



<https://helda.helsinki.fi>

Helda

---

## Kehittämistutkimus tutkimusmenetelmänä

Pernaa, Johannes

2013

---

Pernaa, J 2013, Kehittämistutkimus tutkimusmenetelmänä. julkaisussa J Pernaa (Toimittaja), Kehittämistutkimus opetuslalla. PS-kustannus, Jyväskylä, Sivut 9–26.

---

<http://hdl.handle.net/10138/317958>

---

cc\_by\_nc

acceptedVersion

---

*Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.*

*This is an electronic reprint of the original article.*

*This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.*

*Please cite the original version.*



UNIVERSITY OF HELSINKI

<https://helda.helsinki.fi>

---

## Kehittämistutkimus tutkimusmenetelmänä

Pernaa, Johannes

PS-kustannus

2013

---

Pernaa , J 2013 , Kehittämistutkimus tutkimusmenetelmänä . julkaisussa J Pernaa (Toimittaja) , Kehittämistutkimus opetusallalla . PS-kustannus , Jyväskylä , Sivut 9–26 .

---

<http://hdl.handle.net/10138/317958>

---

cc\_by\_nc

acceptedVersion

---

*Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.*

*This is an electronic reprint of the original article.*

*This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.*

*Please cite the original version.*

# Kehittämistutkimus tutkimusmenetelmänä

Johannes Pernaa

## Tiivistelmä

Tässä artikkelissa esitellään kehittämistutkimus tutkimusmenetelmänä. Tavoitteena on antaa lukijalle yleiskäsitys kehittämistutkimuksen teoreettisista perusteista, toteuttamisesta, luotettavuuskriteereistä, raportointitavoista sekä siitä, miten niitä kirjan muissa artikkeleissa käsitellään. Artikkelin lopussa pohditaan vielä lyhyesti kehittämistutkimuksen suhdetta innovaatioihin ja innovointiin, mikä on kaiken kehittämistoiminnan tavoite.

**Avainsanat:** Historia, luotettavuus, teoria, toteuttaminen, raportointi

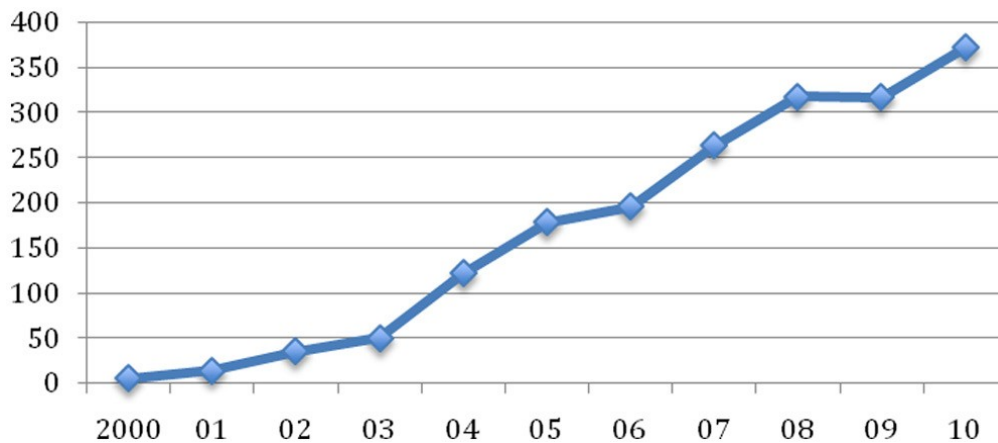
## Kehittämistutkimuksen historiasta

Kehittämistutkimus on opetuksen tutkimuksessa suhteellisen nuori tutkimusmenetelmä. Alan ensimmäiset tutkimusartikkelit julkaistiin vuonna 1992. (ks. Brown, 1992 ja Collins, 1992) 90-luvun alussa menetelmästä käytettiin englanniksi nimeä ”*design experiment*”, josta nimi on tieteellisen keskustelun myötä vähitellen kehittynyt vastaamaan paremmin itsenäistä tutkimusmenetelmää. Nykyään menetelmästä käytetään nimityksiä ”*design research*” tai ”*design-based research*”.

Suomenkielessä kehittämistutkimusta kutsutaan myös design-tutkimukseksi (ks. esim. tämä kirja Juuti & Lavonen, 2012 tai Korhonen, 2012). Nimen suomennoksen haasteena on, että kumpikaan suomennoksista ei vastaa tarkasti tai yksiselitteisesti menetelmän englannin kielistä alkuperää. Usein myös ajatellaan, että ”*desing research*” tai ”*design-based research*” on liittyy taiteen tutkimukseen. Tässä kirjassa opetuksellisen kehittämistutkimuksen ja taiteellisen muotoilututkimuksen välistä rajapintaa käsitellään artikkelissa Leinonen (2012).

Kehittämistutkimusta käsittelevän julkaisutoiminnan alkuna pidetään Ann Brownin 1992 vuoden artikkelia, jossa Brown aloittaa keskustelun teoreettisista ja metodologisista haasteista, joita tutkijat kohtaavat yrittäessään kehittää ja tutkia opetusta ja oppimista iteratiivisten interventoiden kautta autenttisissa luokkahuonetilanteissa. (ks. Brown, 1992) Lyhyen historiansa aikana kehittämistutkimuksesta on julkaistu jonkin verran menetelmään keskittyviä artikkeleita, joiden pohjalta on käyty tieteellistä keskustelua mm. kehittämistutkimuksen historiasta, metodologiasta, raportoinnista ja erilaisista toteuttamismalleista (esim. Anderson & Shattuck, 2012; Barab & Squire, 2004; Bell, 2004; Bell et al. 2004; Brown, 1992; Cobb et al. 2003; Collins et al. 2004; Dede, 2004; Design-Based Research Collective, 2003; diSessa & Cobb, 2004; Edelson, 2002; Hoadley, 2004; Joseph, 2004; Juuti & Lavonen, 2006; Kelly, 2004; O'Donnell, 2004; Sandoval, 2004).

