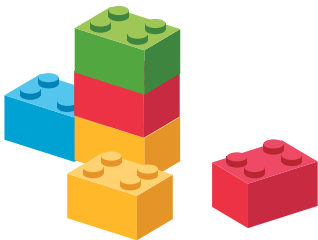


Helsinki

Värkkäämällä maailma haltuun

– iloa ja innovointia oppimiseen





Toimittajat: Leenu Juurola ja Antto Wirman

Graafinen suunnittelu ja taitto: Susanna Mukkala

Julkaisija: Helsingin kaupunki, kasvatus ja koulutus.

Julkaisu on tuotettu Opetushallituksen rahoittamassa hankkeessa Värkkäämällä maailma haltuun – iloa ja innovointia oppimiseen.

Painopaikka ja vuosi: Edita Prima Oy, Helsinki, 2019

Verkkoversio: <https://www.helsinkioppii.fi/fi/koulutus-ja-tuki/kehita-osaamistasi/>

Esipuhe

Mitä sinä haluaisit tänään värkätä? Keksitkö arkesi helpottamiseksi laitteen, jonka haluaisit valmistaa koodaamalla ja 3D-tulostamalla? Haluaisitko suunnitella nukkekotiisi jotain aivan uutta? Tai millaiset hahmot seikkailisivat juuri sinun tekemässäsi animaatioelokuvassa?

Maker-kulttuurissa eli värkkäämisessä yhdistyvät käsiillä tekeminen, erilaiset tekemisen tekniikat ja innovaatioprosessi – värkkäämällä on mahdollista toteuttaa itseä kiinnostavia, omannäköisiä projekteja. Värkkääminen on kuin seikkailu – jos haluat suunnitella ja valmistaa jotain, mitä et ole koskaan tehnyt, tarvitset taitoja, joita sinulla ei vielä ole ja joudut tilanteisiin, joita et ole kohdannut. Värkkäilytiloissa on tekemisen meininki: innokkaat oppijat luovat, kokeilevat, keksivät, oppivat ja jakavat uutta. Yhteisö on tärkeä, sillä kaveri voi auttaa uuden teknologian opettelussa ja yhdessä ideointi tuottaa usein innovatiivisempia tuloksia. Uudet teknologiat kuten 3D-tulostus, mikrokontrollerit tai green screen -kuvaustekniikka innostavat ja mahdollistavat ihan uudentyyppiset projektit.

Värkkäämällä maailma haltuun -iloa ja innovointia oppimiseen -hankkeessa maker-kulttuuria tuotiin helsinkiläisiin kouluihin. Tähän käsikirjaan on koottu hankkeen keskeinen anti. Kuuden helsinkiläisen koulun oppilaat ja opettajat osallistuvat maker-tilojen ja toimintojen suunnitteluun Design-työpajoissa, joissa suunnitelmia ideotiin Edukata-muotoiluprosessin mukaisesti. **Osassa 1 perehdytään Edukata-malliin ja opitaan, miten osallistavaa muotoiluprosessia on mahdollista hyödyntää oppilaiden kanssa makerspace-tilojen suunnittelussa.**

Design-päivien ideoinnin pohjalta muotoilutoimisto tuotti sisutuskonseptin kuhunkin hankekouluun. Suunnitelmat toteutettiin vanhoja kalusteita hyödyntäen, ja tiloihin hankittiin maker-välineistöä, kuten 3D-kyniä, vinyylileikkureita, mikrokontrollereita ja 3D-tulostimia. **Osassa 2 perehdytään Makerspace Helsinki-konseptiin, makerspace-tilojen ja toimintojen suunnitteluun ja toteutukseen.**

Makerspace-tilat ja uudet työskentelymenetelmät otettiin haltuun yhdessä maker-kouluttajan kanssa. Kouluttaja vieraili kouluissa ohjaamassa värkkäilytyöpajoja oppilaille ja opettajille, ja uudet tilat otettiin kouluissa käyttöön niin oppitunneilla kuin maker-välituntikerhoissa. **Osassa 3 kuvataan tarkemmin, mitä maker-toiminta on käytännössä ja millaisia projekteja värkätessä on mahdollista toteuttaa.**

Iloisia värkkäilyhetkiä!

Helsingissä 27.5.2019 Leenu Juurola ja Antto Wirman

Sisältö

Esipuhe	3
1. Edukata - osallistava muotoiluprosessi makerspace-tilan suunnittelussa	5
Edukata-malli pohjautuu tutkimukseen, kehittämiseen ja kokemukseen	6
Edukata lasten ja nuorten osallistamisen välineenä	6
Edukata makerspace-tilan suunnittelussa	8
Design-päivän rakenne	9
2. Suunnitelmat ja skenaariot konkreettisiksi tiloiksi - Makerspace Helsinki -konsepti	19
Vaihe 1: Kulttuurin määrittäminen	22
Vaihe 2: Toiminnan määrittelemine	23
Kuva ja suunnitelma: Inkeri Halla-aho, Main interiors Oy	24
Vaihe 3: Tilaan soveltaminen	26
Case Puistopolku	27
3. Tila ja välineet käyttöön!	29
Maker-toiminta – mitä se on?	30
Ideoita värkkäykseen	38
Liite 1: Trendikortit	46
Liite 2: Oppilaan itsearviointi	55

1.

Edukata - osallistava muotoiluprosessi makerspace-tilan suunnittelussa

*Katri Lehtovaara, FM, Schoolday Designer Oy
Virve Vakiala, luokanopettaja, KM, MBA*



Edukata-malli pohjautuu tutkimukseen, kehittämiseen ja kokemukseen

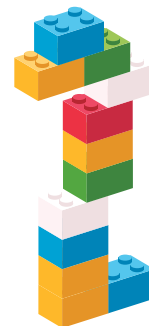
Edukata on Aalto-yliopiston koulutussektorille kehittämä, opettajilla ja oppilailla laajasti testattu osallistavan muotoilun malli. Edukata-mallin avulla opettajat voivat ohjata osallistavia muotoiluprosesseja kouluympäristössä yhteistyössä muiden opettajien ja oppilaiden kanssa. Malli perustuu empiirisesti testattuun, tutkimuspohjaiseen muotoilumenetelmään, jonka on kehittänyt Aalto-yliopiston Medialaboratorion Oppimisympäristöjen tutkimusryhmä: professori Teemu Leinonen, muotoilija Anna Keune sekä oppimisympäristöjen tutkimusryhmän johtaja Tarmo Toikkanen.

Edukata-mallin avulla osallistajat kehittävät oppimista, toimintaa, oppimisympäristöjä tai palveluja. Muotoiluprosessin lähtökohtana on skenaario – innovatiivinen ja haastava idea tai visio siitä, mitä esimerkiksi oppiminen ja opettaminen voisivat olla tulevaisuudessa. Mallin avulla innostavat skenaariot muutetaan kuvauksiksi siitä, miten suunnitellut toiminnot käytännössä toteutuvat. (Keune, Leinonen, Toikkanen, 2014.)

Edukata lasten ja nuorten osallistamisen välineenä

Perusopetuksen opetussuunnitelma korostaa koulun yhteisöllistä tekemistä ja koulun kehittämistä. Opettajien lisäksi suunnittelussa ja kehittämisessä ovat keskeisesti mukana myös koulun oppilaat. Koulutyö tulee järjestää siten, että sen perustana on oppilaiden osallisuus ja kuulluksi tuleminen sekä näiden vahvistaminen (POPS 2014).

Muotoilun menetelmät tarjoavat erinomaisen alustan koulun yhteiselle kehittämiseksi. Menetelmät rohkaisevat tarttumaan haasteeseen, tuomaan esille ideoita haasteiden ratkomiseen ja kehittämään ideoita edelleen. Muotoiluprosessi on jo itsessään tärkeä vaihe: se korostaa vuorovaikutuksen, yhdessä tekemisen ja yhteistyön mer-



kitystä. Muotoilun menetelmät tukevat vahvasti myös oppilaan roolia siirtyä käyttäjästä aktiiviseksi kehittäjäksi.

Muotoilukasvatuksella tarkoitetaan tutustumista muotoiluun ja sen eri ilmenemismuotoihin. Muotoilukasvatus auttaa lasta näkemään muotoilun laaja-alaisuuden ja ymmärtämään omat vaikutusmahdollisuudet ympäristön muokkaajana: muotoilu ei rajoitu vain esineiden suunnitteluun, vaan sen avulla voidaan vaikuttaa hyvin monenlaisiin asioihin, kuten fyysiseen tai sosiaaliseen toimintaympäristöön. Muotoilukasvatuksen avulla suunnittelu-prosessin vaiheet ja suunnitteluajattelu tulevat tutuiksi, ja niiden avulla myös luovan ongelmanratkaisun taidot kehittyvät.

Edukata on osallistavan muotoilun malli, mikä tarkoittaa, että muotoiluun pyydetään osallistumaan ihmisiä, joihin muotoilun lopputulos todennäköisesti vaikuttaa. Osallistuminen tarkoittaa sitä, että jokaista kuullaan ja että jokainen voi vaikuttaa lopputulokseen. Jokaisen osallistujan ideat ovat yhtä arvokkaita. Samalla kaikkien prosessiin osallistuneiden asiantuntemus saadaan hyödynnettyä parhaalla mahdollisella tavalla. Kuuleminen voidaan toteuttaa monella tavoin: yksinkertaisimmillaan se voi tarkoittaa kommenttien pyytämistä, laajimmillaan muiden ottamista mukaan muotoiluprosessin muovaamiseen. Joka tapauksessa kyse on aina yhteistyöstä toisten kanssa. (Keune, Leinonen, Toikkanen, 2014.)

- vaiheittain etenevä muotoiluprosessi
- osallistaa yhteissuunnitteluun
- huomioi käyttäjien tarpeet ja toiveet
- ottaa suunnitteluun mukaan eri käyttäjäryhmät
- hyödyntää yhteisiä ideointimenetelmiä
- korostaa vuorovaikutuksen, jakamisen ja yhteistyön merkitystä
- rohkaisee tarttumaan haasteeseen: mallin avulla päästään helposti yli arkipäiväisistä haasteista ja totutuista kaavoista katsomaan asioita isommin

Edukata makerspace-tilan suunnittelussa

Edukata-mallia pilotoitiin maker-tilojen suunnittelussa syksyllä 2018 kuudessa koulussa osana hanketta Värkkäämäällä maailma haltuun - iloa ja innovointia oppimiseen. Niin kutsuttuihin Design-päiviin osallistuneet oppilaat olivat iältään 2.-9.-luokkalaisia.

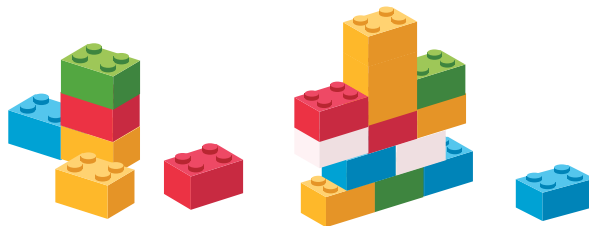
Edukata-työskentely etenee vaiheittain. Maker-oppimisympäristöjen suunnittelussa mallia hyödynnetään seuraavasti:

1. Trendityöskentely: Kartoitetaan toivottu ja todennäköinen tulevaisuus erityisesti maker-oppimisympäristön näkökulmasta. Tulevaisuustyöskentely auttaa ymmärtämään, millaista oppimista ja toimintaa tilan tulisi mahdollistaa, jotta koulussa opeteltavat taidot vastaavat tulevaisuuden tarpeisiin. Työpajassa asetetaan tulevaisuustyöskentelyn pohjalta erilaisia tavoitteita tilalle ja toiminnalle. Katseen siirtämiseksi tulevaisuuteen käytetään työpajassa tulevaisuuden ennakoinnin menetelmänä kuvakortteja, jotka perustuvat Sitran megatrendi-kortteihin (Sitra 2017).

2. Skenaariotyöskentely: Luodaan yhdessä toivottu tulevaisuuskuva unelmien maker-oppimisympäristöstä luovien työskentelymenetelmien avulla. Oppilaat voivat valita, toteuttavatko suunnitelmansa rakentamalla legoista pienoismallin, piirtämällä tai käyttäen AR-tilasuunnitteluohjelmaa.

3. Rikastaminen: Osallistujat rikastavat ohjatusti työpajassa syntyneitä skenaarioita design-haasteiden ja design-mahdollisuuksien näkökulmista.

4. Skenaarioiden valmistelu: Unelmien maker-oppimisympäristön tavoitellun toiminnan sanallisten ja/tai kuvallisten kuvausten jalostaminen jatkosuunnittelun tueksi eri toimijoille. Työpajan tuloksena syntyy oppilasryhmien laatimia skenaarioita, jotka toimivat kuvauksena opettajille, tilasuunnittelijoille tai arkkitehdeille siitä, minkälaista toimintaa, oppimista ja vuorovai-
kutusta tilan tulisi mahdollistaa.





Design-päivän rakenne

Valmistelut

Design-päivä on intensiivinen suunnittelupäivä. Varaa päivään aikaa viisi oppituntia (à 45–60 min.). Päivä kannattaa suunnitella ja toteuttaa mahdollisuuksien mukaan työparin kanssa, sillä oppilaat saattavat tarvita hyvin monenlaista apua ja ohjausta päivän aikana. Lataa AR-tilasuunnitteluohjelma tableteille ja testaa ohjelman toimivuus sekä opettele käyttämään ohjelmaa etukäteen. Järjestä pöydät noin 4-5 hengen ryhmätyöskentelyyn.

