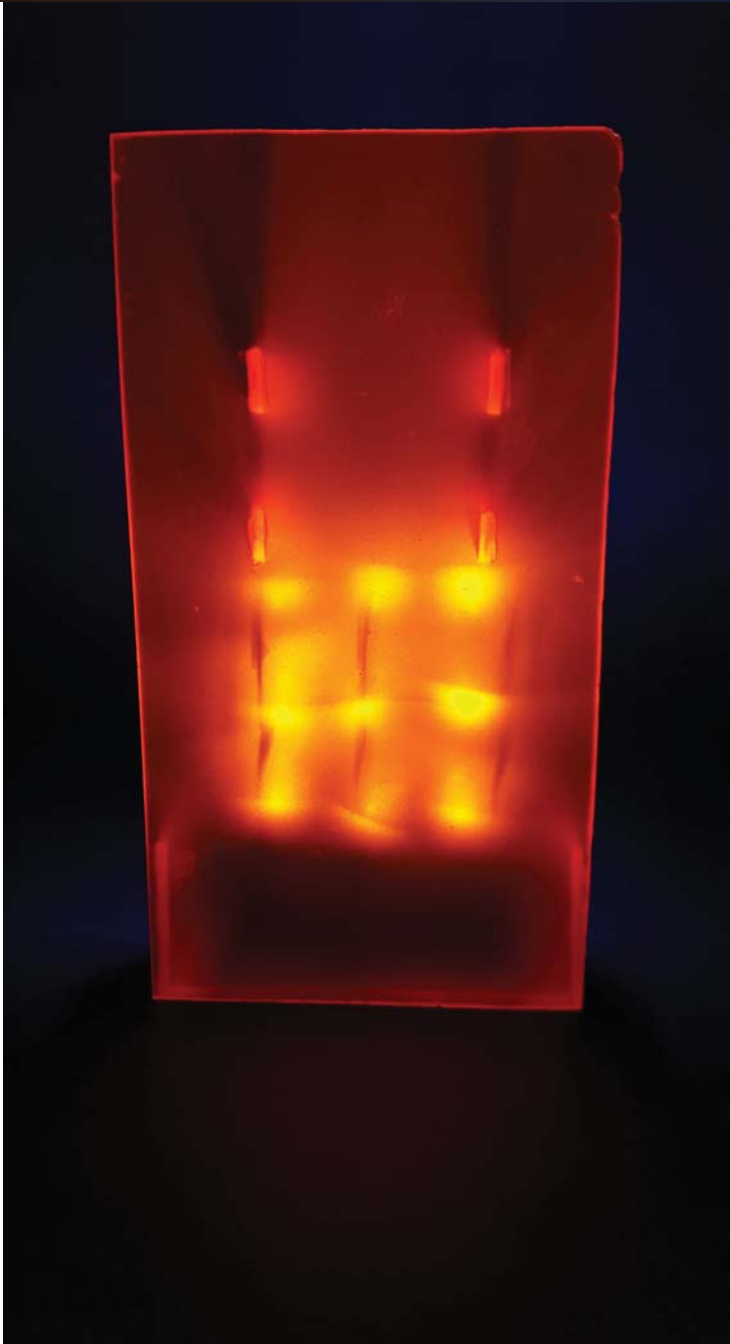
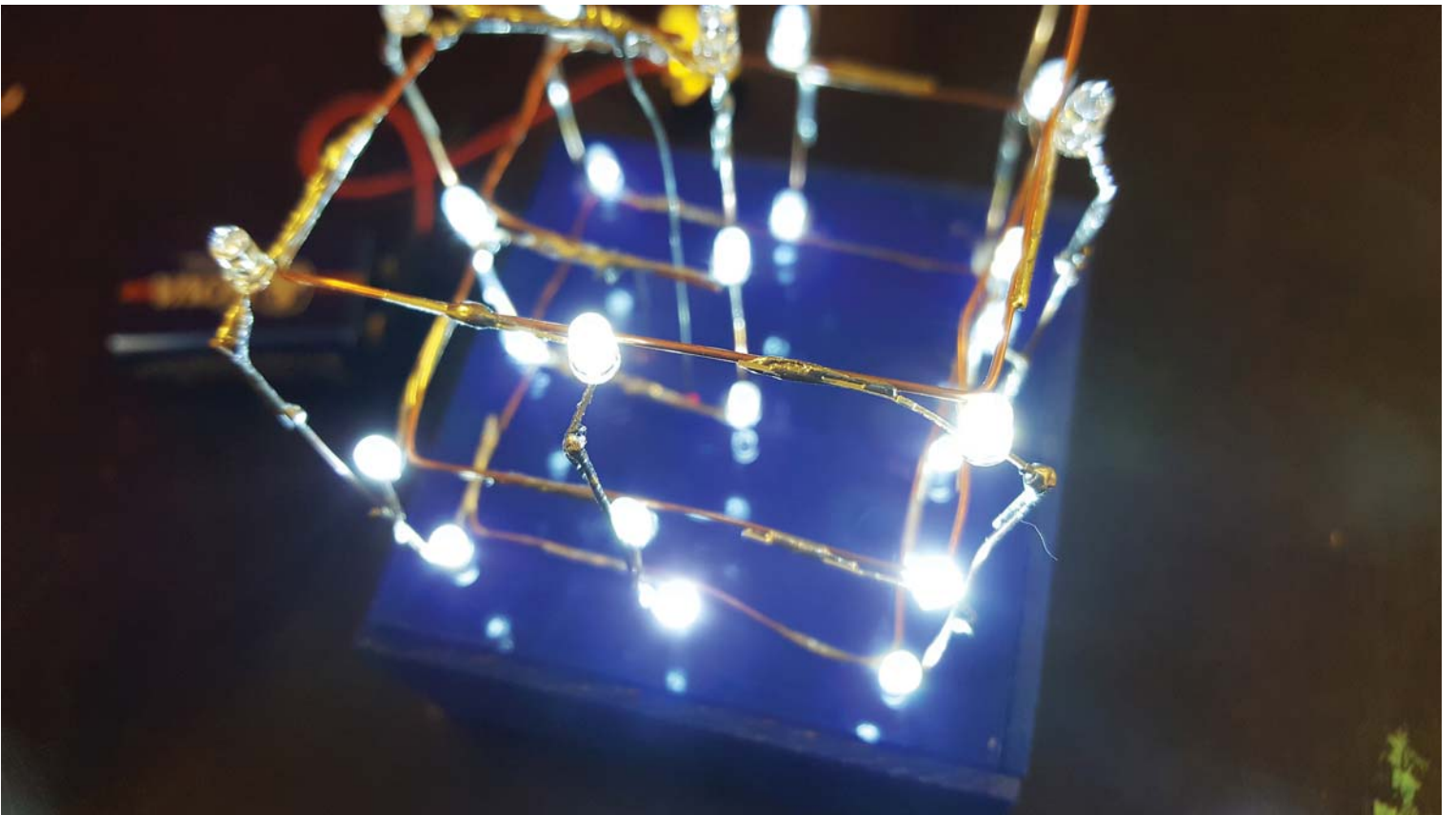
johtimilla. Kun kolvaaminen oli muodostunut jo tutuksi, siirryttiin mikrokontrollerialustan ja sen tukipiirin kimppuun. Nämä haastavammat juotokset onnistuivat hyvin aiemman harjoittelun pohjalta. Kun piirilevy oli valmis, liitettiin se kuution kanssa yhteen ohuilla johtimilla ja näin työn elektroniikkaosuus oli valmis. Koteloinnin ja jalustan suunnittelua ja rakentelua ei eritelty erilliseksi työvaiheeksi, vaan tämä osuus työstä oli käynnissä koko pajan ajan. Tästä toimintamallista saadaan oleellisia hyötyjä opetettaessa elektroniikan kaltaisia haastavampia ja virhekriittisiä aiheita, joissa yksittäisen työvaiheen selittäminen ja avustaminen voi viedä pitkiäkin aikoja. Kun oppilaalla on koko ajan itsenäisempi kotelonteko taustalla käynnissä, ei oppilas jää heti toimettomaksi, jos joutuu odottamaan apua elektroniikkapuolen ongelmaan opettajan neuvoessa toista oppilasta.