90-luvulla kehittämistutkimus oli suhteellisen tuntematon tutkimusmenetelmä ja alan artikkeleita julkaistiin koko vuosikymmenellä vain muutamia kymmeniä. Siirryttäessä 2000-luvulle menetelmän tunnettavuus ja osaaminen alkoivat kasvaa tasaisesti. Samalla aihetta käsittelevä tutkimus alkoi kiinnostaa tiedeyhteisöä laajemmin, mikä näkyi julkaisumäärien kasvussa (ks. kuva 1). Voidaan siis todeta, että viimeisimmän 20 vuoden aikana kehittämistutkimuksen asema opetuksen tutkimuksessa on vakiintunut ja sen käyttö tulee leviämään entisestään. (ks. Anderson & Shattuck, 2012)



**Kuva 1.** Kehittämistutkimusartikkelien lukumäärä 2000-luvulla (Anderson & Shattuck, 2012).

## Kehittämistutkimuksen määritelmä

Kehittämistutkimus on kehittynyt tarpeesta kehittää opetusta tutkimuspohjaisesti todellisista opetustilanteista nousevien tarpeiden mukaisesti. Yksi voimakas motivaattori menetelmän kehittämiseen on ollut opetuksen tutkimusta kohtaan suunnattu kritiikki, jonka mukaan tutkijat eivät pystyneet tuottamaan kentällä toimivien opettajien työtä tukevaa käytännönläheistä tietoa. Toisaalta, jos tutkimuksen painopiste oli käytännönläheinen, kohdistui kritiikki silloin tieteelliseen luotettavuuteen ja pätevyyteen. Myös tieto- ja viestintätekniikan (TVT) hyödyntäminen opetuskäytössä alkoi kasvaa 90-luvulla, mikä aiheutti uudenlaisia haasteita opetuksen tutkijoille, ja vauhditti omalta osaltaan vauhditti tieteellisesti luotettavan opetuksen kehittämiseen tarkoitetun tutkimusmenetelmän kehittymistä. (Sandoval & Bell, 2004) Kehittämistutkimuksen luotettavuuteen ja pätevyyteen kohdistunutta kritiikkiä käsitellään myös tämän kirjan artikkelissa Juuti & Lavonen (2012).

Kehittämistutkimus on monitahoinen tutkimusmenetelmä jolle ei voida esittää yhtä yksiselitteistä määritelmää. Esimerkiksi Edelsonin (2002 ja 2006) mukaan kehittämistutkimus on tutkimusmenetelmä, jossa kehittäminen ja tutkiminen yhdistyvät teoreettisia ja kokeellisia vaiheita sisältävässä syklisessä prosessissa. Edelsonin mukaan kehittämistä voidaan lähestyä joko opetuksen tutkimuksen tai insinöritieteiden näkökulmasta. Wangin ja Hannafin (2005) mukaan kehittämistutkimus voidaan määritellä

metodologiaksi, jonka tavoitteena on kehittää opetusta todellisissa tilanteissa systemaattisesti, joustavasti ja iteratiivisesti. Tutkimukselle on ominaista, että jatkuvan arvioinnin ja kehittämisen yhteydessä hyödynnetään erilaisten sidosryhmien asiantuntijuutta. Collins et al. (2004) puolestaan korostavat, että kehittämistutkimukseen soveltuu etnografinen teoreettinen perusta ja monimenetelmällinen toteutustapa, jossa yhdistyvät kvantitatiiviset ja kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät (*engl. mixed methodology* (ks. esim. Johnson & Onwuegbuzie (2004))).

Barabin ja Squiren (2004) mukaan kehittämistutkimus koostuu erilaisten lähestymistapojen kokoelmasta. Kehittäminen pohjautuu teoriaan ja tuottaa myös uutta teoriaa, mikä erottaa sen pelkästään tunteisiin ja kokemuksiin pohjautuvasta kehittämisestä ja formatiivisesta arvioinnista. Kehittäminen validoidaan pragmaattisilla ratkaisuilla, jotka tehdään naturalistisessa kontekstissa. (Barab & Squire, 2004) Myös Juuti & Lavonen (2006) ehdottavat kehittämistutkimukselle toiminnan ja teorian yhdistävää pragmaattista lähestymistapaa. Heidän mukaansa kehittämistutkimuksella on kolme ominaispiirrettä: 1) iteratiivinen kehittäminen syntyy muutoksen tarpeesta, 2) kehittäminen johtaa käytettävään tuotokseen ja 3) kehittäminen tuottaa opetusta edistävää tietoa. Juuti ja Lavonen käsittelevät kehittämistutkimuksen pragmaattista taustaa myös tämän kirjan artikkelissa.

diSessas ja Cobbin (2004) mukaan keskeisintä kehittämistutkimuksessa on teoriaan pohjautuva kehittäminen sekä teorian tuottaminen kehittämisestä. Kehittämisen tueksi soveltuvia teoriakategorioita käsittelevässä artikkelissaan he esittelevät neljä teoriakategoriaa, 1) pääteoriat, 2) ajattelua ohjaavat teoriat, 3) toimintaa ohjaavat teoriat ja 4) oppiainekohtaiset teoriat, ja pohtivat millaisia mahdollisuuksia ne kehittämistutkimukselle tarjoavat.

