

# Sisällys

Esipuhe.....9

## **MIKSI KEKSIMISEN PEDAGOGIIKKA?**

Innovaatiokasvatus ja keksimisen pedagogiikka 2000-luvun taitojen oppimisen tukena.....14

*Tiina Korhonen, Kaiju Kangas, Kai Hakkarainen, Jari Lavonen ja Kati Sormunen*

## **OSA 1 KEKSINTÖPROJEKTIEIN SUUNNITTELUSTA KÄYTÄNNÖN TOTEUTUKSEEN**

Keksintöprojektien jäsentäminen ja suunnittelun lähtökohdat.....26

*Kati Sormunen, Piriita Seitamaa-Hakkarainen, Kaiju Kangas ja Tiina Korhonen*

Case: Ekaluokkalaisten kaksi maailmaa – tai sittenkin yksi.....48

*Kaiju Kangas, Arto Vaahtokari ja Kati Sormunen*

Case: Arjen haaste alakoulussa.....57

*Piriita Seitamaa-Hakkarainen ja Kati Sormunen*

Case: We Design & Make – ihmiskeskeinen suunnittelu yläkoulussa.....65

*Noora Bosch Salonen*

## **OSA 2 IDEOINNIN JA LUOVUUDEN TUKEMINEN KEKSINTÖ- PROJEKTEISSA**

Luovuus ja luova ongelmanratkaisu.....76

*Jari Lavonen, Tiina Korhonen ja Noora Bosch Salonen*

Case: Ideointimenetelmät luovan ongelmanratkaisun tukena.....89

*Jari Lavonen ja Tiina Korhonen*

Case: Design & ProtoLab – kouluviihtyvyyttä muotoiluajattelua hyödyntäen.....109

*Noora Bosch Salonen ja Minna Matinlauri*

Case: Opettajat innovoivat.....121

*Kati Sormunen, Piriita Seitamaa-Hakkarainen, Sini Riikonen ja Tellervo Härkki*

## **OSA 3 YHTEISSÄÄTELY KEKSINTÖPROJEKTEISSA**

Yhdessä oppiminen ja sen tukeminen.....	132
<i>Pirita Seitamaa-Hakkarainen ja Kai Hakkarainen</i>	
Case: Ryhmän yhteinen tiedonluomisprosessi.....	141
<i>Sini Riikonen ja Kai Hakkarainen</i>	
Case: Hahmomalli idean kehittelyn ja yhteisöllisen työskentelyn tukena.....	147
<i>Varpu Mehto</i>	
Case: Rakenteet ja rutiinit yhteissääteilytaitojen oppimisen tukena.....	154
<i>Kati Sormunen</i>	

## **OSA 4 TEKNOLOGIAN ULOTTUVUDET KEKSINTÖPROJEKTEISSA**

Teknologia oppimisen kohteena ja luovan toiminnan mahdollistajana.....	164
<i>Tiina Korhonen, Kaiju Kangas, Sini Riikonen ja Markus Packalén</i>	
Case: Tulevaisuuden kaupunki.....	187
<i>Kaiju Kangas ja Maria Hukkanen</i>	
Case: Digitaalinen portfolio tiedonrakentelun ja vuorovaikutuksen välineenä.....	192
<i>Auli Saarinen ja Pirita Seitamaa-Hakkarainen</i>	
Case: Tulevaisuuden osaajat tässä ja nyt!.....	205
<i>Timo Pietiläinen ja Tiina Korhonen</i>	

## **OSA 5 KEKSINTÖPROJEKTtien ARVIOINTI**

Monipuolinen arviointi tukee tavoitteiden saavuttamista.....	218
<i>Jari Lavonen, Tiina Korhonen ja Auli Saarinen</i>	
Case: Keksintöprojektien lyhyt- ja pitkäkestoisen arvioinnin työtapa.....	246
<i>Marjo Malinen ja Auli Saarinen</i>	
Case: Keksintömessut osana projektien arviointia.....	260
<i>Tiina Korhonen, Varpu Mehto ja Kati Sormunen</i>	

