




Mitä on tieteellinen kokeilu?

Jorma Enkenberg
2009

Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu 21.10.2009

Kiinnostavat näkökulmat

- Tieteellinen (scientific)?
- Kokeilu (experimenting)?



Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu 21.10.2009

Mitä on tiede?


- Yleensä ajatellaan, että kyseessä on tapa, jolla maailmaa tutkitaan ja jonka seurauksena löydetään tärkeitä totuuksia
- Olennaista on juuri tuo tapa tutkia – tieteellinen menetelmä?



Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu 21.10.2009

Baconin tulkinnasta tieteellisestä toiminnasta
(ks. Chalmers, A. 1982. What is the thing called science?)

- Tiede etenee ilman ennako-oletuksia tapahtuvan havaintojen kokoamisen avulla
- Mutta: Kieli, mittavälineet ja menetelmät, joita sovellamme riippuvat oletuksistamme siitä, miten maailma toimii.
- Useimmista ilmiöistä ei ole myöskään mahdollista tehdä suoraan havaintoja



Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu 21.10.2009

Popperin tulkinta tieteellisestä toiminnasta
(Popper, K. 1959. The logic of scientific discovery).

- Tieteellinen toiminta tukeutuu ennako-oletuksiin, hypoteeseihin tai teorioihin
- Teorian muodostus olennainen osa tieteellistä toimintaa
- Emme kuitenkaan tiedä mistä teorit tulevat
- Tieteentekijän tehtävänä on tehdä loogisia seurauksia teoriasta ja testata niiden paikkansapitävyitä
- Teoriaa ei koskaan voi todistaa oikeaksi, sen sijaan se voidaan todistaa virheelliseksi -> falsifointi
- Ongelma: jos teoriaa ei voida osoittaa oikeaksi, ei sitä voida osoittaa myöskään virheelliseksi (siihen tarvitaan aina lisäoletuksia)



Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu 21.10.2009

Thomas Kuhn
(Kuhn, T. 1962. The structure of scientific revolutions).

- Paradigma: muodostuu oletuksista, menetelmistä, kielestä ja kaikesta muusta, mitä käytämme hyväksi tieteen tekemisessä
- Normaali tiede: annettun paradigman sisällä tapahtuvaa toimintaa
- Tieteellinen vallankumous: annettu paradigma murtuu
- Ongelmia: kuinka iso muutos tarvitaan paradigman muutokseen?
- Väistyvä paradigma säilyttää myös senkin jälkeen merkityksen



Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu 21.10.2009

Tieteellinen toiminta asteittain tapahtuvana kehityksenä



- Tiede on "vihollismielinen" prosessi/areena, missä ideat käyvät taistelua keskenään välineinä havainnot ja data
- Vain yhteen ideaan tarrautuminen ei sovi yhteen todellisuuden monimuotoisuuden kanssa
- Tiede on loputonta kirjoittamattomiin, monimutkaisiin ja sitoviin sääntöihin tukeutuvaa kilpailua
- Vertaisarviointi (peer-referee-menettely) muodostaa kilpailussa keskeisen merkityksen

Kasvatustieteelliseen tutkimukseen liittyviä keskeisiä näkökulmia



- Paradigmat: positivistinen, tulkinnallinen ja kriittinen sekä design
- Tutkimusstrategiat: kvantitatiivinen, kvalitatiivinen sekä monimenetelmällinen
- Tutkimusmenetelmät/tutkimuksen design: kokeellinen menetelmä, tapaustutkimus, etnografia, toimintatutkimus, design-tutkimus jne.
- Aineiston koonti menetelmät: haastattelu, kysely, kohderyhmähaastattelu, observointi jne.
- Aineiston analyysin menetelmät: tilastollinen analyysi, sisällön analyysi, toiminta-analyysi jne.

Tieteellinen kokeilu – mahdollisia vaihtoehtoja?



- Tieteellinen koe (experiment)
- Toimintatutkimus (action research)
- Design-tutkimus (design experiment)

Tieteellinen koe (experimental research)



- Tutkitaan muutoksen (esim. opetusmenetelmä) vaikutusta ilmiöön (esim. oppimistulokset) vakiomalla kaikilla muuttujat paitsi tutkittavan muuttujan (muutosta vastaava)
- Perusmallit: aito koe, kvasikoe ja yhden ryhmän koe
- Ongelmia:
 - satunnaistaminen,
 - kasvatusta, opetusta ja oppimista koskevien ilmiöiden systeemisen luonne ja
 - oppimisen ekologia