- Pääteoriat (esim. evoluutio tai Newtonin mekaniikka) käsittelevät asioita usein niin yleisellä tasolla, että niihin pohjautuvan kehittämisen haasteena on vastata yksityiskohtaisiin kehittämistarpeisiin. Toisaalta ne ovat pitkäikäisiä ja pysyvät ajankohtaisina pitkään.
- Ajattelua ohjaavat teoriat (esim. konstruktivismi) mahdollistavat opetukseen ja oppimiseen liittyvän kehittämisen käsitteellistämisen. Niiden haasteena on laaja yleistäminen, koska tietoa saadaan vain tietynlaisen ryhmän käsityksistä tai toiminnasta.
- Toimintaa ohjaavat teoriat (esim. tutkimusperustainen opetus) soveltuvat usein kehittämistutkimuksen teoriapohjaksi, sillä kehittämistutkimus tuottaa käytännön ratkaisuja. Niiden haasteena on teorioiden monitahoisuus. Toimintaa ohjaavat teoriat pitävät sisällään niin paljon eri osatekijöitä, että niiden kokonaisvaltainen huomioon ottaminen kehittämisessä on haastavaa.
- Oppiainekohtaiset teoriat (esim. käsittekarttojen käyttö kemiallisen tiedon jäsentämisessä) mahdollistavat esimerkiksi tietyn käsitteen opettamiseen kehitettävien toimintamallien kehittämisen ja testaamisen. (diSessan & Cobb,

2004)

Teorian kehittämisen tueksi diSessa ja Cobb (2004) esittelevät teoriatyökalun nimeltä ontologinen innovaatio, jolla he tarkoittavat kehittävän asian olemassaolon tilaa kehittämisprosessin edetessä. Ontologinen innovointi mahdollistaa muun muassa teoreettisen ajattelun kytkemisen empiiriseen aineistoon sekä toimivien ajattelumallien kehittämisen, testaamisen ja yleistämisen, josta lopputuloksena saadaan synnytettyä uutta teoriaa.

Kehittämistutkimusta määrittelevässä teoriakirjallisuudessa pohditaan usein myös kehittämisprosessin suhdetta toimintatutkimukseen, sillä menetelmään perehtyvät tutkijat kokevat ne alkuun samaksi menetelmäksi, jolle on annettu keinotekoisesti uusi nimi. Pohdinta on oikeutettua, sillä niissä on paljon samanlaisia piirteitä. (Anderson & Shattuck, 2012; Cole et al. 2005) Myös tämän kirjan artikkeleissa Juuti & Lavonen (2012), Åhlberg (2012) sekä Aksela & Pernaa (2012) käsitellään toimintatutkimuksen ja kehittämisprosessin välistä suhdetta.

Sekä kehittämisprosessissa että toimintatutkimuksessa tehdään teoriaan pohjautuvaa kehittämistä, jota arvioidaan ja iteroidaan kohti parempaa lopputulosta. Andersonin ja Shattuckin (2012) mukaan menetelmien erona voidaan kuitenkin pitää muun muassa tutkimustavoitteita, mittakaavaa ja toteuttamistapoja. Molemmissa menetelmissä kehitetään tutkimuskohdetta ja siihen liittyvää ympäristöä, mutta toimintatutkimuksessa tavoitteena on kehittää paikallisesti toimivia ratkaisuja eikä ns. teorian luomista pidetä niinkään tärkeänä. Kehittämisprosessissa taas teorian luomista pidetään tutkimuksen päätavoitteena ja pienessä mittakaavassa kehitettyjä asioita pyritään voimakkaasti yleistämään suurempaan mittakaavaan. Toteutustavan näkökulmasta erona on, että toimintatutkimuksessa tutkimuksen toteuttaa usein opettaja, joka tutkii omaa opetustaan, kun taas kehittämisprosessille on ominaista kehittämisprosessin muodostaminen ja tutkittavan ilmiön kokonaisvaltaisempi tarkastelu. (Anderson & Shattuck, 2012)

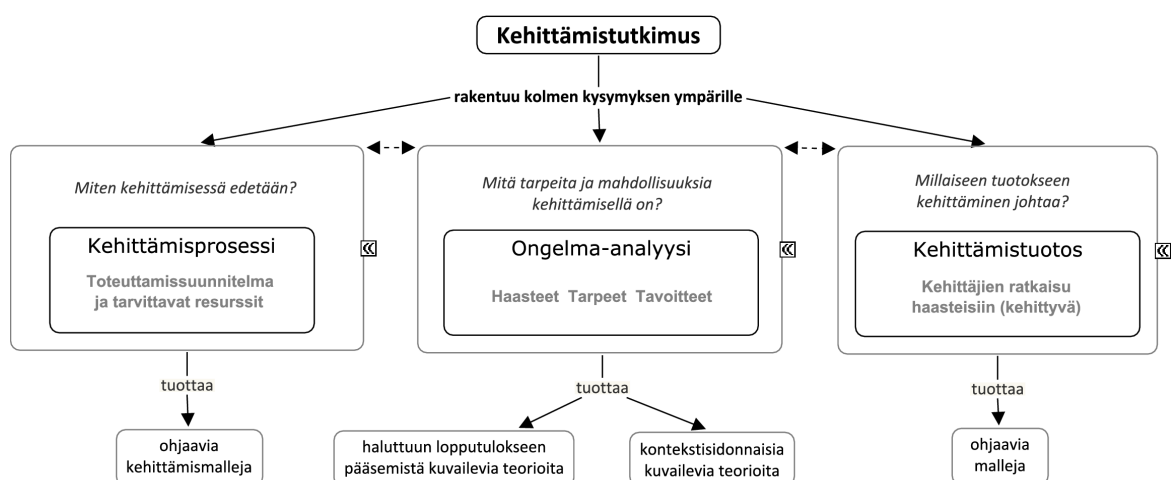
Toinen paljon käsitelty aihe kirjallisuudessa on, että millaista tietoa kehittämisprosessin avulla voidaan kaiken kaikkiaan edes tuottaa (Sandoval & Bell, 2004). Edelsonin (2002, 2006) mukaan kehittämisprosessilla voidaan tavoitella vastauksia kolmeen kysymykseen: i) miten kehittämisessä edetään, ii) millaisia tarpeita ja mahdollisuuksia kehittämisellä on ja iii) millaiseen tuotokseen kehittäminen johtaa? Näihin kolmeen kysymykseen vastaaminen jakaa kehittämisprosessissa tehtävät kehittämisvaiheet kolmeen kategoriaan: 1) kehittämisprosessi, 2) ongelma-analyysi ja 3) kehittämisprosessin tuotos (ks. kuva 2).