Tarvittavat välineet

- Data-projektori PowerPoint-esitystä varten (esitys ladattavissa osoitteesta helsinkioppii.fi/koulutus-ja-tuki/kehitysoaamistasi).
- iPadit tai muut tabletit, joille AR-tilasuunnitteluohjelma (esim. 3DBear) on ladattu valmiiksi
- Noin 20 valkoista kartonkia, A3-paperia tai fläpppaperia
- Värikyniä, lyijykyniä, pyyhkekumeja, pitkiä viivottimia ja sinitarraa
- Reilusti eri värisiä Post-it-lappuja: punaisia, vihreitä, keltaisia ja sinisiä
- Legoja ja lego-alustoja
- Megatrendikortit, yhteensä 18 kpl (liite 1), yksi nippu kullekin ryhmälle

Design-päivän ohjelma

Aika	Sisältö	Materiaalit	Työskentelytapa	Päivät
60 minuutin oppitunti	Tervetuloa! Mitä tarkoittaa design? Mikä on maker-oppimis-ympäristö ja mitä siellä voi tehdä? + Tulevaisuus työskentely	Kuvat makerspace ympäristöstä ja toiminnasta + Kuvakortit Sitran megatrendit, tulevaisuustaulukko	Opetuskeskustelu ryhmätyö	1-14
välitunti				
45 minuutin oppitunti	Makerspace-toiminnan ideointi	Kartonki, Post-it -laput	Kiertotyöskentely ryhmittäin	15-16
välitunti				
45 minuutin oppitunti	Makerspace-tilan ideointi ja visuaalisointi ryhmässä	AR-tilasuunnitteluohjelma ja tabletit, legot tai kartonki ja piirustusvälineet	Ryhmätyö, työskentelytavan valinta	17-19
välitunti				
45 minuutin oppitunti	Osallistava muotoilu Edukata-design -menetelmällä	Tyhjä A3-paperi jokaiselle ryhmälle, erivärisiä Post-it -lappuja (punainen, vihreä, keltainen, sininen)	Kiertotyöskentely	20-23
välitunti				
45 minuutin oppitunti	Muokkaukset saadun palautteen perusteella + Ryhmätöiden esittely + Oppimisen arviointi valmiilla kyselylomakkeella	Ryhmien tuotokset, tulostetut kyselyt	Ryhmätyö	24-25

Huom! PowerPoint-esitys on ladattavissa osoitteesta helsinki.fi/koulutus-ja-tuki/kehita-osaamistasi.

Ensimmäinen oppitunti: Design-päivän tavoitteet ja tulevaisuustyöskentely



Kesto: 60 minuuttia | **Diat:** 1-14

Tavoite:

Oppilaat saavat käsityksen, mitä design tarkoittaa, miten se liittyy heidän omaan elämäänsä ja miten muotoilun ajattelutapaa voi hyödyntää erilaisen asioiden tai ympäristön suunnittelussa. Oppilaat ymmärtävät, millainen tila makerspace on ja mitä siellä voisi tehdä. Tulevaisuustyöskentelyn avulla lisääntyy ymmärrys siitä, minkälaisia taitoja tulevaisuudessa tarvitaan ja minkälaisia oppimisen tiloja ja toimintoja tämä edellyttää.

Välineet:

Post-it-laput, megatrendikortit (18 kpl kullekin ryhmälle, ks. liite), sinitarraa ja jokaiselle ryhmälle kartongit, joihin on valmiiksi piirretty tulevaisuustaulukko.

Tunnin kulku:

Yhteinen keskustelu diaesityksen avulla (25 min.)

- Keskustele oppilaiden kanssa siitä, mitä design on.
- Mitä sanat design ja muotoilu tuovat mieleen?

- Millaisia asioita heidän ympäristössään on muotoiltu?
- Millaisia heille tuttuja esineitä on muotoiltu?

Kerro, miten muotoilun menetelmiä hyödynnetään tämän päivän työskentelyssä ja minkälaisia muita menetelmiä päivässä hyödynnetään (tulevaisuustyöskentely, yhteissuunnittelu, muotoilun menetelmät).

Esittele lyhyesti diojen avulla, mikä on makerspace, mitä kaikkea siellä voi tehdä ja minkälaisia eri rooleja tilassa voi ottaa.

Tulevaisuustyöskentely (35 min.)

Alusta tulevaisuustyöskentely diaesityksen avulla. Mitä John Schaarin aforismi oppilaiden mielestä tarkoittaa? Miltä tulevaisuuden koulu voisi näyttää ja minkälaisia taitoja siellä tulisi oppia?

Jokaiselle oppilasryhmälle jaetaan oma kuvakorttipakka. Oppilaat tutus-

	Toivottava	Ei toivottava	Todennäköinen
YHTEISKUNTA			
YMPÄRISTÖ			
IHMISET			
TEKNOLOGIA			
TALOUS			

tuvat kortteihin ja pohtivat ryhmissä keskustellen miltä toivottu, ei toivottu ja todennäköinen tulevaisuus näyttävät. Ryhmien tehtävänä on sijoittaa kuvakortit keskustellen tulevaisuustaulukkoon sinitarralla. Lopuksi yhteinen keskustelu havainnoista.

- Miltä toivottu tulevaisuus näyttää? Mitkä kortit sijoituivat ei-toivottuun sarakkeeseen?
- Minkälainen tulevaisuus on mielestänne todennäköinen?
- Miten tulevaisuuskuva vaikuttaa taitoihin, joita koulussa tulisi oppia? Minkälaiset tilat tukevat tulevaisuuden taitojen oppimista ja harjoittelemista?

Toinen oppitunti: Makerspace-toiminnan ideointi

Kesto: 45 minuuttia | **Diat:** 15-16

Tavoite:

Tavoitteena on kehitellä mahdollisimman paljon ideoita, mitä kaikkea makerspace-tilassa voi tehdä ja minkälaista toimintaa siellä voisi olla. Oppilaat ymmärtävät oman roolinsa toiminnan suunnittelussa ja tekemisessä sekä saavat käsityksen, miten omia vahvuuksia ja olemassa olevaa osamista voi hyödyntää toiminnassa.

Välineet:

A3-papereita (6kpl), Post-it-lappuja, kyniä.

Valmistelut ennen tuntia:

Kirjoita A3-papereille valmiiksi otsikot (yksi kullekin paperille):

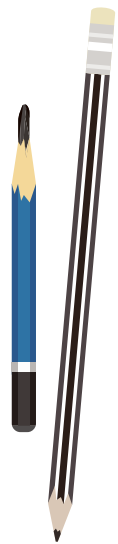
- Minkälaisia asioita haluan suunnitella?
- Mitä haluaisin osata värkätä itse?
- Minkälaisia taitoja osaan opettaa muille?

- Mitä laitteita, tarvikkeita tai materiaaleja haluan käyttää?
- Milloin haluan värkätä?
- Kuka huolehtii tilasta?

Tunnin kulku:

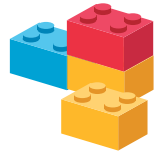
Oppilaat jakautuvat kuuteen pienryhmään. Ryhmät kiertävät pöydästä pöytään ja kirjaavat ajatuksensa ja ideansa Post-it-lapuille, yhden idean kullekin lapulle. Jokaisessa pöydässä on tärkeää viettää kunnolla aikaa. Opettajan kannattaa kannustaa oppilaita uusien ideoiden synnyttämiseen ja luovuuteen.

Kun jokainen on kirjannut ajatuksensa kaikkiin kysymyksiin liittyen, pienryhmät ryhmittelevät syntyneet ideat. Tämän jälkeen ideat esitellään koko ryhmälle. Kertyneet ideat kiinnitetään luokan seinälle kaikkien nähtäville.



Kolmas oppitunti: Makerspace-tilan ideointi

Kesto: 45 minuuttia | Diat: 17-19



Tavoite:

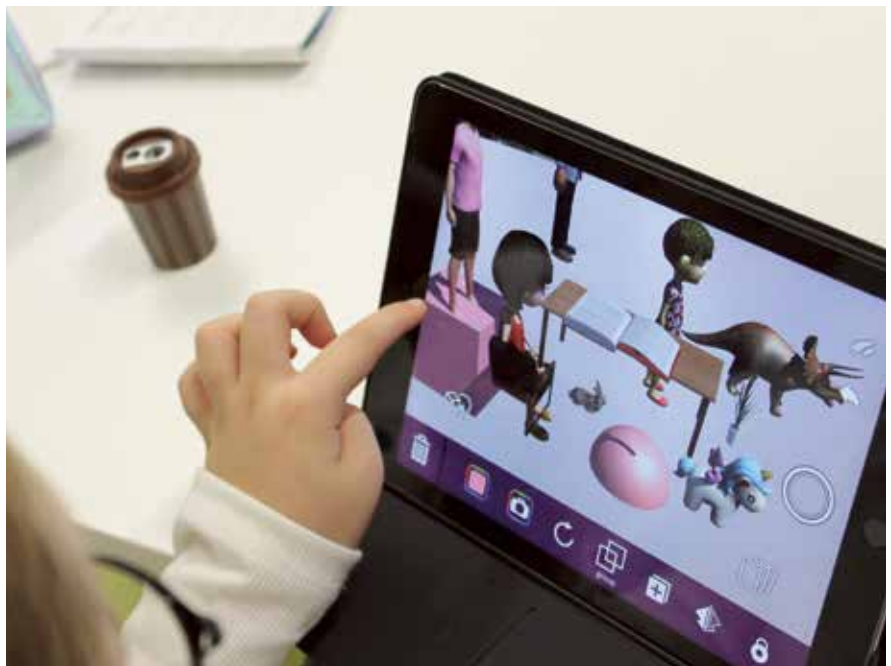
Oppilaatideoivat unelmien makerspace-tilan fyysisiä elementtejä aiemman työskentelyn pohjalta ja tekevät suunnitelman tilasta legojen avulla, piirtäen tai AR-tilamallinnuksen avulla. On tärkeää ymmärtää, että ensimmäisessä vaiheessa ei ole rajoitteita ideoinnille, vaan kaikki ideat ovat yhtä arvokkaita ja sallittuja. Kannustetaan luovaan ja rohkeaan ilmaisuun.

Välineet:

Legoja, lego-alustoja, isoja piirustuspapereita, värikyniä, tabletteja, joissa AR-tilamallinnusohjelma (esim. 3DBear) valmiina ja testattuna.

Tunnin kulku:

Oppilaat työskentelevät 2-3 hengen ryhmissä ja tekevät suunnitelman tilasta legojen avulla, piirtäen tai AR-tilamallinnuksen avulla. Ryhmät muodostaa esimerkiksi sen mukaan, mikä työskentelytapa kutakin kiinnostaa. Vaihtoehtoisesti muodostetaan ensin ryhmät ja tämän jälkeen ryhmät voivat päättää, minkä työskentelytavan valitsevat. Ryhmät luonnostelevat suunnitelmansa.



Neljäs oppitunti: Makerspace-tilan ideointi osallistavan muotoilun avulla

Kesto: 45 minuuttia | **Diat:** 20-23

Tavoite:

Suunnitelmia rikastetaan vertaispalautteen avulla. Oppilaat oppivat sekä antamaan että saamaan palautetta. Menetelmä rohkaisee tarttumaan haasteeseen, tuomaan esille ideoita haasteiden ratkomiseen ja kehittämään ideoita edelleen. Muotoiluprosessissa korostuu vuorovaikutuksen, yhdessä tekemisen ja yhteistyön merkitys. Menetelmät tukevat myös oppilaan roolia siirtyä käyttäjästä aktiiviseksi kehittäjäksi.

Välineet:

Jokaiselle ryhmälle tyhjä A3-kokoinen paperi, runsaasti erivärisiä Post-it-lappuja: punaisia, vihreitä, keltaisia, sinisiä.

Tunnin kulku:

Valitaan jokaisesta ryhmästä yksi oppilas, joka jää pöytään esittelemään suunnitelmaa. Muut ryhmän jäsenet lähtevät kiertämään ja tutustumaan toisten ryhmien suunnitelmiin.

Ensimmäisellä kierroksella keskitytään hyvään ja kannustavaan palautteeseen. Oppilaat vastaavat kysymyksen: Mikä on tässä suunnitelmassa hyvä ja säilytettävä asia? Tämä palaute kirjataan siniselle Post-it-lapulle, ja laput liimataan ryhmän A3-paperille. On tärkeää, että yksi asia kirjataan aina yhdelle lapulle jokaisessa palautevaiheessa.

Ideoita kannustavan palautteen antamiseen:

Pidän todella siitä, miten...

Mielestäni tämä on hyvä idea, koska...

Olette tehneet tässä hyvää työtä, koska...

On todella fiksu idea...

Tämä kohta on hieno, koska...

Kun koko kierros on käyty ja kaikki ovat antaneet palautteen jokaiselle suunnitelmalle, palataan omaan pöytään tarkastelemaan saatua palautetta.

Toisen kierroksen aikana keskitytään vain hankaliin ja vaikeisiin asioihin.

Mikä voi olla hankalaa, jos tämä suunnitelma otetaan käyttöön? Tämä palaute kirjataan vaaleanpunaiselle lapulle. Nyt eri henkilö jää pöytään esittelemään suunnitelmaa. Kierroksen jälkeen kaikki palaavat jälleen omaan pöytänsä tarkastelemaan saamaansa palautetta. Tässä vaiheessa voi alkaa jo ratkoa saatuja haasteita. Palautteen antamisessa on hyvä kannustaa oppilaita myös perustelevaan, miksi jokin asia tai kohta ei heidän mielestään toimi.