Pajan viimeiseen vaiheeseen kuului mahdollisten oikosulkujen ja muiden piirivirheiden paikallistaminen ja korjaaminen. Vaikka tämä saattaa päällepäin tuntua ikävältä ja työläältä, on se todellisuudessa työn opettavaisin vaihe. Jos oppilaan rakentama piiri ei toimi, joudutaan piiriä ja sen toteutusta analysoimaan, kunnes vika löytyy. Elektroniikkalaitteen yhteydessä tämä tarkoittaa useimmiten oikosulkujen ja katkenneiden johtimien etsimistä. Prosessin yhteydessä oppilaat oppivat käytännön kautta miten sähkö toimii, tutustuivat elektroniikan perusanalysointityökaluihin kuten yleismittariin ja kehittivät samalla yleisiä ongelmanratkaisutaitojaan.

Hankepajamme onnistui kokonaisuudessaan hyvin. Työt etenivät sopivaa vauhtia ja valmistuivat ajallaan. Oppilailla riitti hyvin intoa saada työ valmiiksi. Työskentelyssä eroja kuitenkin oli havaittavissa. Oli oppilaita, joille kolvaaminen tuli lähes luonnostaan ja näin ollen itse kolvaaminen oli mukavaa. Toisille kolvaaminen saattoi tuottaa välillä vaikeuksia ja sitä kautta harmaita hiuksia, mutta näissäkään tilanteissa ei luovutettu, vaan

jatkettiin yrittämistä, kunnes ledit saatiin välkkyämään. Myös ohjelmointiin reagoitiin moninaisin tavoin. Osa oppilaista tarvitsi aluksi hieman tarkempaa neuvontaa ohjelman toimivaksi saantiin, kun taas vastapainoksi löytyi oppilaita, jotka lähtivät jopa kehittämään kuutiolle uusia toimintoja ohjelmoinnin kautta. Mielenkiintoista oli havaita, että kolvaamisesta innostuminen ja ohjelmoinnista innostuminen eivät välttämättä kulkeneet käsi kädessä, vaan oppilas saattoi olla selvästi innostunut toisesta ja vähemmän innostunut toisesta.

”siitä tuli huitsin hieno”



Linkki työpajan videoesitykseen:

<http://premiereclip.adobe.com/videos/CxnIwXq6qpY>



taito
UUSIMAA

”se on kaunis”



Taito käsityö- ja muotoilukoulu Helmi

Taito Uusimaa

Teksti Esa Arola ja Erja Haavisto

Kuvat: Esa Arola

Valoisa – aurinkopaneelilla toimiva auringonkukkavalo

Taito Käsityö- ja muotoilukoulu Helmin pilot-tiryhmä muodostettiin elokuussa 2017 aloitta-neiden oppilaiden kanssa. Aiheena oli valo, jota lähdimme pilottiryhmän kanssa tutkimaan. Pohdimme valon olemusta ja miten saisimme uusia oivalluksia ja kokemuksia tämän tehtävän tu-loksena.

Pilottiryhmän kahdeksan oppilasta on 10–12-vuotiaita käsityön taiteen perusopintoja suo-rittavia oppilaita. Ryhmästä noin puolet on uu-sia oppilaita ja puolella on aikaisempia käsityön opintoja. Opettajana toimi muotoilija Esa Arola.

Vierailimme myös Heurekaassa, missä tutus-tuimme yleisnäyttelyyn sekä Eläinten Body Worlds -näyttelyyn. Ideaverstaassa rakentelim-me vempaimia ja etsimme ratkaisuja moniin vi-saisiin pulmiin käyttämällä erilaisia materiaaleja ja työkaluja. Käytimme muun muassa mekaa-nisia ja sähköisiä laitteita, kokeilimme sähköi-siä ketjureaktioita sekä leijuvia laitteita.