1. Kehittämisprosessikategorian kehittämisvaiheissa päätetään henkilöt ja prosessit, joita tarvitaan koko tutkimuksen suunnittelussa, valmisteluissa, toteuttamisessa, tutkimusprosessin kehittämisessä, tuotoksen testaamisessa, arvioinnissa ja jatkokehittämisessä.

2. Ongelma-analyysikategoriassa selvitetään kehittämistutkimuksen haasteet ja tarpeet ja määritellään tavoitteet. Ongelma-analyysi voi olla teoreettinen tai empiirinen ja koostua esimerkiksi tarveanalyysistä, testaamisesta tai arvioinnista.
3. Kehittämistuotokategoria on kehittäjien ratkaisu ongelma-analyysissä esiin nousseisiin haasteisiin ja kehittämisprosessin mahdollisuuksiin. Kehittämistuotos kehittyy iteratiivisesti tutkimusprosessin edetessä ja kehittäjien tietojen syventyessä. (Edelson, 2002, 2006)

Jokainen kehittämispäätöskategoria tuottaa erityyppistä teoriaa:

1. Kehittämisprosessikategoria tarkastelee koko kehittämistutkimusta. Sen avulla saadaan selville, mitä vaiheita tutkimus sisältää, miten yksilöt toimivat osana kokonaisuutta tai millaisia asiantuntemuksen lajeja tietyssä kehittämiskontekstissa tarvitaan. Kehittämisprosessikategoria tuottaa toimintaa ja ajattelua ohjaavia teorioita.
2. Ongelma-analyysikategoria tuottaa kontekstisidonnaisia teorioita (tietoa oppimisesta ja opetuksesta tietyssä kontekstissa) ja teorioita, jotka kuvailevat miten tavoiteltuun lopputulokseen on päästy (esimerkiksi kehittämisprosessin aikana suoritettujen formatiivisten arviointien, joiden tuloksia peilataan kehittämistuotokseen). Ongelma-analyysikategoria tuottaa kontekstia kuvailevia teorioita.
3. Kehittämistuotokategoria tuottaa kontekstisidonnaisia malleja. Kontekstisidonnainen malli voi olla esimerkiksi tietyn ilmiön opettamiseen soveltuva konkreettinen opetusmateriaali tai tietylle opiskelijaryhmälle suunniteltu kurssi. Kehittämistuotokategoria tuottaa toimintaa ja ajattelua ohjaavia malleja. (Edelson, 2002, 2006)



**Kuva 2.** Kehittämistutkimuksen mahdollisuudet Edelsonin mukaan (Edelson, 2002, 2006)

Kuten yllä esitetty aikaisemman tutkimustiedon lyhyt tarkastelu osoittaa,

kehittämistutkimuksesta tutkimusmenetelmänä on käyty jonkin verran tieteellistä keskustelua ja tutkimusmenetelmä kehittyy edelleen. Lisälukemistona suosittelen vuosina 2003-2004 tieteellisissä aikakauslehdissä julkaistuja erikoisnumeroja menetelmän teoreettisesta taustasta, joihin tutustumalla käsitystä menetelmän kehittymistä saa kokonaisvaltaisemman kuvan.

- Educational Researcher, 32(1), 2003
- Educational Psychologist, 39(4), 2004
- The Journal of the Learning Sciences, 13(1), 2004

## **Kehittämistutkimuksen toteuttaminen**

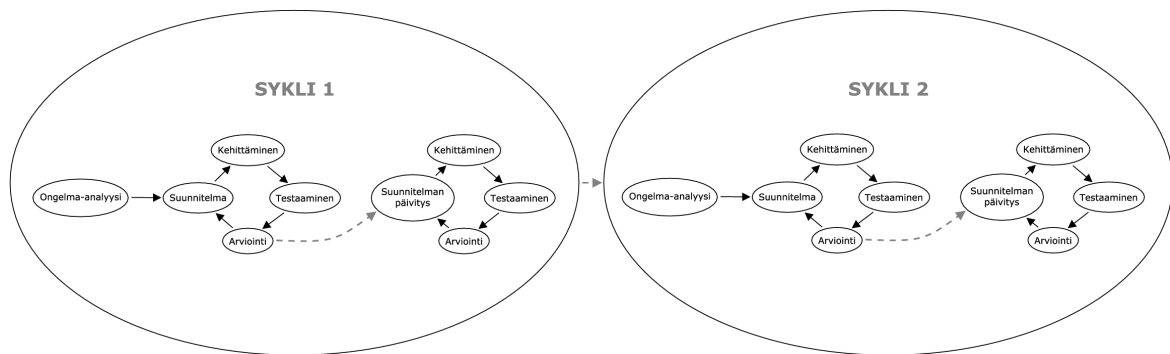
Kehittämistutkimuksen toteuttaminen eroaa perinteisestä kvantitatiivisesta tutkimuksesta. Kehittämistutkimuksessa kehitettävää ilmiötä tarkastellaan todellisissa olosuhteissa hyödyntäen tutkimukseen osallistujia kehittämisprosessissa, kun taas perinteiset tutkimusmenetelmät pyrkivät mittaamaan tiettyjä muuttujia ja tarkastelevat tutkimukseen osallistujia puhtaasti koehenkilöinä. Kehittämistutkimustilanne on avoin, jolloin myös mitattavia muuttujia on enemmän kuin perinteisillä tutkimusmenetelmillä. (Collins, 1999) Kehittämistutkimuksessa tarkasteluun voidaan sisällyttää muun muassa tapahtumapaikka, opetuksen etenemistapa tai oppimis- ja opetuskonteksti (Collins et al. 2004).