Ideoita palautteen antamiseen:

Mietin, miten tämä kohta toimisi, koska...

Voisiko tähän kehittää toisenlaisen ratkaisun, koska...?

Suosittelisin, että mietitte tätä vielä, koska...

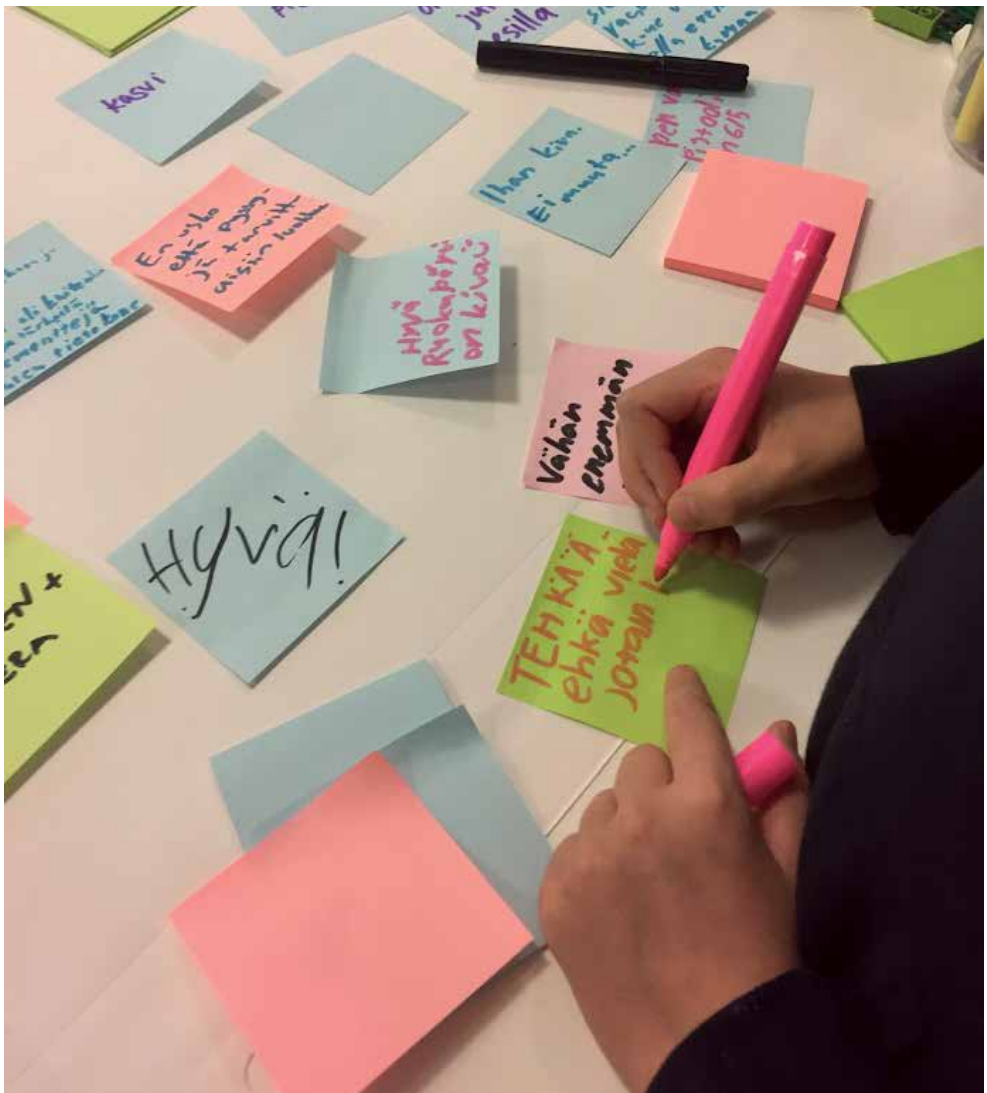
Mitä jos muuttaisitte tämän kohdan, koska mielestäni...



Kolmannella kierroksella ratkotaan punaisille lapuille kertyneitä haasteita ja vastataan kysymykseen: *Miten hankala asia ratkaistaan?* Tarkoitus on, että vihreillä lapuilla annetaan ratkaisuideoita tai osaratkaisuja punaisille lapuille kirjattuihin haasteisiin. Vihreä lappu kiinnitetään punaisen lapun viereen, jotta se on helppo kohdistaa oikeaan haasteeseen. Kierroksen jäl-

keen kaikki palaavat jälleen omaan pöytänsä tarkastelemaan saatuja ratkaisuja.

Viimeisellä kierroksella on mahdollisuus antaa vielä lisäideoita ja vastata kysymykseen: *Mitä muuta haluaisit tähän tilaan?* Ideat kirjataan keltaisille lapuille.



Viides oppitunti: Suunnitelmien muokkaaminen saadun palautteen pohjalta

Kesto: 45 minuuttia | Diat: 24–25

Tavoite:

Tehdään konkreettiset muutokset suunnitelmaan: jotain lisätään, jotain poistetaan, jokin asia muotoillaan toisin. Ymmärretään saadun palautteen merkitys käyttäjän näkökulmasta: miten omaa suunnitelmaa pitää muuttaa, jotta se vastaa paremmin käyttäjän tarpeisiin? Samalla ymmärretään, että yhteiskehittelyn avulla tulos voi olla parempi kuin yksin tai pienen ryhmän kesken ideoituna. Tunnin lopuksi jokainen suunnitteluryhmä esittelee tekemänsä muutokset koko ryhmälle.

Välineet:

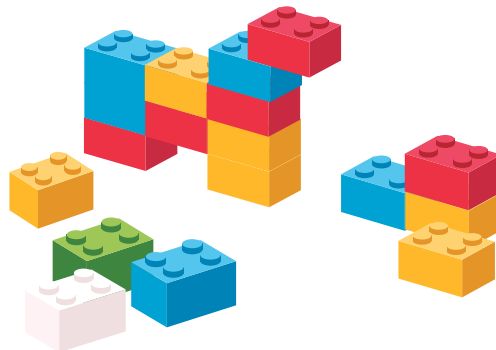
Legoja, värikyniä, iPadit, joissa AR-tilasuunnitteluohjelma muutosten tekemistä varten.

Tunnin kulku:

Oppilaat tekevät muutokset suunnitelmaansa saamansa palautteen pohjalta. (25 min.)

Lopuksi jokainen suunnitteluryhmä esittelee tekemänsä muutokset koko ryhmälle. (20 min.) Valmiit tuotokset kuvataan ja tallennetaan sellaiseen muotoon, että ne on helppo esitellä ja saada käyttöön jatkotyöstön tueksi eri toimijoille.

Oppimisen arviointi onnistuu valmiilla itsearviointilomakkeella, jonka oppilaat voivat tehdä sähköisesti tai vaihtoehtoisesti opettaja voi monistaa lomakkeet. (5min.)





Lähteet:

Keune Anna, Leinonen Teemu, Toikkanen Tarmo (2014) Edukata - osallistava muotoilumalli. Ohjaajan opas oppimisaktiviteettien kehittämiseen. Aalto University School of Arts, Design and Architecture Department of Media - Media Lab Helsinki.

Keune Anna, Leinonen Teemu, Toikkanen Tarmo (2015) Designing Edukata, a Participatory Design Model for Creating Learning Activities. Teoksessa Van Assche F., Anido L., Griffiths D., Lewin C., McNicol S. (2015) Re-engineering the uptake of ICT in schools. Springer open, 41-58.

Leinonen, Tiina (2014) Muotoilukasvatus. MUTKU – muotoilukasvatusta peruskouluun - opetuskokonaisuuden opetussuunnitelman laatiminen. Aalto yliopisto, Muotoilun laitos, Taideteollinen muotoilu.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (2014), Opetushallitus.

Sitra (2017) Megatrendikortit. <https://www.sitra.fi/aiheet/megatrendit/#megatrendit-2017>

Edukata-fasilitaattorit: Katri Lehtovaara katri@schooldaydesigner.com

Virve Vakiala virve.vakiala@gmail.com | koulutukset@edukata.fi

2.

Suunnitelmat ja skenaariot konkreettisiksi tiloiksi - Makerspace Helsinki -konsepti

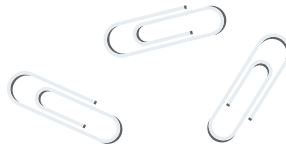
*Inkeri Halla-aho, sisustusarkkitehti, TaM, sio, Main interiors Oy,
Leenu Juurola, projektisuunnittelija, KM.
Antto Wirman, projektikouluttaja, KM*



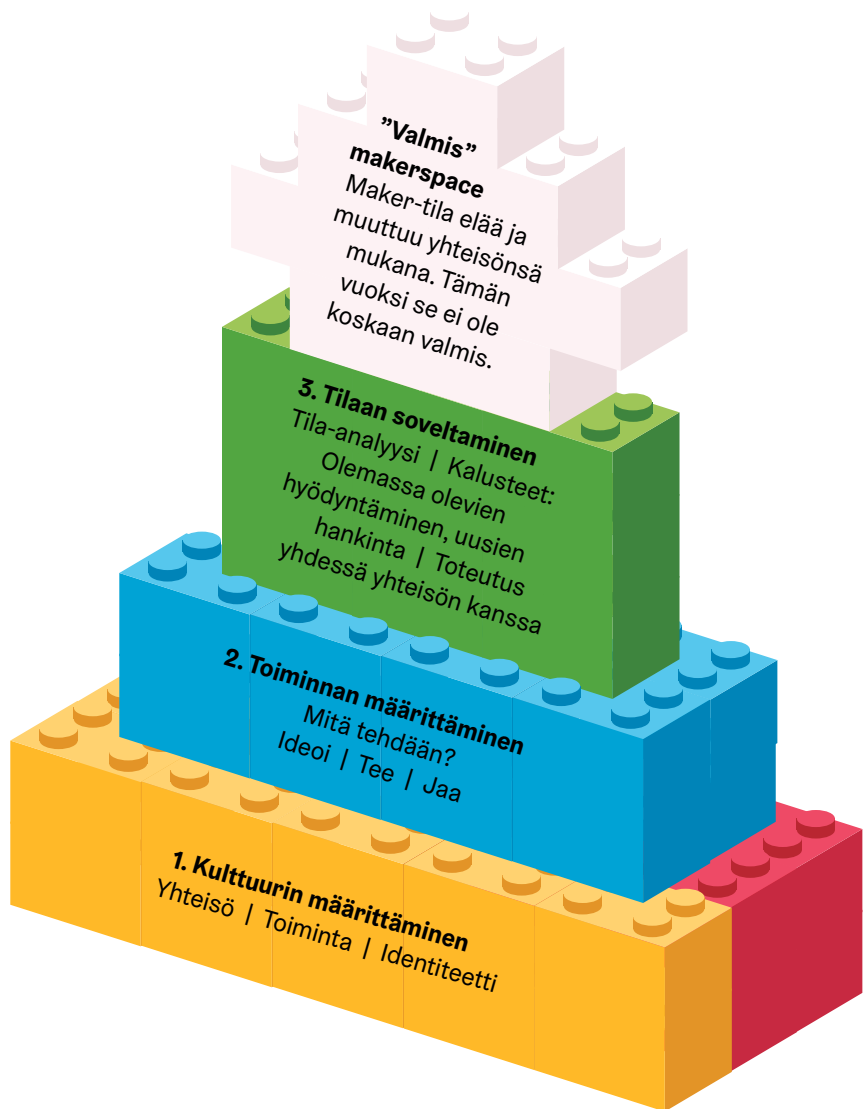
Makerspace-tilan suunnittelussa yhteiskehittäminen on olennaista. Oppilaiden skenaariot, opettajien toiveet sekä koulun tarjoaman tilan mahdollisuudet ja rajoitukset otetaan huomioon konseptointivaiheessa, jonka päätteeksi makerspace-tila on valmis käyttöön. On tärkeää, että oppilaat saavat myös prosessin tässä vaiheessa käsityksen siitä, miten heidän tuottamansa ideat ja suunnitelmat on huomioitu. Tämä vahvistaa yhteisön tunnetta siitä, että koulun makerspace on juuri heidän tilansa, josta on tärkeää pitää huolta ja jota on kiva kehittää yhdessä. Viihtyisä ja oppilaiden toiveiden ja tarpeiden mukainen tila tukee oppimista. On motivoivaa huomata, että tila ja sen varustelu mahdollistavat sellaisen värkkäämisen, jota oppilas on ilmaissut haluavansa tehdä.

Makerspace Helsinki -konseptin tuotti Main interiors Oy. Konseptissa hyödynnettiin sekä opettajien haastatteluja että oppilaiden Design-työpajoissa tuottamia skenaarioita unelmien makerspace-tilasta ja toiminnoista. Koulut ottivat konseptin käyttöön vaiheittain omien aikataulujen ja resursien mukaisesti. Tilasuunnitelmaan on hyvä palata esimerkiksi uusien kaluste-hankintojen yhteydessä ja palauttaa mieleen, millaisia toiveita käyttäjillä oli ja mihin niistä ei vielä kenties ole pystytty vastaamaan. Samalla kun kouluissa hyödynnettiin tilasuunnitelmia, myös oppilaiden toiveet maker-toiminnasta tulivat huomioiduiksi: joissakin kouluissa oppilaiden toivomia aktiviteetteja ryhdyttiin kokeilemaan ennen kuin makerspace-tila oli valmis käyttöön. Kokemus siitä, miten värkkääminen onnistuu tavallisessa luokkatilassa, tukee varsinaisen makerspace-tilan suunnittelussa.