Valo käsitteenä jäi hiukan kevyeksi välineistön puuttumisen takia. Sähkön kanssa pelaaminen oli mielenkiintoisin osuus; kytkennät, juottami-nen ja komponenttien opiskelu.

Tutkimme oppilaiden kanssa valoa ja pohdim-me, mistä valoa saadaan ja mihin valoa voidaan käyttää. Oivalsimme, että aurinko tuottaa valoa ja energiaa. Mieleemme nousi kysymyksiä: Miten me voisimme hyötyä valosta? Miten me voisimme tuottaa sitä ja saada auringon energiaa käyttöm-me? Aurinkopaneeli oli vastaus kysymyksiimme. Perehdyimme aurinkopaneelien toimintaideaan ja ideoimme, mikä olisi sopiva menetelmä to-teuttaa valo aurinkopaneelilla. Tilasimme Koulu-

elektroniikalta pieniä aurinkopaneeleja, joiden oli tarkoitus tuottaa sähköä valonlähteeseemme.

Piirsimme ja ideoimme ryhmässä kaikenlaista valoon liittyvää ja päätimme yhdessä toteuttaa jonkinlaisen valaisimen. Vielä tässä vaiheessa emme tienneet millainen valaisimesta tulisi ja sen ominaisuudet sekä vaatimukset kasvoivatkin var-sin huomattaviin mittasuhteisiin. Jouduimme kar-simaan ja rajaamaan, mikä oli hyvä oppi meille kai-kille. Onneksi karsiminen ei kuitenkaan latistanut tunnelmaa vaan pikemminkin jalosti suunnitel-miamme. Lopputuotokseksi syntyi auringonkuk-kaa muistuttava aurinkokennolla akkuja varaava led-valaisin.

Materiaaleina käytimme saviruukkua, joka toi-mi valaisimen jalustana, sähköputkea kukan var-tena, cd-levyjä ja kertakäyttölusikoita kukkaosan rakentamisessa. Valaisimen kokoamisessa käy-timme kuumaliimaa ja lopuksi viimeistelimme kokonaisuuden maalaamalla. Elektroniikkaosat saimme piilotettua rakenteisiin. Mielestämme onnistuimme toteuttamaan hauskan ja toimi-van valaisimen. Käyttämällä rgb-lediä siitä tuli erityisen näyttävä ja valo heijastuu aavemaises-ti cd-levyjen välistä.

Valaisimen suunnittelu vei melko suuren osan ajasta, mutta hyvä tuli ja yhteishenki kasvoi. Opiskelijat innostuivat kovasti elektroniikasta ja toivovat jatkossakin enemmän elektronisten lait-teiden rakentelua. Fiilikset olivat korkealla koko projektin ajan.

Tämä oli vasta alkua. Tuotekehitys jatkuu ja jalostuu!

”tiesin valosta jo niin paljon etten oppinut mitään uutta”

Aluksi otimme pienen palan pläkkipelistä. Kokeilimme siihen eri tekniikoita.

Sen jälkeen ideoimme ja suunnittelimme. Testasimme luoda virtapiirin alkuvaiheissa, ei sitä työhön tulevaa vaan kokeilun, sokeripalalla ja kolvilla. Kokeiluiden ja suunnitteluiden jälkeen aloimme työstämään työtä.

Minä itse rei’itin peltiä vasaralla. Reiät pitää tasoittaa toiselta puolelta.

Rei’ityksen valmistuttua tulen maalaamaan työhön puun.

Maalin kuivuttua etenen työn puualustaan kiinnittämiseen. Ja ”sidon” sen langalla kiinni reunoista.

Sitten tulen koristelemaan reunat.

Lopuksi rakennan virtapiirin.