Kehittämistutkimus alkaa aina ongelma-analyysillä, jossa tavoitteena on analysoida kehittämisen tarpeet, mahdollisuudet ja haasteet. Tämä on pakollinen vaihe, sillä kehittämistarpeen täytyy nousta aidosta ongelmasta (vrt. Juuti & Lavonen, 2006). Tämä ns. tarveanalyysi voi olla empiirinen (esim. kysely loppukäyttäjien tarpeista), teoreettinen (tutkimustiedon kirjallisuusanalyysi) tai sisältää molempia analyysimuotoja. On kuitenkin syytä muistaa, että tutkimustietoon pohjautuva teoreettinen viitekehys on erittäin tärkeä, sillä kyse on tieteellisestä kehittämismenetelmästä, jossa kehittämispäätöksiä ja tutkimustuloksia täytyy pystyä peilaamaan aikaisempaan tutkimustietoon. (Edelson, 2004, 2006)

Ongelma-analyysin jälkeen kehittämistavoitteet selkeytyvät ja niiden saavuttamiseksi laaditaan tutkimusta ohjaava alustava kehittämissuunnitelma. Kehittämistutkimus on luonteeltaan joustava tutkimusmenetelmä, joten suunnitelma päivitetään koko ajan tutkimuksen edetessä.

Käytännön toteutus koostuu kehittämissykleistä, joita voidaan toteuttaa suuressa tai pienessä mittakaavassa projektin luonteen mukaisesti. Esimerkiksi sovelluskehityksessä yhden ohjelmistoversion kehittäminen voi sisältää useita pienempiä kehittämissyklejä. Kehittämissykli koostuu kehittämis-, arviointi- ja raportointivaiheista, joiden pohjalta tuotoksia kehitetään ja arvioidaan ja jatkokehitetään ja uudelleen arvioidaan. Tutkimuksen edetessä siis suoritetaan jatkuvaa formatiivista arviointia, ongelma-analyysia syvennetään,

haasteet nostetaan uusiksi tavoitteiksi, tuotosta testataan uudelleen sekä kehitetään edelleen vastaamaan paremmin kehittämistutkimukselle asetettuja tavoitteita. Tutkimus on siis luonteeltaan iteratiivista, joka etenee kokeellisten ja teoreettisten vaiheiden kautta. Syklisyyden ja iteratiivisuuden vuoksi kuvassa 2 visualisoidut kehittämistutkimuksen keskeiset kehittämispäätöskategoriat ovat keskenään vahvassa vuorovaikutuksessa (kuva 3). (Edelson, 2002, 2006)



**Kuva 2.** Kehittämistutkimuksen syklinen eteneminen (vrt. Edelson, 2002, 2006)

Tässä kirjan artikkeleissa esitellään useita konkreettisia kehittämistutkimusesimerkkejä. Esimerkiksi artikkelissa Lampiselkä (2012) esitellään tutkimus, jossa Helsingin yliopiston Opettajankoulutuslaitokselle kehitettiin luokanopettajakoulutuksen kemian didaktiikan kurssi, artikkelissa Rissanen (2012) käsitellään kadettien fysiikan opetuksen kehittämistä ja artikkelissa Korhonen (2012) kuvataan tutkimus, jossa tavoitteena on kehittää tieto- ja viestintäteknikkaa hyödyntäviä toimintatapoja koulun ja kodin välisen yhteistyön tueksi.

## Kehittämistutkimuksen luotettavuus

Tutkimuskirjallisuudessa kritisoidaan usein kehittämistutkimuksen luotettavuutta. Esimerkiksi Deden (2004) mukaan kehittämistutkimukselle ei ole tähän mennessä määritelty yhteneviä tutkimuskäytäntöjä. Dataa kerääntyy usein paljon, mikä aiheuttaa tutkijoille sen objektiiviseen ja puolueettomaan analysointiin liittyviä haasteita. Hänen mukaansa kehittämistutkimuksen suurimpia haasteita ovat laajojen ja pitkien tutkimusprojektien koordinointi, teoriapohjan vahvistaminen ja tutkimusmenetelmien standardointi. Hän ehdottaa, että kehittämistutkimusta itseään tulisi kehittää kehittämistutkimuksen metodein.

Perinteisesti tieteellisen tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan validiteetin (pätevyys, tutkimus kohdistuu siihen, mitä on aiottu tutkia) ja realibiliteetin (luotettavuus, tulosten toistettavuus) avulla. Nämä käsitteet ovat kehittyneet määrällisen tutkimuksen

maailmassa, minkä vuoksi ne eivät sellaisenaan ole sovellettavissa usein laadullisia osioita sisältävään kehittämistutkimukseen. (Tuomi & Sarajärvi, 2009, 136-139) Laadullisen tutkimuksen luottavuustarkasteluun sovelletaan yleisesti Lincolnin ja Guban (1985) kehittämää luokittelua, joka sisältää neljä luokkaa: uskottavuus, siirrettävyys, luotettavuus ja varmuus sekä vahvistettavuus. (Tuomi & Sarajärvi, 2009, 136-139)

Luotettavuusanalyysin näkökulmasta kehittämistutkimus on haasteellinen tutkimusmenetelmä, mutta sitä voidaan arvioida peilaamalla Design-Based Research Collectiven (2003) määrittelemiä yleisiä laadukkaan kehittämistutkimuksen kriteereitä Lincolnin ja Guban (1985) luokitteluun.