*Kokemus siitä,
miten värkkääminen
onnistuu tavallisessa
luokkatilassa,
tukee varsinaisen
makerspace-tilan
suunnittelussa.*



Makerspace Helsinki -konseptia sovelletaan vaiheittain etenevän prosessin mukaan:



Vaihe 1:

Kulttuurin määrittäminen

Yhteisö: Ennen makerspace-tilan perustamista on tärkeää selvittää, millainen on koulun maker-yhteisö ja ketkä tilaa käyttävät.

- Käyttäjien ikä
- Ryhmien koko
- Koulun ulkopuolisia käyttäjiä?
- Erityistä huomioitavaa? Esim. erityisopetuksen tarpeet?
- Opettajien rooli toiminnassa?

Toiminta: Myös toiminta tulee tarkkaan miettiä ennen maker-tilan perustamista. Mitä maker-tilassa tehdään ja mitä se vaatii?

- Valvottu vai valvomaton tila?
- Säännöt (esim. työvälineiden käyttö, säilytys ja siivous)
- Mitä kaikkea tilassa tehdään ja mitä välineitä tarvitaan?
- Kuinka poikkitieteellinen tila on vai painotetaanko tilassa jotain aihealuetta tai toimintaa?

Identiteetti: Millainen on juuri tämän koulun maker-tila? Mikä tekee juuri tästä maker-yhteisöstä erityisen?

- Millaisia erityisosaamista yhteisön jäsenillä on?
- Käyttäjien näköinen, yhdessä tuunattu tila
- Koulun painotusalueiden ja vahvuuksien hyödyntäminen suunnittelussa

Maker-tilan käyttäjät eli yhteisö on keskeinen tekijä tilan suunnittelussa. Käyttäjien ikähaitari vaikuttaa kalusteratkaisuihin ja niiden muunneltavuuteen. Jos tilat ovat myös koulun ulkopuolisten käyttäjien käytössä, on ratkaistava, miten erilaisia välineitä säilytetään ja miten käyttöä seurataan. Jos oppilaat voivat käyttää tiloja myös ilman valvontaa, käyttöturvallisuuden huomioiminen on ensiarvoisen tärkeää.

Maker-tilojen suunnitteluun vaikuttaa erityisesti se, millaista toimintaa tilassa halutaan tehdä. Vaatteiden kaavoittaminen ja kankaiden leikkaaminen vaativat suurta pöytäpintaa, kun taas videoiden kuvaaminen ja musiikin äänittäminen rauhallista akustista tilaa. Usein suunnittelussa on tehtävä kompromisseja ja valittava, millaisia aktiviteetteja halutaan ensisijaisesti tehdä. Monesti karsinta tapahtuu luontevasti miettimällä, mitä toimintoja on kätevämpää tehdä jossain toisessa tilassa – tavallisesti kouluista löytyy esimerkiksi toimivat teknisen työn tilat, jotka taipuvat puuntyöstökoneiden käyttöön makerspace-tilaa paremmin. Ihanteellista olisikin, että makerspace-tila olisi mahdollista sijoittaa sellaisten tilojen läheisyyteen, jotta maker-projekteissa halutaan myös hyödyntää.

Tilan yhteisöllisyyden ja omaleimaisuuden vahvistamiseksi on hyvä pohdita, mikä tekee juuri tästä maker-yhteisöstä erityisen. Yhteisössä voi olla

esimerkiksi erittäin taitavia ja innostuneita 3D-mallintajia tai neulojia. Identiteetti voi ilmentyä myös käyttäjien maker-tuotoksista tai yhteisesti tuunatuista kalusteista, joiden läsnäolo tilassa kertoo siitä, että “tämä tila on meidän”. Myös koulun painotusalueet tai ajankohtaiset, kiinnostavat ilmiöt voivat näkyä tilassa: esimerkiksi luonnontiedepainotteiseen maker-tilaan voidaan rakentaa kasvien kasvatuspaikkoja, joista kasveja voisi suoraan hyödyntää kokeissa tai mikroskooppitutkimuksissa.

*Maker-tilojen
suunnitteluun
vaikuttaa erityisesti
se, millaista
toimintaa tilassa
halutaan tehdä.*

Vaihe 2: Toiminnan määrittäminen

Maker-toiminta vaikuttaa siihen, miten tila suunnitellaan: muunneltavuus mahdollistaa eri käyttötilanteet. Tilan tulee taipua niin ideointiin, tekemiseen ja toteuttamiseen kuin tuotosten esittämiseenkin.

- * mahdollisuuksia jakamiseen ja esittämiseen: Tuotosten esitleminen ja jakaminen muiden kanssa: esim. esitystila, näyttö ja katsomo, vitriinit jne.

Maker-toiminta vaatii

- Tilaa ja välineitä ideointiin: inspiraation lähteitä (esim. pieni käsikirjasto), ideointinurkkauksia, luonnostelualustoja jne.
- Tilaa ja välineitä tekemiselle ja toteuttamiselle:
 - * välineiden säilytys, helppokäyttöisyys ja turvallisuus,
 - * kalusteiden muunneltavuus: pöytien ryhmittely, istuinten siirreltävyys
 - * tekniikka ja niiden vaatimat tilat (esim. green screen, äänitys, 3D-tulostus)

IDEOINTI:

Uuden projektin aloittaminen käynnistyy ideoinnista ja inspiraatio voi löytyä esimerkiksi sähköisistä lähteistä tai kirjallisuudesta. Maker-tilassa on hyvä olla pieni kirjasto tai mahdollisuus kannettavan tietokoneen tai tabletin käyttöön. Myös ajatusten ja kaminen yhdessä muiden käyttäjien kanssa on maker-kulttuurissa keskeistä. Tästä syystä on tärkeää, että tilassa on myös yhteistyötä tukevia mukavia oleskelualueita kuten säkkituoleja, sohvia, nojatuoleja tai raheja.



Kuva ja suunnitelma: Inkeri Halla-aho, Main Interiors Oy

Kun ideat alkavat hahmottua, on käden ulottuvilla hyvä olla kirjoitus- ja piirustus-pintaa. Näin ajatuksia on helppo jakaa ohjaajan tai ystävien kanssa. Liikuteltavalla piirustustaululla voi tarvittaessa jakaa tilaa ja luoda rauhallisia nurkkauksia, mikäli jonkin idean kypsyttely vaatii enemmän aikaa.

TEE JA KOKEILE:

Kun ideointivaiheesta siirrytään konkreettiseen toteutukseen, on tärkeää, että tarvittavat työkalut ovat helposti saatavilla. Työkaluja ja välineitä voidaan säilyttää esimerkiksi liikuteltavissa säilytyskalusteissa, joiden läpinäkyvät lokerot on nimikoitu selkeästi. Liikuteltavat säilytyskalusteet helpottavat myös tilan siivoamista ja muun-

*Omien tuotosten
jakaminen ja
esittäminen muille
on sosiaalinen
tapahtuma, jossa
maker-yhteisön
siteet vahvistuvat.*

neltavuutta. Tarvittavat välineet voidaan myös ripustaa seinälle avohyllyihin, verkkoon tai reikälevyyn S-koukuilla tai muilla ratkaisuilla. Tärkeää kuitenkin on, että valvontaa vaativat ja arvokkaammat välineet on mahdollista säilyttää lukituissa kaapeissa.

Työskentely tapahtuu pöydän ääressä yksin tai ryhmässä. Pöytiä tulee olla mahdollista yhdistää eri kokoisiksi kokonaisuuksiksi. Myös istuimien tulee olla joustavia ja kevyitä liikutella.

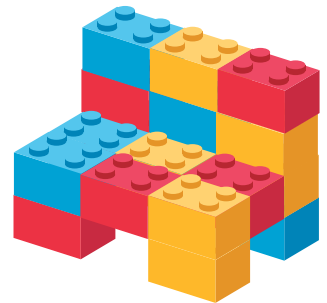
Erityisiin toimintoihin tarkoitetut tekniikkaa vaativat työpisteet (esimerkiksi ompelu, 3D-tulostus, green screen -työskentely ja äänittäminen) kannattaa sijoitella tilan reunalle, jolloin tekniikoiden vaatimat pistorasiat ja muu varustelu on helposti käytettävissä. Myös vaikeasti liikuteltavat työpisteet, kuten painavat höyläpenkit kannattaa sijoittaa seinän viereen, jotta ne eivät ole muun työskentelyn esteenä.

JAA JA ESITÄ:

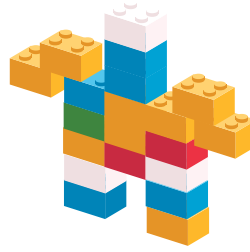
Olennainen osa maker-kulttuuria on tuotosten esille laittaminen ja jakaminen muiden kanssa. Tässä työskentelyvaiheessa voidaan hyödyntää piirustus- ja kirjoituspintoja, näyttöjä ja tabletteja. Joissain tapauksissa (esim. robotiikkaprojektit) lattia tulee saada tyhjennettyä kalusteista tuotosten tarkastelua varten. Myös tämän vuoksi kalusteiden tulee olla helposti liikuteltavissa.

Omien tuotosten jakaminen ja esittäminen muille on sosiaalinen tapahtuma, jossa maker-yhteisön siteet vahvistuvat. Tästä syystä on tärkeää, että maker-tila kutsuu viettämään aikaa myös silloin, kun tilassa ei työskennellä. Osa tilasta voi toimia näyttelytilana ja yhteisön käyntikorttina myös vierailijoille.

Maker-toiminta vaikuttaa siihen, miten tila suunnitellaan: muunneltavuus mahdollistaa eri käyttötilanteet. Tilan tulee taipua niin ideointiin, tekemiseen ja toteuttamiseen kuin tuotosten esittämiseenkin.



Vaihe 3: Tilaan soveltaminen



Tyypillisesti makerspace suunnitelmaan koulussa tilaan, joka on aiemmin ollut muussa käytössä luokahuoneena tai avoimena välituntitilana. Tällöin suunnittelussa on hyvä huomioida, että kiinteiden kalustusten muutokset, esimerkiksi vesipisteen siirtäminen, voi osoittautua hankalaksi toteuttaa. Usein tila jää osin myös aiempaan käyttöön, esimerkiksi kuvaamataidon luokaksi tai mediatilaksi, jolloin tilasuunnittelussa on tehtävä kompromisseja. Toisaalta erilaiset käyttötarkoitukset voivat tuoda tilaan myös omailmeisyyttä (esim. vaihtuvia taidenäyttelyitä) tai monipuolisempia värkäysvälineitä ja tekniikoita.

*Tila muokkautuu
käyttökokemusten
myötä ja samalla
vahvistuu tunne, että
tila on käyttäjiensä
näköinen.*

Tulevan makerspace-tilan vahvuudet ja heikkoudet kannattaa tässä vaiheessa kartoittaa huolellisesti – monesti tilan haasteisiin on mahdollista löytää ratkaisuja maker-hengessä yhdessä värkkäämällä: liian valoisaan tilaan voidaan tehdä yhdessä verhot ja kuluneita kaappi- tai pöytäpintoja voidaan uudistaa maalaamalla tai teippaamalla. Myös vanhoja kalusteita hyödyntämällä voidaan päästä maker-tilan toteutuksessa pitkälle. On kuitenkin hyvä selvittää, ovatko kierätyskalusteet turvallisia ja mikä on niiden kierrätyshistoria. Ei ole edes tarkoituksenmukaista, että makerspace-tila on kerralla valmis. Tila muokkautuu käyttökokemusten myötä ja samalla vahvistuu tunne, että tila on käyttäjiensä näköinen.

Maker-toiminta on monimuotoista, parhaimmillaan tilassa on käynnissä useita erilaisia projekteja yhtä aikaa. Tästä syystä on tärkeää, että välineet löytyvät helposti ja siivoaminen onnistuu vaivattomasti. Läpinäkyvät säilytyskalusteet ja -laatikot sekä näkyvästi esillä olevat perustyökalut helpottavat tilan omatoimista käyttöä. On tärkeää kuitenkin huomioida käyttäjät ja pohtia tarkkaan, millaisia välineitä on turvallista säilyttää esillä. Usein tiloihin toivotaan esimerkiksi mattoja kodikkuutta lisäämään. Matot tai pehmeät kalusteet voivat kuitenkin tehdä tilan siivoamisen hankalaksi tai olla esimerkiksi paloturvallisuusriski.