## **OSA 6**

### **TIIMIOPETTAJUUS JA TUTOR-OPPILASTOIMINTA KEKSINTÖPROJEKTEISSA**

Tiimiopettajuus keksintöprojekteissa.....	270
<i>Tellervo Härkki, Tiina Korhonen ja Sorella Karne</i>	
Case: Tiimiopettajuus keksintöprojektien tukena inklusioluokassa.....	287
<i>Katja Partanen ja Kati Sormunen</i>	
Case: Tiimiopettajuuden kehittyminen kolmen lukuvuoden aikana.....	296
<i>Pirita Seitamaa-Hakkarainen, Kaiju Kangas, Sini Riikonen ja Tiina Korhonen</i>	
Case: Tutor-oppilastoiminta tukee uutta osaamista.....	304
<i>Sini Riikonen</i>	

## **OSA 7**

### **KEKSIMISEN PEDAGOGIIKKA KESTÄVÄN ELÄMÄNTAVAN RAKENTAMISESSA**

Kestävyysosaamisen karttuminen keksintöprojekteissa.....	314
<i>Kalle Juuti</i>	

## **OSA 8**

### **EPÄLINEAARINEN PEDAGOGIIKKA KEKSINTÖ- PROJEKTEISSA**

Uutta luova oppiminen ja sen ohjaaminen.....	332
<i>Kai Hakkarainen ja Pirita Seitamaa-Hakkarainen</i>	

### **KOHTI KEKSIVÄÄ KOULUA**

Koulut keksivinä yhteisöinä.....	354
<i>Tiina Korhonen ja Kaiju Kangas</i>	

Kirjoittajat.....	364
-------------------	-----

# Esipuhe

Keksimisen pedagogiikka on kertomus siitä, miten keksiminen ja innovaatioiden luominen voivat auttaa oppimisessa, opetuksessa ja kokonaisvaltaisessa koulun kehittämässä. Kirja on toteutettu käytännön toimijoiden ja tutkijoiden yhteistyönä. Se tuo saatavillesi työryhmämme jäsenten pitkäjänteisen työn, jonka päämääränä on ollut kehittää uuden luomiseen tähtävää osaamista.

Työryhmämme opettajat kehittävät innovaatiokasvatuksen ja keksimisen pedagogiikan opetuskäytäntöjä omissa kouluissaan sekä yhteistyöverkostoissa. Toiminnan keskiössä on 20 vuotta toiminut, ruohonjuuritaisoiseen vapaaehtoistoimintaan perustuva Innokas-verkosto ([www.innokas.fi](http://www.innokas.fi)). Verkosto toimii kaikkialla Suomessa tiiviissä yhteistyössä opettajien, tutkijoiden ja kansainvälisten yhteistyökumppanien kanssa.

Työryhmämme tutkijat Helsingin yliopistosta ovat perehtyneet peruskoulun muotoilu-, teknologia- ja tiedekasvatukseen monissa tutkimushankkeissa jo 2000-luvun ensimmäisistä vuosista lähtien. Heitä kiinnostavat erityisesti monialainen ja yhteisöllinen uuden luominen sekä tiedon rakentaminen käsillä tekemisen kautta.

Opettajien ja tutkijoiden jo kymmenen vuotta jatkunut yhteistyö ja yhteisesti kokemamme palo opetuksen ja koulun kokonaisvaltaisen

toiminnan kehittämiseen ovat mahdollistaneet tämän kirjan toteuttamisen käytännönläheisellä ja samalla tutkimukseen perustuvalla tavalla.

Tutkimus-käytäntökumppanuus ja pitkäjänteinen verkostomainen kehittämistyö ovat edellytyksiä sille, että uudet käytännöt eivät jää vain yhden hankkeen mittaisiksi kokeiluiksi, vaan muuttuvat vakiintuneiksi toimintatavoiksi, joihin kaikki koulun toimijat voivat sitoutua ja joita he voivat kehittää yhdessä edelleen. Sekä tutkimus-käytäntökumppanuus että verkostomainen kehittämis- ja levittämistyö ovat mahdollistaneet sen, että kirjassa esitellyt pedagogiset innovaatiot ovat jalkautuneet satoihin suomalaisiin kouluihin toimiviksi arjen käytännöiksi.