- Kehittämisen tulee olla kokonaisvaltaista, jolloin kehittämistuloksena saadaan sekä ohjaavia malleja ja teorioita että kuvailevia teorioita (uskottavuus ja siirrettävyys).
- Kehittämisen tulee edetä sykleittäin ja sisältää jatkuvaa kehittämistä ja arviointia (uskottavuus, luotettavuus ja vahvistettavuus).
- Kehittämisessä tulee pyrkiä teorioihin, jotka ovat siirrettävissä kentälle opettajien tai muiden opetusalan ammattilaisten käyttöön (siirrettävyys).
- Kehittämisprosessiin tulee sisältyä testaamista autenttisissa olosuhteissa (siirrettävyys, luotettavuus ja vahvistettavuus).
- Kehittämistutkimuksen kaikki syklit tulee dokumentoida tarkasti (luotettavuus ja vahvistettavuus). (Design-Based Research Collective, 2003; Tuomi & Sarajärvi, 2009, 136-139)

Kellyn (2004) mukaan juuri avoimuus ja monimutkaisuus ovat tärkeimpiä kehittämistutkimuksen luotettavuustarkastelussa huomioon otettavia seikkoja. Ne tekevät tutkimuksen mielekkään rajaamisen ja raportoinnin vaikeaksi, sillä esimerkiksi tutkimusaineistoa tulee paljon, hyvin erilaisista lähteistä ja joskus myös suunnittelemattomana. Tämän vuoksi myös yleistyksien tekeminen on haasteellista. Yleistyksiä tehdessä virhettä aiheuttavat muun muassa sosiaalisen tapahtuman ainutlaatuisuus, johon vaikuttavat muun muassa sosiaaliset hierarkiat ja ainutkertainen kehittämiskonteksti. (Kelly, 2004)

Arvostelijoiden mukaan kehittämistutkimuksen heikkoutena on, että se toteutetaan usein kvalitatiivisena pienellä otoskoolla. Se ei siten kuvaa perusjoukkoa niin hyvin, kuin kvantitatiiviset tutkimusmenetelmät korkeatasoiselta tieteelliseltä tutkimukselta odottavat. Kehittämistutkimuksen puolustajat taas argumentoivat kehittämistutkimuksen vahvuuden olevan juuri tutkimustulosten yleistettävyydessä sekä selitysvoimassa, vaikka sen luotettavuutta ei aina pystytä todistamaan tilastollisesti merkittäväksi. (Edelson, 2002)

Kehittämistutkimuksen vahvuutena on mahdollisuus hyödyntää kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä samanaikaisesti, jolloin puhutaan monimenetelmäisestä tutkimuksesta. Monimenetelmäisen tutkimuksen vahvuutena on laadullisten havaintojen tukeminen määrällisten mittausten avulla, jolloin tutkittavasta ilmiöstä saadaan

kokonaisvaltaisempi kuva ja tutkimuksen luotettavuus paranee tulosten konvergoitumisen myötä (triangulaatio). Tämä antaa mahdollisuuden tehdä laajempia yleistyksiä, mutta menetelmän haasteena on tutkimusresurssien kasvu. Tutkimus vie enemmän aikaa, ja tutkijan on hallittava useampi menetelmä. (Johnson & Onwuegbuzie, 2004)

Edelsonin (2002) kehittämistutkimuksen yleistettävyyden ja selitysvoiman ovat sen käytännöllisyydessä. Se tuottaa käytännönläheistä kentälle siirrettävää tietoa jokaisessa vaiheessa. Tutkijat, kehittäjät ja muut sidosryhmät syventyvät kehittämisprosessin aikana tutkimuksen prosesseihin, tarpeisiin ja kontekstiin kehittäen samalla omaa osaamistaan kokonaisvaltaisesti. Kehittämistuotokset ovat toimivia ja pragmaattisesta näkökulmasta hyödyllisiä, sillä ne kehitetään tiettyyn tarpeeseen autenttisissa olosuhteissa. (Edelson, 2002, Juuti & Lavonen, 2006; Tuomi & Sarajärvi, 2009, 134-136) Barabin ja Squiren (2004) mukaan luotettavan kehittämistutkimuksen perusedellytys on tuottaa toimivia ratkaisuja paikallisella tasolla, vasta sen jälkeen ne voidaan siirtää suuremman mittakaavan käytäntöihin.

Kuten yllä mainittiin, kehittämistutkimuksen luotettavuutta voidaan vahvistaa triangulaation avulla. Triangulaatio voi olla esim. metodeihin tai aineistoon kohdistuvaa. Metodisessa triangulaatiossa aineistoa analysoidaan samanaikaisesti sekä laadullisilla että määrällisillä. Aineistoon kohdistuvassa triangulaatiossa samaa asiaa pyritään tutkimaan erilaisten aineistojen avulla (esim. kysely, havainnointi, kehittämistuotos ja kehittämiskuvaus) (ks. Tuomi & Sarajärvi, 2009, 143-149). Tutkimuksen luotettavuutta parantavat myös syklien ja testaamisen määrät sekä standardoitujen mittarien käyttö. Lisäksi luotettavuuteen vaikuttaa merkittävästi yhteisymmärrykseen johtavan kehittämisen tarkka dokumentointi ja raportointi (Bell et al. 2004; Design-Based Research Collective, 2003; Edelson, 2002, Perna, 2012).