Case Puistopolku

Yhteisö

- ryhmäkoko max. 20 oppilasta
- käyttäjät ala-asteen oppilaita
- ei koulun ulkopuolisia käyttäjiä
- tila valvotusti käytössä
- varattava tila

Toiminta

- videokuvaus- ja äänitustyöskentelylle omat, rajattavat tilat
- kestävät, monikäyttöiset, ketterät kalusteet
- kannettavat tietokoneet ja niiden säilytys

- säilytyslaatikot legoille, myös kaappitilaa
- sekä oppitunteja että kerho- ja välituntitoimintaa, myös ilmaisutaitotuntien käytössä
- toiveena 3D-tulostusta, robotiikkaa, VR-teknologiaa, mobiilipelejä, ompelukone, perusvärkkäily- ja nikkarointivälineet

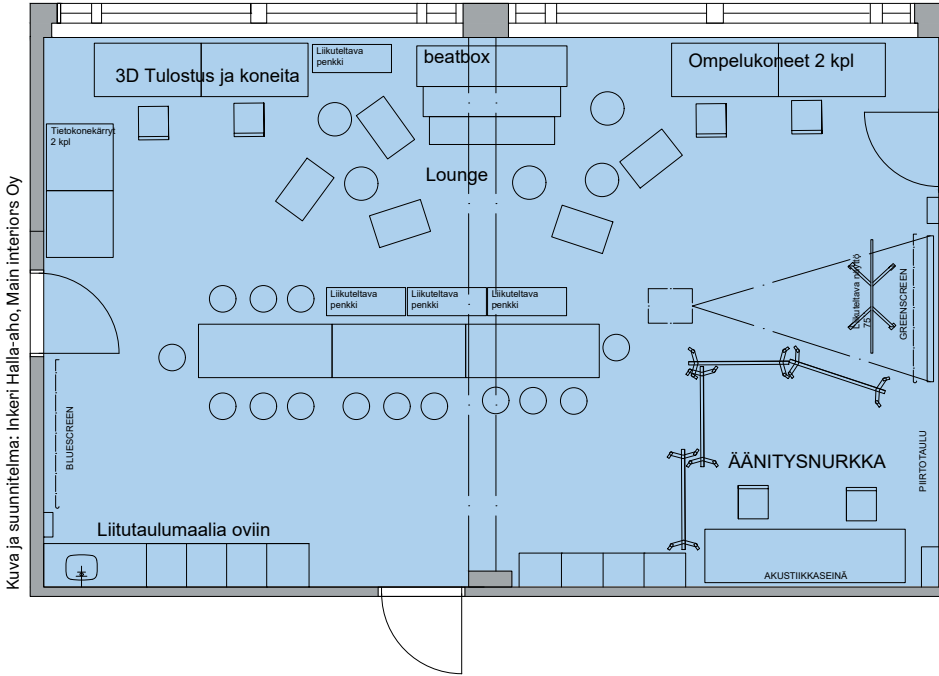
Identiteetti

- käyttäjät kiinnostuneita erityisesti sekä lautapeleistä että tietokonepeleistä

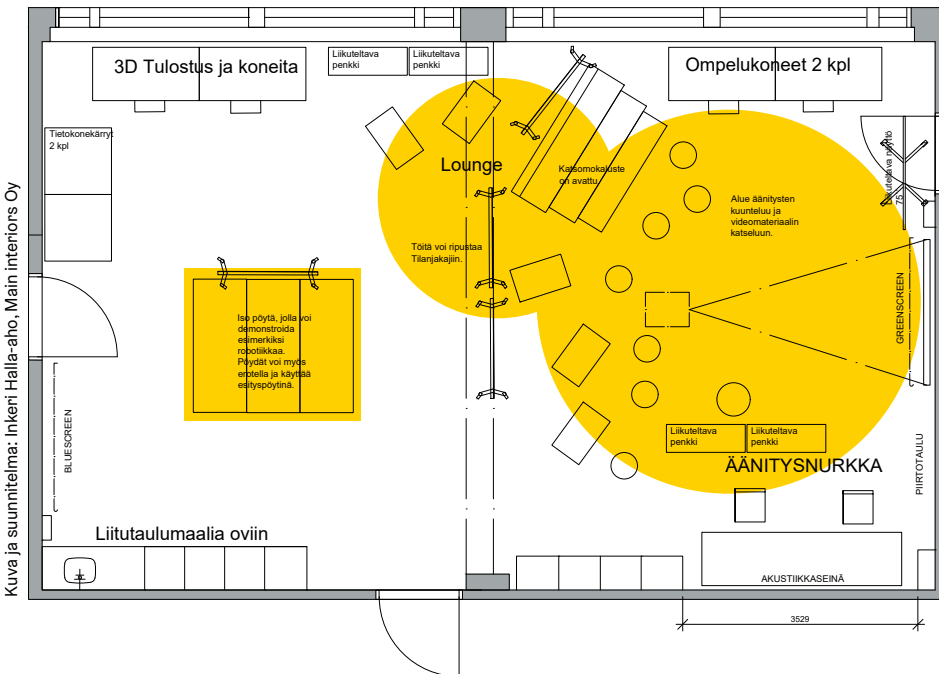
Ideoi



Tee ja toteuta



Jaa ja esitä



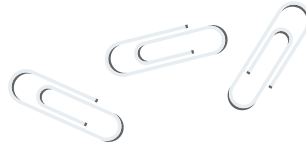
3.

Tila ja välineet käyttöön!

*Leenu Juurola, projektisuunnittelija, KM,
Antto Wirman, projektikouluttaja, KM*



Maker-toiminta – mitä se on?



Käsillä tekemisen kulttuuri on nousussa: sosiaalinen media mahdollistaa ideoiden jakamisen, matalan kynnyksen DIY-projektien löytämisen sekä tekniikoiden treenaamisen, ja samaan aikaan uudet teknologiat tarjoavat innostavia uusia tapoja omien luovien projektien toteuttamiseen. Uusien teknologioiden ja komponenttien kustannukset myös laskevat nopeasti, ja välineet, jotka aiemmin olivat vain ammattilaisten käytössä, ovat nyt myös harrastajien saavutettavissa. Esimerkiksi monet 3D-suunnitteluohjelmat ovat ilmaisia ja omia suunnitelmia voi menettää tulostamaan muun muassa kirjastoisiin varsin edullisesti. Maker-kulttuurissa keskeistä onkin juuri teknologian demokratisoituminen: avoimet maker-tilat välineineen mahdollistavat omien projektien toteuttamisen kaikille.

Maker-kulttuurin ytimessä on omien projektien, ideoiden ja niissä hyödynnettävien tekniikoiden ja sovellusten jakaminen sekä yhteisöllisyys. Usein maker-työskentelyssä korostetaan digitaalisia välineiden mahdollisuuksia, kuten koodaamista, robotiikkaa ja 3D-suunnittelua, mutta ennen kaikkea maker-kulttuuri ilmenee ajattelutapana ja asenteena. Värkkääjällä on idea tai haaste, johon itse keikelemalla ja tekemällä etsitään ratkaisua. Kun työskentelytekniikat ja työvälineet ovat hallussa, niitä on mahdollista soveltaa omiin projekteihin luovasti. Maker-kulttuuri vapauttaa suunnittelemaan omannäköisiä, ”kustomoitu-

ja” ratkaisuja. Parhaimmillaan värkkäily muuttaa suhtautumista erilaisiin arkiympäristön ongelmiin; paremmin käteen istuvan peliohjaimen tai ovis-
topparin voi suunnitella ja toteuttaa ihan itse.

Maker-pedagogiikan avulla oppilas harjoittaa monenlaisia taitoja: ongelmanratkaisua, luovuutta, innovaatioprosessia, projektityöskentelyä, yhteistyötaitoja ja erilaisia työskentelytekniikoita. Myös asennemuutoksen vahvistaminen on tärkeää: värkkäämällä oppilas voi muuttua teknologian passiivisesta kuluttajasta aktiiviseksi tuottajaksi ja kehittäjäksi. Oppilas ajattelee helposti, että koulussa annetut tehtävät ovat pakollisia ja vasta kotona on vapaus tehdä itseä kiinnostavia asioita. Parhaimmillaan värkkääminen mahdollistaa kuitenkin juuri oppilasta

*Maker-kulttuurin
ytimessä on
omien projektien,
ideoiden ja niissä
hyödynnettävien
tekniikoiden ja
sovellusten jakaminen
sekä yhteisöllisyys.*



kiinnostavat haasteet ja työskentelytavat – koulussa onkin mahdollista tehdä juuri niitä itseä kiinnostavia juttuja.

Koulun makerspace-tila taipuu monenlaiseen käyttöön. Tyypillisesti toiminta on esimerkiksi kirjastojen tiloja formaalimpaa; maker-työskentelyä ja uusia tekniikoita harjoitellaan tavallisten oppituntien tapaan vaihe vaiheelta etenemällä ja opettajan ohjauksessa. Koulu onkin hyvä ympäristö uusien tekniikoiden harjoitteluun.

Oppilaat ovat myös hyviä vertaisopettajia, ja makerspace-tila onkin oiva paikka osaamisen jakamisen harjoitteluun.

Tärkeää kuitenkin on, että myös koulun maker-toiminta painottuu oppilaiden aktiiviseen tekemiseen, kokeiluun ja tekniikoiden luovaan soveltamiseen. Parhaimmillaan maker-toiminta mahdollistaa pitkäkestoiset projektit. Niiden avulla taidot hioutuvat ja oppilaat pääsevät harjoittamaan sinnikkyyttä: prototyypin rakentaminen ja niiden parantaminen vaatii sitoutumista projektiin. Maker-tekemisessä lapset kokevat sekä onnistumisia että epäonnistumisia. Epäonnistumiset ovat tärkeä kasvualusta niin uusille innovaatioille kuin oppilaan omalle kasvu- le: lannistunko vai käytäntö oppimaan uuden ratkaisun etsimisessä? Oppilaat ovat myös hyviä vertaisopettajia, ja makerspace-tila onkin oiva paikka osaamisen jakamisen harjoitteluun.

Koulujen makerspace-tiloissa järjestetään myös oppitunteja non-formaalimpaa välitunti- tai kerhotoimintaa. Välituntitoiminnan haasteena on ns. pitkien välituntienkin lyhyys: puoli tuntia kuluu nopeasti tavaroita etsiessä, konetta käynnistäessä ja palautellessa mieleen, mihin edellisellä kerralla projektissa jäätiin. Tässä hankkeessa mukana olleissa kouluissa välituntitoiminnalle oli kuitenkin kysyntää ja etenkin ala-asteen puolella innokkaiden värvääjien joukossa oli tasapuolisesti tyttöjä ja poikia. Välituntitoiminnassa lyhyet, nopeasti toteutettavat projektit ovat erityisesti ala-asteen puolella osoittautuneet toimiviksi. Kun oppilaan maker-aidot kehittyvät ja toimintatavat muuttuvat tutummiksi, myös pidempiin projekteihin sitoutuminen helpottuu.

Osassa hankkeeseen osallistuneista kouluista on kokeiltu myös maker-kerhotoimintaa, joka on muistuttaa koulun ulkopuolisten maker-tilojen toi-

mintamalla. Kun aikaa on välitunteja enemmän, myös pidempien projektien toteuttaminen helpottuu. Kouluympäristössä oppilaat ovat tottuneet siihen, että opettajan tukea on tarvittaessa tarjolla. Ohjaajan kannattaa kuitenkin omalla toiminnallaan vahvistaa ajatusta, että makerspacessa opettaja on sparraaja, ja oppilaat voivat myös kysyä neuvoa toisiltaan ja ratkoa ongelmia yhdessä tutkien ja kokeillen. Usein tilassa on kuitenkin käytössä myös sellaisia välineitä, joita saa käyttää vain ohjaajan tai opettajan johdolla. Kerhotoiminnassa onkin erityisen tärkeää, että tilan säännöt ja toimintatavat ovat kaikille maker-yhteisön jäsenille tuttuja.

Ohjaajan kannattaa kuitenkin omalla toiminnallaan vahvistaa ajatusta, että makerspacessa opettaja on sparraaja, ja oppilaat voivat myös kysyä neuvoa toisiltaan ja ratkoa ongelmia yhdessä tutkien ja kokeillen.

Millaisia maker-projektit ovat ja miten niitä ohjataan?

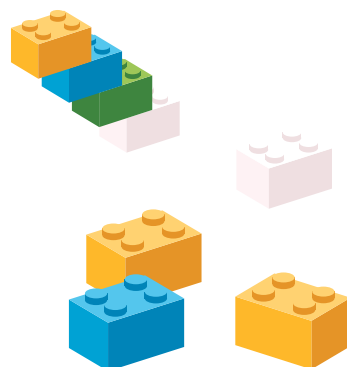
Koulussa maker-projekti voi käynnistyä teema- tai ilmiölähtöisesti, jolloin laajemman projektin osana hyödynnetään myös maker-menetelmiä. Ympäristöteemaan liittyvän projektin lopputuotoksena voi syntyä vaikka oppilaiden ideoima roskienlajitteluun houkutteleva roskakori, jossa hyödynnetään mikrokontrollereita. Lähtökohtana maker-projektille toimii usein myös jokin uusi työskentelytekniikka tai teknologia, jonka käyttöä halutaan harjoitella ja jota hyödynnetään osana projektia. Esimerkiksi äidinkielen tunnin tarinaprojektissa voidaan hyödyntää green screeniä ja animaatiotekniikoita tai rakentaa tarinankuuntelusoitin mikrokontrollereita hyödyntäen.