Toimintatutkimus



- Prosessi, missä siihen osallistuvat henkilöt tutkivat omia käytäntöitään systemaattisesti ja huolella soveltaen tieteellisen tutkimuksen menetelmiä
- Taustaletuksia: omien ongelmien tutkiminen lisää tehokkuutta opetukseen, kollegat voivat auttaa toinen toistaa oppimaan (kollaboraatio) ja omien ongelmien tutkiminen edistää ammatillista kehittymistä
- Syklinen prosessi: kysymysten artikulointi, aineiston koonti, reflektointi ja sen pohjalta jatkosta päättäminen (esim. kolme sykliä)
- Tutkimuksen osallistuvia tahoja: yksittäinen opettaja, ryhmä opettajia ja yhteinen haaste (tavallisiin, opettajista ja muista asianosaista muodostunut ryhmä työskentelemässä koko koulua tai koulupiiriä koskevan kysymyksen parissa

Tutkimuskysymykselle asetettuja vaatimuksia



- Edustaa korkean tason haastetta, johon ei ole olemassa välitöntä ja yksinkertaista vastausta
- Muotoiltavissa yhteisön kielellä
- Ei olemassa vastausta, joka siirrettävissä ao. tilanteeseen suoraan
- Ilmaistavissa lyhyesti

Aineiston koonnissa yleisesti käytettävissä olevia menetelmiä



Haastattelu,
portfolio,
päiväkirja,
muistiinpanot,
äänitteet,
valokuvat,
muistiot,
kyselylomakkeet,
tsekkauksilistat,
oppimispäiväkirjat,
tiedostot,
kokousmuistiot,
videoleikkeet,
tapaus tutkimukset,
kyselyt,
kokeet,
testit,
itsearviointit,
työnäytteet,
projektit ja
näyttökokeet jne.

Ongelmia?



- Suhde teoriaan
- Syklisyysvaatimus
- Oppimisen ekologia

Design-tutkimus (design-based research; design experiment)



" (...)a systematic but flexible methodology to improve educational practices through iterative analysis, design, development and implementation, based on collaboration among researchers and practices in real-world settings, and leading to contextually-sensitive design principles and theories (...)"

(Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53 (4), 5-23.)

Design-tutkimus on luonteeltaan



pragmaattista (mikä toimii),
teoreettisesti ankkuroitua (teoriasidonnaista),
interaktiivista (tutkija – opettaja; koulu – tutkijayhteisö),
iteratiivista ja joustavaa ("ei yksi pääsky kesää tee") sekä
integratiivista ja kontekstuaalista (ekologista- tulokset siirrettävissä design periaatteiden muodossa)

Design-tutkimuksen toteutusmuotoja

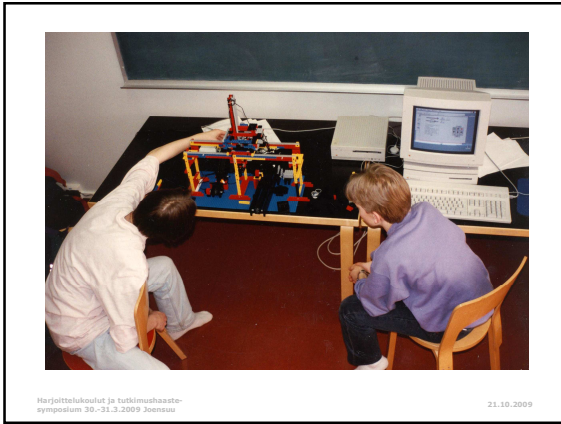


- Opettaja – tutkija: pienimuotoinen syvälinen opetuksen kehittäminen oppituntisarjan kautta (oppimisen ekologia rajattua)
- Tutkimusryhmä – opettaja (t): Nyk tutkimusryhmän vastuu ja rooli edellistä suurempi ja syvällisempi
- Tutkimusryhmä – opettajat ja rehtorit sekä muut asianosaiset: organisaation muutoksen tutkimus, jossa tutkimuksen kohde sijoittuu pääosin luokan ulkopuolelle

Omia kokemuksia design-tutkimuksesta esim. 1



- Vv. 1993-1998: Teknologiaympäristössä tapahtuva monimutkainen ongelman ratkaisu
- Joensuun normaalikoulu; tutkijaryhmä-opettaja (Aimo Lakotieva)
- Monivuotinen opetuksen kehittämisen projekti, jossa sekä tiedonalue (teknologiakasvatus) että opetusmalli kehittämisen kohteena
- Tulos: toimintamalli Legologo-oppimisprojekteille



Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu

21.10.2009

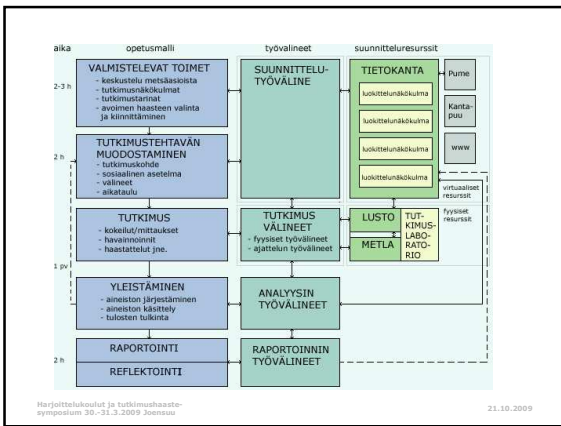
Esim. 2

- Vv. 2007 - > : Metsä- ja metsämuseoympäristön pedagoginen tuotteistaminen
- Metsämuseo LUSTO ja METLAN Punkaharjun yksikkö: METKA-tutkijaryhmä – museoisäntä ja Metlan tutkija
- Tavoitteen kehittää teoreettisesti perusteltavissa oleva ja empiirisesti validoitu koulun ja koulun ulkopuolisen ilmiömaailman yhdistävä opetusmalli ja sitä tukeva teknologinen ympäristö



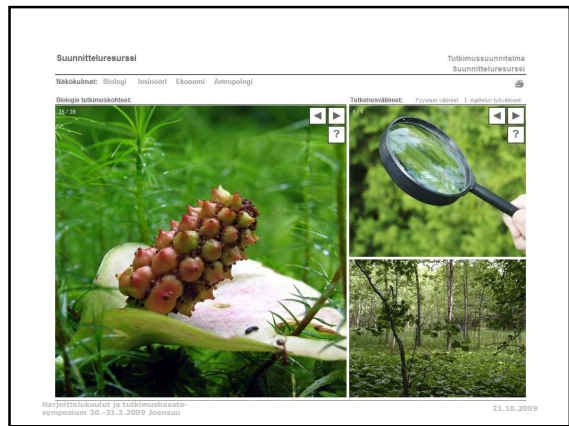
Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu

21.10.2009



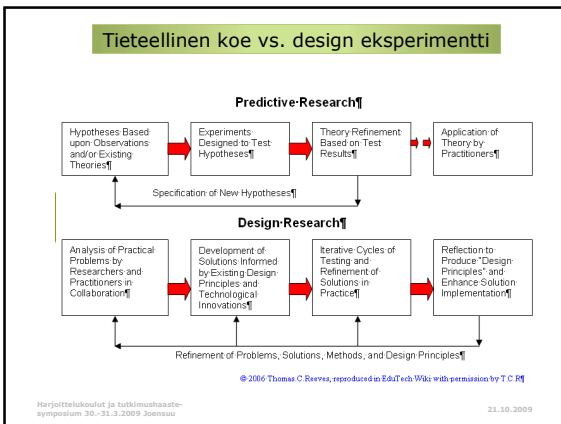
Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu

21.10.2009



Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu

21.10.2009



Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu

21.10.2009

Design-tutkimuksen tuloksia

- Oppimisen ekologiaa koskevia teorioita (kuvaavat ao. oppimistilannetta)
- Design – periaatteita (teoria)
- Design – menetelmiä (miten toteuttaa ao. design, minkälaista asiantuntijuutta se edellyttää sekä kenen tulisi omata ao. asiantuntijuutta)
- Ongelmia: toistaiseksi vielä vakiintumaton mutta kasvavassa määrin sovellettu metodologia (erityisesti tieto- ja viestintätekniikan opetusjärjestelmien kehittämisen alueella)



Harjoittelukoulu ja tutkimushaaste-symposium 30.-31.3.2009 Joensuu

21.10.2009

Normaalikoulut ja tieteellinen kokeilu?



- Design-tutkimus perustaksi
- Tutkimustoiminnan kohteita:
 - tulevaisuuden koulun tiedonalueet (vrt. esim. tilastotiede) sekä
 - niiden opettamisen mallit
- Tuloksena tutkimukseen perustuva opettajankoulutus, joka ei sovelle teoriaa (vrt. teoria - käytäntö-dilemma) vaan kehittää teorioita maailmasta (vrt. Design mode ja Bereiter&Scardamalia)
- Tutkijayhteisön ja koulun opettajien keskinäinen asetus voi vaihdella riippuen tavoitteen syvyydestä

Enemmän DBR:stä

[http://projects.coe.uga.edu/dbr/index.h
tm](http://projects.coe.uga.edu/dbr/index.htm)