Pernan (2012) ja Pernan & Akselan (2012) mukaan korkeatasoisen kehittämisen tärkein vaatimus on kokonaisvaltainen ongelma-analyysi. Tämä voidaan saavuttaa monipuolisella kehittäjätiimillä ja hyvällä tiedotuksella. Kehittäjäyhteisö pystyy muodostamaan yhtä tutkijaa kokonaisvaltaisemman näkemyksen kehittämisen tarpeista. Yhteisö kykenee myös ottamaan erilaisten sidosryhmien tarpeet tarkemmin huomioon sekä mahdollistaa yksityiskohtaisemman testaamisen, mikä johtaa uskottavampaan ja siirrettävämpään kehittämistuotokseen. Yhteisön kasvattaminen aiheuttaa myös luotettavuushaasteita, kuten esimerkiksi tiedotuksen ja koordinoinnin vaikeutuminen (vrt. Design-Based Research Collective, 2003; Tuomi & Sarajärvi, 2009, 136-139)

Kehittämistutkimuksen luotettavuutta tarkastellessa tulee ottaa huomioon myös tutkimusmenetelmän lyhyt ikä, minkä vuoksi vahvaa tutkimusperinnettä ei ole ehtinyt syntyä (Barab & Squire, 2004). Kehittämistutkimukseen liittyy vielä useita ratkaisemattomia kysymyksiä, kuten esimerkiksi:

- Mihin epistemologiaan kehittämistutkimus pohjautuu?

- Miten kvantitatiiviset ja kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät sovitetaan mielekkäästi yhteen?
- Miten löydetään tasapaino käytännön ja teorian välillä? (Wang & Hannafin, 2005)
- Miten kehittämisessä määritellään yhteisymmärryksen taso? (Dede, 2004)
- Miten vältetään tutkijan vaikutukselta tutkimusten aikana ja raporteissa?
- Miten yksittäisistä tutkimuksista saadut tulokset saadaan siirrettyä laajempaan käyttöön? (Barab & Squire, 2004)

## Kehittämistutkimuksen raportointi

Kehittämistutkimuskirjallisuudessa on käyty myös keskustelua raportointikäytännöistä. Collins et al. (2004) painottavat, että perinteisesti tieteellinen julkaisu sisältää johdannon ja tiivistelmän lisäksi neljä osiota: teoreettinen viitekehys, tutkimusmenetelmät, tulokset ja pohdinta. Kehittämistutkimusta ei heidän mukaansa tule raportoida samalla tavalla, vaan raportin tulee sisältää ainakin seuraavat osiot:

1. Teoriaan ja kontekstiin kytkeytyvät kehittämistavoitteet
2. Tutkimusasetelman tarkka kuvaus, jolloin pystytään arvioimaan syklittäistä muutosta
3. Syklittäiset kehittämiskuvaukset, joista käy ilmi, miksi ja millaisia muutoksia kehittämisessä tehtiin
4. Syklittäiset kehittämistulokset
5. Pohdintaosuus, jossa otetaan kantaa kehittämisen mahdollisuuksiin ja haasteisiin

Bell et al. (2004) suosittelivat kehittämistutkimuksen raportointia kehittämiskuvauksen (*engl. design narrative*) muodossa, ottamatta sen tarkempaa kantaa kuvauksen rakenteeseen. Kehittämiskuvauksen tavoitteena on antaa lukijalle luotettava ja kokonaisvaltainen kuva koko kehittämisprosessista. Siinä voidaan kuvailla esimerkiksi kehittämisolosuhteita, kehittämispäätöksiä, kehittämistavoitteita tai arvioinnin tuloksia. Kehittämiskuvaus voidaan julkaista esimerkiksi yksittäisinä artikkeleina (Edelson, 2002), artikkelisarjana tai monografiana (Juuti & Lavonen, 2006).

Tässä kirjassa kehittämistutkimuksen raportointia käsitellään artikkeleissa Aksela & Pernaa (2012), jossa esitellään kehittämistutkimuksen mahdollisuuksia opinnäytetyönä (tarkemmin pro graduna), sekä artikkelissa Vesterinen & Aksela (2012), jossa pohditaan kehittämistutkimuksen mahdollisuuksia väitöskirjan tutkimusmenetelmä sekä tutkimusartikkelien julkaisemiseen liittyviä haasteita.

## Kehittämistutkimuksen suhde innovaatioihin

Kehittämistutkimuksen teoreettisen taustan pohjalta voidaan todeta, että oikeastaan

kehittämistutkimuksessa on kyse innovaatioiden tutkimuspohjaisesta kehittämisestä (vrt. esim. diSessa & Cobb, 2004; Edelson, 2006 tai Sandoval & Bell, 2004). Kehittämistutkimuksen tavoitteena on kehittää opetusta ja tutkia sen avulla oppimista aidoissa oppimistilanteissa. Tutkimuspohjaisella toiminnalla pyritään kehittämään todelliseen tarpeeseen kohdistettuja pienessä mittakaavassa toimivia ratkaisuja, jotka saadaan ajan myötä yleistettyä osaksi suuremman käyttäjäkunnan toimintoja (esim. Anderson & Shattuck, 2012; Barab & Squire, 2004; Edelson, 2004, 2006).