Maker-työpajassa opettaja toimii sparraajana ja fasilitaattorina, ja usein tekniikkaan liittyviä pulmia voidaan ratkoa oppilaiden kanssa yhdessä opiskellen. Hankkeeseen osallistuneet opettajat ovat kuitenkin korostaneet, että uutta tekniikkaa tai materiaalia käyttöönotettaessa perustaidot on hyvä olla opettajalla hallussa. Tällöin ongelmatilanteissa pystytään luovimaan paremmin eteenpäin ja etsimään korvaavia ratkaisuja eikä oppilaiden into lopahda turhaan odotteluun. On kuitenkin tärkeää muistaa, että opettajan ei tarvitse osta koodata C-kielellä tai rakentaa huikkeitä elektroniikkaprojekteja. Opettajien ja oppijoiden värkkäilytiedot ja taidot kehittyvät vähitellen. Perusosaamisella pärjää pitkälle ja haastavimmissa projekteissa apua löytyy hyvin myös välineitä tuottavien yritys-

ten omilta verkkosivuilta ja tutorial-videoista. Usein innostuneet ja motivoituneet oppilaat etsivätkin tietoa ja projekteja itseohjautuvasti esimerkiksi internetistä.

Jotta oppilaat voisivat hyödyntää luovasti erilaisia tekniikoita omiin projekteihinsa, niiden käyttöä täytyy harjoitella. Värkkäämällä maailma haltuun -hankkeessa projektikouluttaja ohjasi opettajia ja oppilaita ensisijaisesti erilaisten maker-tekniikoiden käyttöön. Tästä syystä työpajat etenivät usein saman mallin mukaisesti:

1. Työtavan tai -tekniikan käytön esittely ja keskeisten toimintojen läpikäynnin opettajajohtoisesti
2. Työtavan tai -tekniikan harjoittelu esimerkkien avulla
3. Työtavan tai -tekniikan soveltaminen omaan tai oman ryhmän projektiin



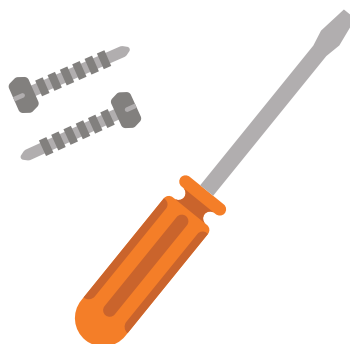
Maker-välineet ja niiden käyttö

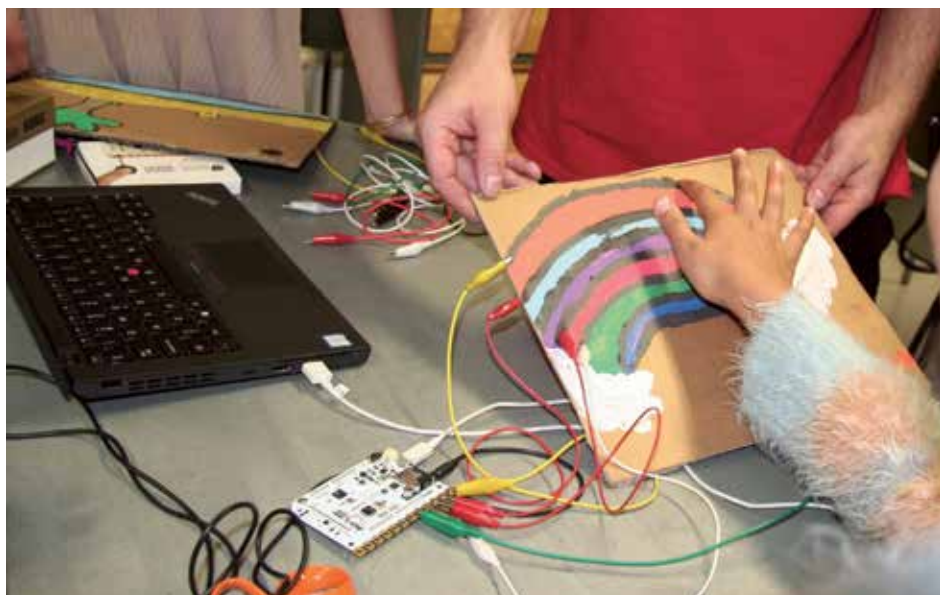
Maker-toiminnan suunnittelun lähtökohtana ovat oppilaiden omat kiinnostuksen kohteet. Jos värkkäily on koulussa ihan uusi juttu, on tärkeää tutustuttaa oppilaat esimerkkien avulla maker-ajatteluun. Värkkäily ei ole välineurheilua, vaan toiminnan ytimenä on innovaatioprosessi: oppilas voi itse ryhtyä kehittämään ratkaisua erilaisiin haasteisiin tutkimalla, kokeilemalla ja prototyyppejä rakentelemalla. Uudet teknologiat mahdollistavat kuitenkin uudentyyppisiä ratkaisuja ja niitä hyödyntämällä oppilas oppii tulevaisuuden taitoja kuten ohjelmointia ja 3D-suunnittelua. Kouluympäristössä uudentyyppiset välineet myös motivoivat; tyypillinen oppilaan kommentti maker-välineisiin tutustuttaessa onkin ”Siistiä!”

Maker-yhteisön tarpeet ohjaavat tilan varustelua. Tärkeää on miettiä, millaisia tuotekehitysprosesseja välineiden

tulisi mahdollistaa. Kohderyhmän huomioiminen on monella tapaa tärkeää: Jos mikrokontrollerit ovat maker-yhteisön juttu, on hyvä miettiä, millaiset välineet sopivat pienimmille oppilaille ja missä riittää haastetta vielä yläasteikäisille kokeneille värkkääjille. Maker-tekniikka kannattaa ajatella kokonaisuuksina: Millainen kokonaisuus halutaan rakentaa esimerkiksi videoiden ja elokuvien tuottamista varten? Kokonaisuus pitää sisällään niin tilan kokoon ja akustiikkaan liittyvät tarpeet kuin koko tuotantoprosessin, ohjelmat ja välineet kuvaamiseen, äänittämiseen, editointiin ja esittämiseen. Tyypillinen virhe hankintavaiheessa usein on, että jokin osa kokonaisuudesta unohtuu. On hyvä ottaa huomioon, millaisia vaatimuksia suunniteltu toiminta asettaa laitteistolle. Esimerkiksi sujuva virtuaaliodellisuus vaatii laitteistolta paljon suorituskykyä ja jotkut koneet tehokasta purunpoistoa.

Maker-toiminnan suunnittelun lähtökohtana ovat oppilaiden omat kiinnostuksen kohteet.





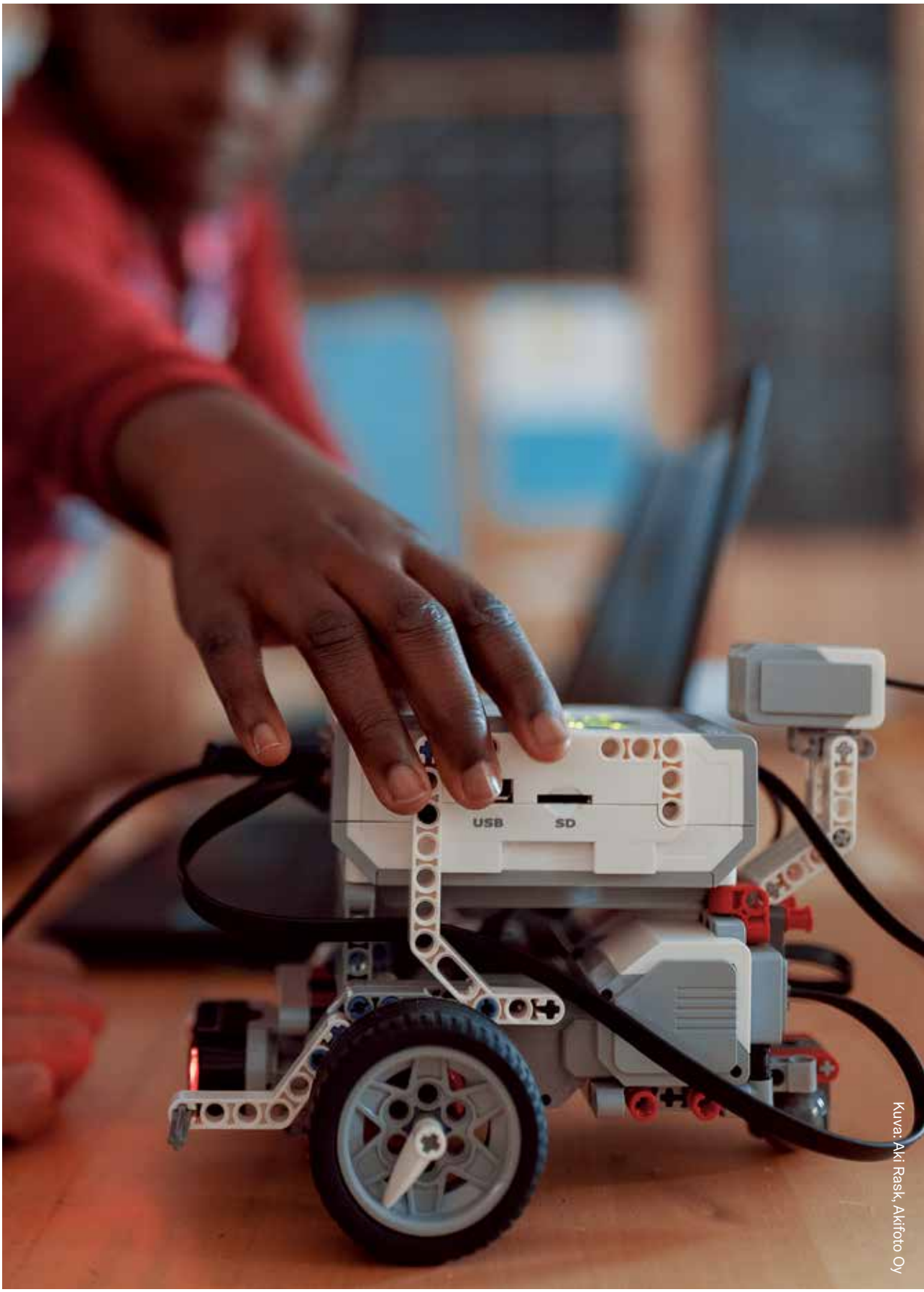
Ohjeita värkkäjille ja makerspace-tilan ohjaajille:

Työskentely tilassa:

- Ole valmis opettelemaan ja oppimaan uutta. Jos epäonnistut, kokeile uudelleen.
- Tee yhteistyötä muiden kanssa.
- Ole kohtelias. Pyydä ja anna apua. Älä vähättele toisten aikaansaannoksia tai taitoja.
- Tee työsi mahdollisimman hyvin. Hyvin tehty työ on palkinto sellaisenaan.
- Ole innokas ja hyödynnä aikasi työskentelyyn.
- Anna työrauha työskentelyyn.
- Liiku tilassa rauhallisesti.
- Leiki muualla, älä aiheuta vaaratilanteita toiminnallasi.
- Ilmoita aina tapaturmasta opettajalle.

Työkalujen ja materiaalien käyttäminen:

- Makerspace-välineet ja -työkalut kuuluvat tilaan. Ilmoita, jos viet työkaluja tai laitteita tilasta muualle ja palauta laitteet käytön jälkeen.
- Ilmoita laitevioista opettajalle.
- Harjoittele työkalujen käyttöä. Pyydä apua työkalujen käyttöön tarvittaessa.
- Käytä työkaluja vain niiden oikeaan käyttötarkoitukseen, esim. taskulamppu ei ole vasara.
- Noudata ohjeita. Joitakin koneita ei saa käyttää ilman opettajan valvontaa.
- Ilmoita materiaalien loppumisesta opettajalle tai makerspace-vastaavalle.
- Älä tuhlaa turhaan materiaaleja. Pidä huolta materiaalien kierrätyksestä.



Kuva: Aki Rask, Akifoto Oy

Kun alat tehdä uutta projektia:

- Mieti mitä materiaaleja tarvitset?
- Mitä työkaluja tarvitset työhösi?
- Mitä taitoja tarvitset työsi toteuttamisessa?
- Keitä ihmisiä tarvitset avuksi? Keneltä saat apua tarvittaessa?
- Kuinka paljon sinulla on aikaa toteuttaa työsi?

Valmiit projektit:

- Nauti onnistumisesta ja oppimistasi asioista.
- Käy läpi prosessia jonkun kanssa.
- Kerro missä onnistuit ja missä olisit voinut onnistua paremmin.
- Pohdi, mitä teet tuotoksellasi.
- Ideoi, mitä voisit värkätä seuraavaksi.
- Jaa innostusta ja onnistumista.
- Esitlee työsi muille tai laita se esille. Valmiit työt auttavat toisia ideoinnissa.
- Kunnioita toisten aikaansaannoksia. Älä koske toisten töihin ilman tekijän lupaa.

Tilan siivoaminen:

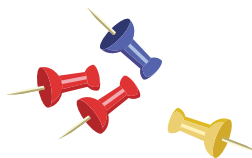
- Kun värkätään, syntyy sotkua. Siivoaminen on oleellinen osa yhteisöllistä toimintaa.
- Siivoa omat jälkesi työskentelyn päätyttyä ja pidä huolta tilan yleisestä siisteydestä.
- Laita ylimääräiset materiaalit työkalut siististi omalle paikalleen.
- Auta muita siivoamisessa tarvittaessa.