Kirjassa kuvatut keksintöprojektit ovat olleet innostavia kokemuksia oppilaille, opettajille ja tutkijoille. Ne ovat haastaneet meitä ajattelemaan ja toimimaan uusilla tavoilla ja rohkaisseet meitä hyppäämään tuntemattomaan – ilman varmuutta siitä, mitä projektin lopputuloksena syntyy tai siitä, miten päästään maaliin. Keksintöprojektien avulla on voitu saavuttaa sellaista uuden luomiseen tähtäävää osaamista, johon perinteisen opetuksen avulla harvoin päästään.

Tämän kirjan välityksellä haluamme jakaa näitä kokemuksia sekä tutkimustemme tuloksia opettajille, koulujen kehittäjille ja kasvattajille, jotka ovat kiinnostuneet kehittämään omaa työtään. Samalla haluamme kannustaa jokaista kasvattajaa pohtimaan omaa rooliaan ja toimintatapojaan. Voisiko sinusta tulla innovaatiokasvattaja? Voisitko sinä olla ohjaamassa keksintöprojekteja? Voisitko sinä luoda uusia koulun toimintaa tukevia innovaatioita – yhdessä kollegoiden ja oppilaiden kanssa?

Haluamme kiittää kaikkia opettajia, oppilaita, vanhempia, rehtoreita ja muita koulun toimijoita sekä tutkijoita, jotka ovat olleet mukana kehittämässä kirjassa esitelyjä ajatuksia ja käytäntöjä. Kiitämme lämpimästi myös kaikkia sekä käytännön kehittämistyötä että tutkimusta vuosien varrella tukeneita tahoja.

Kuten uuden luominen aina, on tämänkin teoksen matka valmiiksi kirjaksi ollut monivaiheinen ja polveileva. Se on ollut myös äärimmäisen kiinnostava yhdessä oppimisen prosessi, joka jatkuu yhä. Toivomme matkalle mukaan monia uusia innovaattoreita ja keksijöitä!

Tiina Korhonen

*Innokas-verkoston johtaja ja yliopistonlehtori, Helsingin yliopisto*

Kaiju Kangas

*teknologiakasvatuksen apulaisprofessori, Helsingin yliopisto*

Tässä kirjassa esiteltävää kehittämis- ja tutkimustyötä ovat tukeneet seuraavat tahot:

- Opetushallitus, Innokas-verkoston oppimisympäristö- ja kansainvälisyyskehittämishankkeet
- Opetus- ja kulttuuriministeriö, opettajankoulutuksen kärkihankkeet Innokomp (OKM/67/523/2017) ja Innoplay (OKM/100/592/2018)
- Suomen Akatemia, Co4-Lab (286837)
- Suomen Akatemia, Strateginen tutkimus, Growing Mind (312527)



# Keksintöprojektien jäsentäminen ja suunnittelun lähtökohdat

---

*Kati Sormunen, Pirita Seitamaa-Hakkarainen,  
Kaiju Kangas ja Tiina Korhonen*

Koulussa keksimisen pedagogiikkaan liittyviä projekteja voidaan toteuttaa monialaisina oppimiskokonaisuuksina. Perusopetuksen ope-  
tussuunnitelmassa (Opetushallitus 2014) monialainen oppimiskoko-  
naisuus kuvataan opetusta eheyttävänä ja oppiaineiden yhteistyöhön  
perustuvana opiskelujaksona, jossa oppiaineet ovat mukana oppimis-  
kokonaisuuksien toteuttamisessa kulloisenkin kokonaisuuden edellyt-  
tämällä tavalla.

Monialaisissa keksintöprojekteissa korostuvat luonnontieteiden  
sekä taito- ja taideaineiden tavoitteet. Aihepiirin valinnalla voidaan

ohjata oppiainekohtaista oppimista keksintöprosessin aikana. Oppiainekohtaiset tavoitteet ja sisällöt toteutuvat, kun työskentelyssä käytetään eri oppiaineille ominaisia tarkastelutapoja, käsitteitä ja menetelmiä. Tämä otetaan huomioon myös arvioinnissa.