Innovoinnissa on kyse täysin samasta asiasta. Innovaatio sosiaalinen ilmiö, joka on olemassa silloin kun yksilö, ryhmä tai organisaatio omaksuu sille uutta asiaa. Innovointi taas on sellaista toimintaa, jolla tätä käyttöönottoprosessia pyritään tukemaan (Denning, 2004, 2012; Denning & Durham, 2006). Edelsonin (2002, 2006) mukaan tieteellisesti luotettavan kehittämisen kannalta erityisen tärkeitä ovat myös ne mekanismit, miten kehitetty innovaatio saadaan siirrettyä, eli kehitettyä tai innovoitua osaksi jonkun organisaation käytäntöjä sekä se, mitä siitä opitaan ja millaista teoriaa sen avulla pystytään luomaan. Tätä siirtymisilmiötä kutsutaan innovaation diffuusioksi (Rogers, 2003).

Opetukselliset innovaatiot ja niiden tutkimuspohjainen kehittäminen ovat keskeisessä roolissa tämän kirjan jokaisessa artikkelissa. Artikkeleissa käsitellään esim. fysiikan opetuksen kehittämistä sisällyttämällä opetukseen kohderyhmälle kustomoituja oppimateriaaleja (Rissanen, 2012), TVT-pohjaisten toimintatapojen käyttöönottoa koulun ja kodin välisessä yhteistyössä (Korhonen, 2012), opettajien oman työn kehittämiseen tarkoitettujen työkalujen kehittämistä ja arviointia (Åhlberg, 2012), opettajien roolia opetuksellisten innovaatioiden kehittämisprojekteissa (Juuti & Lavonen, 2012), kurssien, oppimisympäristöjen ja palvelujen kehittämiseen vaadittavaa innovointityötä (Lampiselkä, 2012; Leinonen, 2012) sekä miten kehitettyjä innovaatioita raportoidaan opinnäytteinä (Aksela & Pernaa, 2012; Vesterinen, 2012). Keskustelun aloittavat Pernaa & Aksela (2012) artikkelillaan kehittämistutkimuksen mahdollisuuksista innovointimenetelmänä innovaatioteorioiden näkökulmasta.

## Lähteet

- Anderson, T. & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational researcher*, 41(1), 16-25.
- Barab, S. & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14.
- Bell, P. L. (2004). On the theoretical breadth of design-based research in education. *Educational Psychologist*, 39(4), 243-253.
- Bell, P., Hoadley, C. M. & Linn, M. C. (2004). Design-based research in education. Kirjassa M. C. Linn, E. A. Davis & P. Bell (toim.), *Internet environments for science education* (s. 73-85). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R. & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1), 9-13.
- Cole, R., Purao, S., Rossi, M. & Sein, M. K. (2005). Being proactive: Where action research meets design research. Teoksessa Proceedings of the Twenty Sixth International Conference on Information Systems. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.83.956&rep=rep1&type=pdf>, luettu 24.7.2012.
- Collins, A. (1992). Towards a design science education. Kirjassa E. Scanlon & T. O'Shea (toim.), *New directions in educational technology* (s. 15-22). Berliini: Springer.
- Collins, A. (1999). The changing infrastructure of education research. Kirjassa E. C. Lagemann & L. S. Shulman (toim.), *Issues in education research: Problems and possibilities* (s. 289-298). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42.
- Dede, C. (2004). If design-based research is the answer, what is the question? A Commentary on Collins, Joseph, and Soloway in the JLS special issue on design-based research. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 105-114.
- Denning, P. J. (2012). Innovating the future: From ideas to adoption. *The Futurist*, Jan-Feb, 41-45.
- Denning, P. J. (2004). The social life of innovation. *Communications of the ACM*, 47(4), 15-19.
- Denning P. J. & Dunham, R. (2006). Innovation as language action. *Communications of the ACM*, 49(5), 47-52.
- Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An Emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- diSessa, A. A. & Cobb, P. (2004). Ontological innovation and the role of theory in design experiments. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 77-103.
- Edelson, D. C. (2002). Design research: What we learn when we engage in design. *The Journal of the Learning Sciences*, 11, 105-121.
- Edelson, D. C. (2006). What we learn when we engage in design: Implications for assessing design research. Kirjassa J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen,

- Educational Design Research* (s. 156-165). Abingdon, Oxon: Routledge.
- Hoadley, C. M. (2004). Methodological alignment in design-based research. *The Journal of the Learning Sciences*, 39(4), 203-212.
- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed method research: A Research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Joseph, D. (2004). The Practice of design-based research: Uncovering the interplay between design, research, and the real-world context. *Educational Psychologist*, 39(4), 235-242.
- Juuti, K. & Lavonen, J. (2006). Design-based research in science education: One step towards methodology. *NorDiNa*, 4, 54-68.
- Kelly, A. E. (2004). Design research in education: Yes, but is it methodological. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 115-128.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications Inc.
- O'Donnell, A. M. (2004). A Commentary on design research. *Educational Psychologist* (39)4, 255-260.
- Pernaa, J. (2012). *Kehittämistutkimus: Tieto- ja viestintäteknikkaa kemian opetukseen*. Akateeminen väitöskirja, Helsingin yliopisto. (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-7291-8>)
- Pernaa, J. & Aksela, M. (2012). Model-based design research: A practical method for educational innovations. Hyväksytty lehteen *Advances in Business-Related Scientific Research Journal* 3(2).
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*, 5<sup>th</sup> edition. New York: Free Press.
- Sandoval, W. A. & Bell, P. (2004). Design-based research methods for studying learning in context: Introduction. *The Journal of the Learning Sciences*, 39(4), 199-201.
- Sandoval, W. A. (2004). Developing learning theory by refining conjectures embodied in educational designs. *Educational Psychologist*, 39(4), 213-223.
- Tuomi, J. & Sarajarvi, A. (2009). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Jyväskylä: Tammi.
- Wang, F. & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.