Opettajan rooli:

- Opettaja on tilassa ohjaaja, sparraaja ja fasilitoija. Tue oppilaiden omia ideoita ja auta niiden toteuttamisessa keskustellen.
- Tutustu uusiin tekniikoihin ja projekti-ideoihin koulutuksissa, verkostoissa ja internetin välityksellä. Kysy kaverilta ja jaa omaa osaamistasi.
- Opetä uusia tekniikoita.
- Aloita pienellä projektilla ja tekniikoilla, joita jo osaat.
- Jos oppilas haluaa tehdä projektin, johon hänellä ei ole vielä edellytyksiä, ohjaa oikeaan suuntaan. Arvioi oppilaan taidot suhteessa projektin vaatimiin taitoihin. Arvioi käytössä oleva aika suhteessa projektin vaatimaan aikaan.
- Jaa tietoa, lainaa laitteita, ohjaa oppilaat tiedon luo, jota on kirjoissa, internetissä, muilla oppilailla...
- Innosta oppilaita kertomaan omasta projektistaan.
- Osoita kannustamalla, rohkaisemalla ja sparraamalla, että oppilaiden työskentelyllä on merkitystä.

Värkkäämällä syntyy aina jotakin: nau-
rua, ystävyyttä, muistoja, iloa, epäon-
nistumista, onnistumista ja innostu-
mista.

Ideoita värkkäykseen



Lautapeli

Kaikilla oppilailla on kokemusta lautapeliin pelaamisesta, ja pelin suunnittelussa oppilaat voivat hyödyntää luontevasti omia kokemuksiaan ja osaamistaan. Lautapeliin on helppo yhdistää niin kädentaitojen, tuotekehitysprosessin, tiimityöskentelyn kuin ongelmanratkaisutaitojenkin harjoittamista. Peliin on mahdollista lisätä myös teknologiaa: esimerkiksi nopan voi rakentaa mikrokontrollereita hyödyntämällä tai pelinappulat tuottaa omannäköisiksi 3D-tulostimella.

Mitä tehdään?

Keskustellaan yhdessä erilaisista lautapelikokemuksista: Mitä lautapeliä pelasit viimeksi? Mikä on suosikkilautapeli, miksi? Kenen kanssa pelaat mieluummin? Mikä tekee lautapelin pelaamisesta hauskaa? Oletko joku pelannut huonoa peliä, millainen se oli? Millaista lautapeliä haluaisit itse pelata?

1. Pelin aihe

Lautapelin suunnittelun aluksi pohditaan ja päätetään, mikä on pelin aihe. Joissakin peleissä tarina on tärkeä (esim. Cluedo), joskus taas pelin tavoite on toiminnallinen (esim. Tornit). Kehittäkää pelille aihe, teema tai tarina. Peli voi olla esimerkiksi avaruusseikkailu, aarteetsintä tai taistelupeli.

2. Pelin idea ja tavoite

Lautapeleissä pelin voittaja ratkaistaan monilla eri tavoilla: Voittaja voi olla se, joka kerää eniten pisteitä, on ensimmäisenä maalissa tai viimeisenä jäljellä. Yhteistyöpeleissä kaikki pelaajat voivat pelata yhdessä peliä vastaan. Pohtikaa yhdessä: Mitä pelaajat yrittävät tehdä tai saavuttaa pelissä? Miten pelissä voitetaan tai miten peli läpäistään? Miten pelissä liikutaan?

3. Pelilauta

Lautapeleissä pelilauta voi olla koko pelin ajan näkyvässä tai se voi rakentua pelin aikana. Joissakin peleissä pelilautaa ei tarvita lainkaan. Pohtikaa yhdessä, millainen oma pelinne on: Taitettava vai yksiosainen? Pieneen tilaan mahtuva tai esimerkiksi kolmiulotteinen? Onko pelissäsi pelilautaa ollenkaan? (Toimii pelkillä korteilla, nopilla, jne.) Luonnostelkaa pelilautaa ensin paperille.

4. Toteutus

Eri lautapeleissä pelinappuloiden ja muiden tarvikkeiden määrä vaihtelee riippuen siitä, miten pelissä edetään ja miten pelin tavoite saavutetaan. Pohtikaa yhdessä, mitä tarvikkeita peliin tarvitaan (kortteja, noppa, rahaa, pelinappulat, jne.) ja suunnitelkaa ja rakentakaa välineet sekä pelilauta yhdessä.

Materiaaleja: paperi, 3D-tulosteet, kartonki, lehdet, piirroksot, lelut, luonnonmateriaalit, jne. Säilyttämistä varten pelille on hyvä olla laatikko tai rasia.

5. Pelin säännöt

Säännöt kehitetään ja sovitaan yhdessä. Kun sääntöjä kirjoitetaan ylös, on hyvä muistaa, että ne muuttuvat ja elävät pelin kehittelyn aikana. Pelin tulee olla pelattavissa laatimienne sääntöjen mukaisesti. Pohtikaa, millaiset säännöt toisen pelaajan on helppo omaksua.

6. Pelin testaus

Testausvaiheessa oma peli esitellään toisille, sitä pelataan yhdessä ja pohditaan miten peliä voisi kehittää. Tässä vaiheessa huomataan usein hyvin nopeasti esim. sääntöihin liittyviä ongelmakohtia.

7. Viimeistely

Testauksen jälkeen pelin säännöt, pelilauta ja tarvikkeet viimeistellään. Pelille suunnitellaan säilytyslaatikko ja laatikkoon kirjataan pelin ikäsuositus, pelaajamäärä ja yhden pelikierroksen kesto. Laatikkoon kirjoitetaan myös pelin suunnittelijoiden nimet.



Green screen

Green screen -tekniikkaa käytetään monessa elokuvassa erilaisten ympäristöjen ja taustojen luomiseen. Sen avulla on mahdollista siirtyä paikkoihin, joihin ei normaalisti olisi mahdollista päästä tai tehdä asioita, joita ei olisi mahdollista tehdä, kuten sukeltaa meren pohjaan, siirtyä ajassa taaksepäin, matkustaa avaruuteen, lentää tai muuttua jättiläiseksi.

Tekniikka perustuu yksivärisen taustaan, joka poistetaan ja jonka tilalle asetetaan haluttu kuva tai video. Taustan tulisi olla väriltään sellainen, jota ei yleensä esiinny ihossa, vaatteissa tai muissa videoissa esiintyvissä asioissa. Yleensä taustaväriä käytetään vihreää tai sinistä, sen sijaan valkoista, mustaa tai ruskeaa kannattaa välttää.

Mitä tehdään?

Green screen -työskentelyssä kannattaa pitää mielessä tasoajattelu. Kuvia

ja videoita laitetaan ikään kuin kerros kerrokselta päällekkäin. Alimpaan kerrokseen valitaan haluttu taustakuva tai -video, jonka päälle sijoitetaan vihreän kankaan edessä kuvatut videot. Näistä videoista vihreä väri häivytetään pois ja näin rajattu video sekä taustavideo liitetään yhdeksi elokuvaksi.

Green screen -työskentelyyn on tarjolla eri ohjelmia.

! Projekti-ideoita:

Avaruus

1. Etsi kirjasta tai internetistä mielenkiintoinen avaruuteen liittyvä fakta.
2. Valitse green screeniin avaruuteen liittyvä taustakuva.
3. Kuvaa video, jossa luet löytämäsi tiedon green screenin edessä ikään kuin avaruudessa.

Uutiset

1. Piirtäkää tai etsikää internetistä kuva taustaksi uutisstudioon.
2. Kirjoittakaa itse tai etsikää uutinen, jonka voitte esittää kuvattavalle videolle.
3. Valmistelkaa uutisstudio kuvausta varten hankkimalla pöytä ja tuolit.
4. Kuvatkaa luokan omat uutiset omassa uutisstudioissa.

Elävä taulu

1. Piirrä taulun raamit ja sijoita raamit ylimpään kerrokseen.
2. Tehkää reikä raamin keskelle mask-työkälulla.
3. Sijoittakaa alimpaan kerrokseen haluamanne kuva taustakuvaksi.
4. Kuvatkaa Elävä taulu -video keskimmäiseen kerrokseen green screen -taustaa vasten: kuvattava henkilö on aluksi paikallaan hetken, tämän jälkeen liikkahtaa tai sanoo jotain ja lopuksi muuttuu taas liikkumattomaksi kuvaksi.

3D-tulostus

3D-tulostaminen on yleistynyt tulostimien tuotekehityksen myötä, ja laitteita on hankittu kouluihin ja kirjastoihin. 3D-mallien tekeminen ja tulostaminen on melko yksinkertaista ja mahdollistaa sen, että käyttäjä voi suunnitella ja räätälöidä omannäköisiä esineitä. Teollisessa 3D-tulostuksessa on tällä hetkellä mahdollista tulostaa monenlaisia materiaaleja kuten tekstiilejä, keramiikkaa, erilaisia muoveja, metalleja, lasia ja varaosia jopa ihmisen kehoon.

Mitä tehdään?

Oppilaille esitetään kysymyksiä aiheeseen liittyen: Milloin olet tehnyt jonkin esineen itse? Jos pystyisit tekemään minkä tahansa esineen, mikä se olisi? Oletko päässyt kokeilemaan 3D-tulostusta?

Opettaja esittelee 3D-tulostamisen vaiheet: Ensin tietokoneella tehdään virtuaalinen malli, joka tulostetaan 3D-tulostimella fyysiseksi esineeksi. 3D-tulostimen tulostuspää sulattaa tulostusmateriaalin ja suihkuttaa sen tulostusalustalle, jonka päälle malli muodostuu ohuina päällekkäisinä kerroksina.

3D-tulostuksen vaiheet: mallinnus, viipalointi ja tulostus.

1. 3D-mallien tekemiseen on tarjolla useita ilmaisia ohjelmia. Mallinnusohjelmalla tehdään haluttu malli, joka tallennetaan STL-tiedostomuotoon.

2. Mallinnusohjelmassa tuotetut mallit (STL-tiedostomuoto) avataan viipalointiohjelmassa, joka muuttaa 3D-mallin kerroksiksi tulostusta varten. 3D-mallien viipalointiin on tarjolla useita ohjelmia, joista suurin osa on ilmaisia. Ohjelmassa määritellään asetukset, joiden mukaisesti kappale tu-

lostuu. Viipalointiohjelmassa määritellään esimerkiksi:

- Mikä tulostin on käytössä? (print setup)
- Tulostusmateriaali (material)
- Tulostettavan kerroksen korkeus (layer height)
- Tulostusnopeus (print speed)
- Täyttöaste (infill)
- Mahdollinen tukirakenne (support) tai kiinnitys tulostusalustaan (adhension)

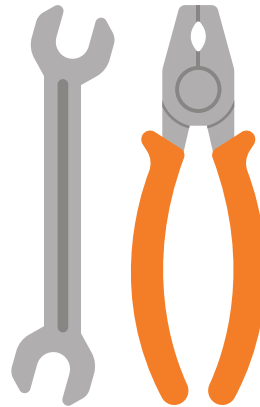
3. Kun työ on määritelty, se tallennetaan SD-kortille GCODE-tiedostomuodossa 3D-tulostinta varten.

4. Tiedosto siirretään SD-kortilla tulostimeen, tulostettava tiedosto valitaan tulostimesta, joka tulostaa mallin automaattisesti.

Vinkkejä tulostukseen:

- Huomioikaa laitteen tulostusalustan maksimikoko. Suuren mallin voi jakaa osiin tulostusta varten 3D-suunnitteluohjelmalla ja koota mallin yhteen tulostamisen jälkeen.

- Jos tulostin on huonosti kalibroitu, tulostusjälki on huonolaatuista. Kalibroinnissa harjoitus tekee mestarin!
- Varaudu siihen, että tulostaminen vie aikaa.
- Eri filamenteilla on erilaisia ominaisuuksia, mikä vaikuttaa esimerkiksi tulosteen lujuteen, joustavuuteen yms.
- Aseta tulostin tukevalle alustalle rauhalliseen paikkaan. Jos laite pääsee tärähtelemään, se vaikuttaa tulostusjälkeen.
- Tulostusalustalle levitetään puikkoliimaa, joka estää työn liikkumisen ja helpottaa valmiin työn irrottamista.
- Tukimateriaalia tarvitaan sellaisten kerrosten alle, jotka tulostuisivat muutoin tyhjän päälle.
- Huomioi oikea tulostuslämpötila eri filamenteilla. Jos lämpötila on liian korkea tai matala, tulostusjäljestä tulee epätasaista.
- Tulostusalusta ja tulostin puhdistetaan käytön jälkeen. Aika ajoin laitteelle on syytä tehdä perusteellinen huolto. Puhdistaminen ja huoltaminen vaikuttavat laitteen käyttöikään ja tulostuslaatuun.



! Projekti-ideoita:

Tulostetut napit käsityöhön, itse suunniteltu koru, oma logo tai teksti pipoon tai lippikseen, omia satuhahmoja tarinan tueksi, pienoismalli tai avaimenperä

Projection mapping

Projection mapping -tekniikalla animaatioita, kuvia ja videoita voi heijastaa dataprojektorilla eri kokoisille ja muotoisille pinnoille. Sovelluksen avulla projisoitavasta kuva-alueesta valitaan osat, joihin kuva tai video halutaan heijastaa. Heijastettavaa kuvaa voidaan muokata haluttuun muotoon ja kokoon. Tekniikkaa käytetään yleensä videotaiteen tekemiseen, julkisten rakennusten ulkoseinien koristamiseen tai videoveistosten ja illuusioiden luomiseen.

Mitä tehdään?

Tekniikan käyttämiseen tarvittavat dataprojektorin, tablet-tietokoneen, projection mapping -ohjelman sekä johdon ja sovittimen tabletin ja projektorin välille.

Projection mapping -tekniikkaa on mahdollista hyödyntää esimerkiksi koulun salitilaisuuksien koristelussa ja näytelmien lavastamisessa, käsitöiden tai kuvataiteen töiden esittelyssä tai opetuksen elävöittämisessä.