Kuva: Pertti Tuukkanen





Kuva: Anne Honkala

”parasta oli uuden oppiminen”

”parasta oli kaverit”

Kuva: Pertti Tuukkanen



Linkkejä käsityön teknologiaan

Maker Faire

makerfaire.com

Espoon Mini Maker Faire

espoo.makerfaire.com

Tinkering school

www.tinkeringschool.com

Wärk ry

www.warkfest.org

Hacklab – jäsentensä oma rakentelupaja

helsinki.hacklab.fi

Aalto Fablab

fablab.aalto.fi

Innokas-verkosto – koodausta ja robotiikkaa

www.innokas.fi

Käsityökoulu Robotti

www.kasityokoulurobotti.fi

Linkkejä ja kirjallisuutta käsityön työturvallisuuteen

Edu.fi – Opettajan tietopalvelu

Käsityön työturvallisuus- ja turvallisuuskasvatusmateriaalit osoitteessa:

http://edu.fi/perusopetus/kasityo/ops2016_tukimateriaalit/kasityon_tyoturvallisuus_ja_turvallisuuskasvatus

Kallio, M. 2014. Riskivastuullisuus turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa. Oppilaiden vastuullisuus, turvallisuustaju ja tuottamistoiminnan riskiraja peruskoulun käsityön opetuksessa. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja – ser. C osa – tom. 382. Scripta Lingua Fennica Edita.

Kemikaalien varoitusmerkit (Uudet varoitusmerkit)

Käsityön työturvallisuusopas (Opetushallitus)

Laki nuorista työntekijöistä 998/1993 (1517/2009)

Lindfors E. 2012. Turvallinen oppimisympäristö, oppilaitoksen turvallisuuskulttuuri ja turvallisuuskasvatus – käsitteellistä pohdintaa ja kehittämishaasteita. Teoksessa E. Lindfors (toim.) Kohti turvallisempaa oppilaitosta! Oppilaitosten turvallisuuden ja turvallisuuskasvatuksen tutkimus- ja kehittämishaasteita. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden yksikkö, 12–28.

Opetustoimen turvallisuusopas osoitteessa:

http://www.oph.fi/opetustoimen_turvallisuusopas

Pelastuslaki 379/2011

Peruskoulun käsityön opetustilojen suunnitteluopas

Perusopetuslaki 628/1998

Riskien arviointilomake käsityön opetukseen

Riskien arviointityökalu peruskoulun käsityöhön

TAO:n työturvallisuussivut

Työterveyslaitos

Työturvallisuuskeskus

Työturvallisuuslaki 738/2002

TEKNIKKARIT

Teemat

Muovi
Pyörät
Robotiikka
ICT
Tietotekniikka
Sähkö
Puu
RC
Mopot
Pintakäsittely

Metalli
Ohjelmointi
Elektroniikka

Koulutus

Jakaminen

Taito ry
Tiedekeskus
Heureka

MENTOROINTI

Yhteisöllisyys

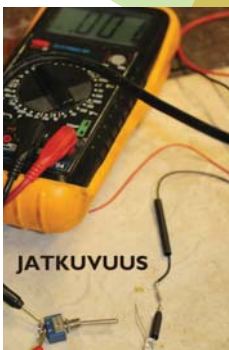
Kehittäminen

Projektit

Muotoilu Ilmiöt



VALO



JATKUVUUS

Verkkokurssi

Elektroniikan perusteet

make and share



Mukana Craftlab-hankkeessa:

Maire Valkonen

Jyväskylän käsityö- ja muotoilukoulu
www.taitokeskisuomi.fi

Anne Honkala

Käsityö- ja muotoilukoulu Näppi
www.taitoep.net

Heli Anttila

Käsityö- ja muotoilukoulu Näpsä
www.taitopirkanmaa.fi

Pia Numminen

Taito käsityökoulu Itä-Suomi
www.taitoitasuomi.fi

Erja Haavisto

Taito käsityö- ja muotoilukoulu Helmi
www.taitouusimaa.fi

TAITOLIITTO

Käsi- ja taideteollisuusliitto Taito ry
www.taito.fi