Opetussuunnitelman mukaan monialaisten oppimiskokonaisuuksien tarkoituksena on käsitellä toiminnallisesti oppilaiden kokemusmaailmaan kuuluvia ja sitä avartavia asioita. Tällöin tavoitteena on (Opetushallitus 2014, 30–31):

- tarjota oppilaille mahdollisuuksia osallistua opiskelun tavoitteiden, sisältöjen ja työskentelytapojen suunnitteluun
- nostaa esiin oppilaiden merkityksellisiksi kokemia kysymyksiä sekä luoda tilaisuuksia niiden käsittelyyn
- lisätä vuorovaikutusta mahdollistamalla opiskelu erilaisissa ja eri-ikäisten oppilaiden muodostamissa ryhmissä ja antaa mahdollisuus työskennellä useiden eri aikuisten kanssa
- tarjota mahdollisuuksia yhdistää koulun ulkopuolinen oppiminen koulutyöhön
- antaa tilaa älylliselle uteliaisuudelle, elämyksille ja luovuudelle sekä haastaa monimuotoisiin vuorovaikutus- ja kielenkäyttötilanteisiin
- vahvistaa tietojen ja taitojen soveltamista käytäntöön sekä harjaannuttaa kestävän elämäntavan mukaisiin toimintamalleihin
- innostaa oppilaita toimimaan yhteisöä ja yhteiskuntaa rakentavalla tavalla.



# Case: Tiimi- opettajuus keksintö- projektien tukena inkluusioluokassa

---

*Katja Partanen ja Kati Sormunen*

- Aihe: Arjen haaste
- Oppilaat: 5.–6. luokat, 42 oppilasta
- Ohjaajat: 2 luokanopettajaa, erityisluokanopettaja, koulunkäynninohjaaja, tutkija
- Projektin kesto: 5. ja 6. luokan kevätlukukaudet (27 työskentelykertaa)
- Oppiaineet: käsityö, ympäristöoppi, kuvataide, matematiikka, äidinkieli
- Teknologia: teknologia-askarteluvälineet (sähköaskartelu), EV3-legorobotit, ohjelmitava alusta GoGo Board, Tinkercad (3D-mallinnusohjelma), OneNote (prosessidokumentaatio), käsityön työkalut

Arjen haaste -keksintöprojekti toteutettiin alakoulussa, jossa oli useammalla luokkatasolla inkluusioon pyrkivää opetusta. Tiimiopetusluokkia muodostamalla voitiin samassa luokassa opettaa ja

ohjata saman vuosiluokan oppilaita eri tuen tasoilla. Tiimiopetusluokissa opettajat työskentelivät luokanopettajien ja erityisluokanopettajan muodostamissa tiimeissä. Koulussa yhteissuunnitteluajasta käytettiin viikoittain 45 minuuttia tiimien toiminnan suunnitteluun. Tämän ajan kukin opettajatiimi sai käyttää parhaaksi katsomallaan tavalla.

Keksintöprojektin toteuttaneen opettajatiimin muodostivat kaksi luokanopettajaa ja erityisluokanopettaja. Luokassa työskenteli myös koulunkäynninohjaaja. Keksintöprojektiin osallistui 42 oppilasta, joista kymmenellä oli erityisen tuen päätös. Erityisen tuen oppilaat opiskelivat muiden oppilaiden kanssa ja saivat tarvittaessa vahvempaa tukea.

Opettajatiimin suunnittelupalaveri pidettiin yleensä perjantai-aamuisin ennen oppilaiden koulupäivän alkamista. Yhteissuunnittelu-aika jaettiin useimmiten luokan kiireellisten oppilasasioiden, tulevan viikon tapahtumien sekä viikko-ohjelman ja oppituntien sisältöjen yhteissuunnittelun kesken. Koulunkäynninohjaaja osallistui myös näihin kokouksiin ja suunnitteluun.

Kyseisellä luokalla oli käytössä useita eri työskentelytiloja. Oppilaila oli yksi iso luokkatila, jossa kaikille oppilaille oli oma pulpettipaikka. Lisäksi käytössä oli toinen, eri kerroksessa sijaitseva pienryhmätyöskentelyyn suunniteltu luokkatila. Luokan oppilaat olivat opiskelleet tässä samassa opetusryhmässä koko alakoulun ajan, joten joustavat opetustilat ja opetusjärjestelyt, usean opettajan läsnäolo tunneilla sekä kaikkien oppilaiden oppimisen tukeminen yksilöllisesti (inkluisioon pyrkivä opiskelu) olivat heille tuttua. Lisäksi luokan erityisopettaja sekä toinen luokanopettajista oli opettanut lähes kaikkia oppilaita ensimmäisestä luokasta lähtien.