! Projekti-ideoita:

Projisointia palloille

1. Päälystä ilmapallo sanomalehdellä liisteröimällä.
2. Anna pallon kuivua ja poista ilmapallo.
3. Maalaa pallo valkoiseksi.
4. Kuvaa video kaverin kasvoista.
5. Aseta valkoinen pallo haluamaasi paikkaan.
6. Yhdistä tablet-tietokone dataprojektoriin ja käynnistä projektori.
7. Avaa projection mapping -ohjelma, rajaa projisoitava kuva-alue valkoisen palloon.
8. Tuo kuvattu video rajattuun kuva-alueeseen.

Voit toteuttaa projektin useammalla pallolla ja tuoda pallojen pintaan esimerkiksi planeettoja.

Suunnitelkaa oma hahmo, esim. eläin tai robotti ja jakakaa hahmo osiin (esim. pää, keskivartalo, raajat). Toteuttakaa hahmo erikokoisilla pahvilaatikoilla ja hyödyntäkää eri kehon osien toteutuksessa projection mapping -tekniikkaa.

Värkkäyshaasteet



Haastekilpailu on leikkimielinen, vapaaehtoinen ja osallistava kilpailu, jossa oppilaat pääsevät hyödyntämään omaa osaamistaan ja esittelemään omia tuotoksiaan muille. Haasteissa valittu teema rajaa tekemistä ja ratkaisuja voidaan etsiä yksin, pareittain tai ryhmänä. Painopiste on yhdessä tekemisessä ja hauskanpidossa sekä oppijoiden osaamisen näkyväksi tekemisessä.

Värkkäyshaasteita on hyvä järjestää säännöllisesti, esim. kerran kuussa tai kerran lukukaudessa. Näin oppilaat osaavat orientoitua työskentelyyn paremmin, ja värkkäys-haasteista tulee luonteva osa koulun toimintaa.

Mitä tehdään?

1. Esitellään oppilaille, mistä värkkäyshaasteessa on kyse: Mitä värkkääminen ja tee se itse -kulttuuri on ja millaisia projekteja värkkäämällä on mahdollista toteuttaa?

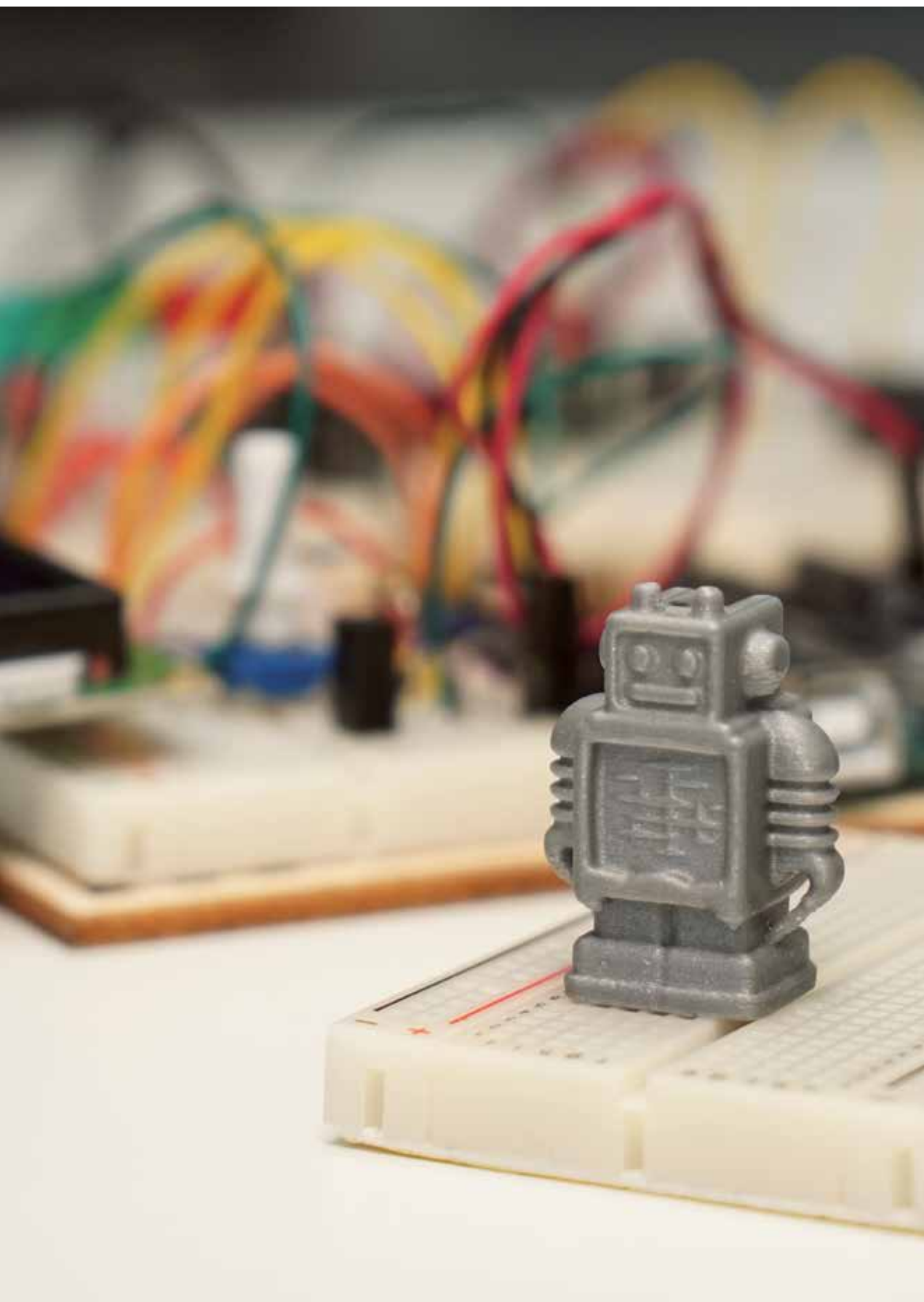
2. Opettaja kertoo haasteen aiheen, esittelee toteutuksessa käytettävät materiaalit sekä projektin aikataulun. Opettaja voi tässä vaiheessa kertoa tarkemmin, mitä ominaisuuksia projekteissa arvioidaan.

3. Oppilaat suunnittelevat yhteiseen teemaan sopivan projektin ja toteuttavat sen. Projektien vaiheet kannattaa dokumentoida esimerkiksi sähköiseen portfolioon. On tärkeää jakaa muiden kanssa omaa oppimisprosessia: Mitä opin? Mikä oli hienointa tai haastavinta?

4. Valmiit työt esitellään, arvioidaan ja palkitaan. Upeita tuloksia juhlitaan yhdessä! Työt kannattaa pitää esillä koulun makerspace-tilassa inspiraationa tuleviin projekteihin. Tuotoksia voidaan myös esitellä esimerkiksi sosiaalisessa mediassa, aamunavauksessa, koulun yhteisessä maker-tapahtumassa tai rehtorin keksintövastaanotolla.

! Haasteideoita:

- Kaikki pahvia -haaste
- Lego-rakennelma
- Karkkirakennus
- Lelutuunaus
- Joulukortti
- Mikrokontrolleri-projekti
- Unelmatalo
- Oma soitin
- Liikkuva, tanssiva tai siivoava robotti



Liite 1: Trendikortit

(Kuvat: <https://pixabay.com/fi/>, <https://unsplash.com/>)



Eriarvoisuus lisääntyy



Virtuaalitodellisuus lisääntyy



Uusiutuva energia halpenee



Ilmastonmuutos



Pakolaisuus ja muuttoliikkeet kasvavat



Robotisaatio lisääntyy



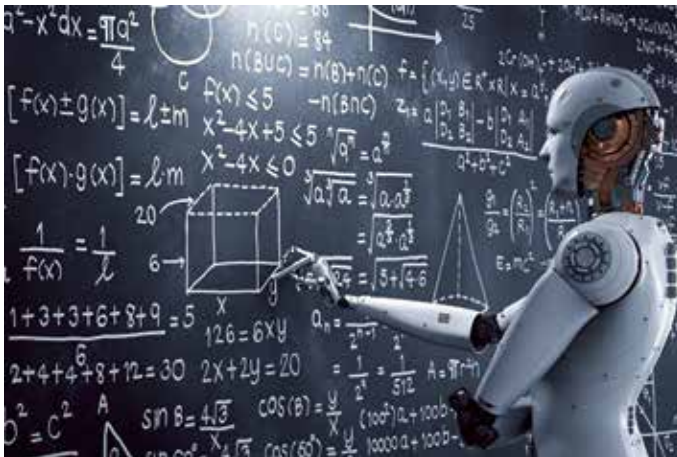
Fiksut tavarat yleistyvät



Yhteisöllisyys ja hyvän tekeminen



Kokeilukulttuuri voimistuu



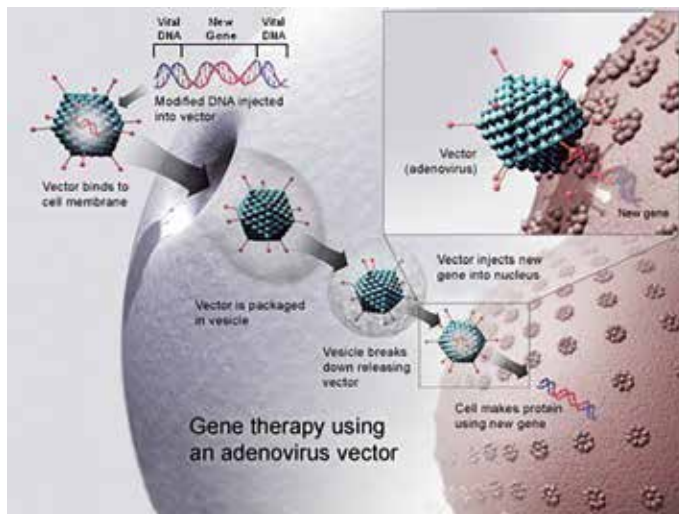
Tekoälyn käyttö laajenee



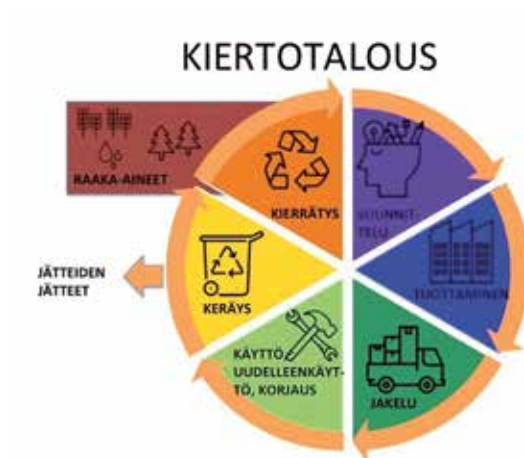
Maailmankansalaisuus yleisty



Eliniät pitenevät



Geeniteknologia kehittyy



Kiertotalouden merkitys kasvaa



Terveys ja hyvinvointi korostuvat



Ympäristön tila huononee



Kaupungistuminen jatkuu



Vuorovaikutustaitojen merkitys kasvaa

Liite 2:

Oppilaan itsearviointi

Mitä uutta opin muotoilusta?

Missä asioissa ryhmäni onnistui tänään hyvin?

Missä asioissa ryhmäni olisi voinut toimia tänään paremmin?

Mitä muutoksia ryhmäni teki suunnitelmaan palautekierroksen jälkeen?

Miten onnistuin seuraavissa asioissa design-päivän aikana:

(Asteikko 5 onnistui erinomaisesti, 4 onnistui hyvin, 3 onnistui kohtalaisesti, 2 onnistui vaihtelevasti, 1 ei onnistunut.)

a) Työskentelin päivän aikana ahkerasti.	1	2	3	4	5
b) Sain kertoa oman mielipiteeni.	1	2	3	4	5
c) Sain esittää ideoita.	1	2	3	4	5
d) Annoin toisille kannustavaa palautetta.	1	2	3	4	5
e) Autoin toisia ratkomaan ongelmia.	1	2	3	4	5
f) Sain toisilta palautetta.	1	2	3	4	5
g) Tein yhteistyötä.	1	2	3	4	5

Kuvat:

Kuva s.36: Akifoto Oy, Aki Rask

Kuvat s. 19, 24, 27, 28: Inkeri Halla-aho, Main interiors Oy

Kuvat s. 1, 5, 9, 13,15, 17, 29, 31, 35, 45: Jaana Brinck, Tuomas Hakkarainen, Virve Vakiola, Antto Wirman

Kuvat s. 46-49: <https://pixabay.com/fi/>, <https://unsplash.com/>

Lähteet:

<https://www.instructables.com/class/Easy-3D-Printing/>

<https://www.instructables.com/contest/>

<http://www.doink.com/support>

<https://www.kasityokoulurobotti.fi/2018/12/videoveistos-projection-mapping/>

<https://makezine.com/> <http://www.makerspaceman.com/> <https://www.innokas.fi/>

<http://www.koodikoulu.fi/>

<https://www.wikihow.com/Make-Your-Own-Board-Game> <https://growingmind.fi/>

Kiviniemi, Juha (toim.). 2019. *Maker-toiminta nuorisotyössä*. Helsinki, Verke.

Lang, David 2017. *Zero to Maker: A Beginner's Guide to the Skills, Tools, and Ideas of the Maker Movement* 2nd Edition. Maker Media Inc. San Francisco.

