

**This is an electronic reprint of the original article.
This reprint *may differ* from the original in pagination and typographic detail.**

Author(s): Nieminen, Mika; Rajala, Lauri

Title: Luennolla lusimassa? : luennolla istuminen, itsenäinen opiskelu ja tenttiosaaminen

Year: 2015

Version:

Please cite the original version:

Nieminen, M., & Rajala, L. (2015). Luennolla lusimassa? : luennolla istuminen, itsenäinen opiskelu ja tenttiosaaminen. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 111 (3), 354-360. Retrieved from <http://www.taloustieteellinenyhdistys.fi/wp-content/uploads/2015/09/ni...>

All material supplied via JYX is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of the repository collections is not permitted, except that material may be duplicated by you for your research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered, whether for sale or otherwise to anyone who is not an authorised user.

Luennolla lusimassa? Luennolla istuminen, itsenäinen opiskelu ja tenttiosaaminen

Mika Nieminen ja Lauri Rajala

Artikkelissa tarkastellaan sitä, ketkä menestyvät taloustieteen kurssin tentissä. Tilastoaineiston avulla voimme kontrolloida useita taustamuuttujia ja tutkia, onko luentoläsnäololla tai itsenäisellä opiskelulla vaikutusta tenttiosaamiseen. Tutkimusasetelman tekee poikkeukselliseksi se, että kurssin jokainen luento muodostaa oman itsenäisen kokonaisuuden. Tämän lisäksi opiskelijoiden läsnäoloa, itsenäisesti suoritettavia tehtäviä ja tenttipisteitä mitataan luentokohtaisesti. Opiskelijat itse arvioivat kurssin opetuksen kauttaaltaan varsin korkeatasoiseksi. Tästä huolimatta luentoläsnäololla ei ole vaikutusta tenttipisteisiin, mikäli opiskelijoiden lähtötasoa kontrolloidaan. Ainoastaan itsenäisellä opiskelulla vaikuttaisi olevan positiivinen vaikutus tenttimenestymiseen.

Opetuksen järjestäminen muodostaa merkittävän osan yliopistojen kustannuksista. Taloudellisen tilanteen kiristyessä on perusteltua tarkastella myös luento-opetuksen hyötyjä. Jotkut opiskelijat käyvät luennoilla, toiset eivät. Vaikka emme pääsisikään pureutumaan taustalla vaikuttaviin syihin, lienee mielenkiintoista tarkastella, kumpi näistä ryhmistä pärjää tentissä paremmin. Ihanteellisessa tilanteessa opiskelijat jaettaisiin satunnaisesti luentoryhmään ja itsenäisesti opiskelevien ryhmään. Tällaisen kokeilun toteuttaminen lienee mahdotonta, sillä opiskelijoiden toimeentulo riippuu suoritetuista opintopisteistä. Toisaalta edes ihanteellisesta koeasetelmasta saatujen tulosten yleis-tettävyyys saattaa osoittautua vaikeaksi.

Melko harvoin massaluentokurssin luennoitsijalla on tarkka käsitys siitä, ketkä kurssille ilmoittautuneista ovat istuneet kurssin luennoilla tai ketkä ovat opiskelleet kurssin sisältöä itsenäisesti. Toisaalta tyypillisesti kurssin sisällä oppiminen rakentuu aina aiemmin opitun varaan. Tästä johtuen vaikka luennoitsijalla olisikin käytössään täydellinen data opiskelijoiden luentoläsnäoloista ja itsenäisestä opiskelusta, olisi näiden tekijöiden yhteys tenttiosaamiseen vaikea todentaa.

Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoululla on vuosien ajan järjestetty taloustieteen perusopintokokonaisuuteen kuuluva Suomen talous ja talouspolitiikka -kurssi. Vastaavanlainen opintojakso löytyy myös monien muiden

KTM Mika Nieminen (mika.p.nieminen@jyu.fi) on taloustieteen tohtorikoulutettavana Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulussa. KTM Lauri Rajala (lauri.rajala@alkio.fi) on Alkio-opiston kauppatieteen linjan johtaja. Kirjoittajat kiittävät Esa Mangelojaa taloustieteen peruskurssin datasta. Mika Nieminen kiittää IK Investment Partnersia (Björn Savén Finnish American Scholarsip) sekä OP-Pohjola-ryhmän tutkimussäätiötä taloudellisesta tuesta. Kiitämme kahta lausunnonantajaa hyödyllisistä kommentista.

yliopistojen kurssiohjelmasta. Kurssin erityispiirre on se, että jokaisen luennon pitää eri luennoitsija ja vieläpä siten, että luennoitsijalla ei tyypillisesti ole tietoa siitä, mitä asioita aiemmilla luennoilla on käsitelty. Jokainen luento muodostaa oman itsenäisen kokonaisuutensa. Tämä mahdollistaa sen, että tenttaattori voi, niin halutessaan, testata opiskelijan osaamista tentissä luentokohtaisesti. Mikäli tämän lisäksi opiskelijoidenluentoläsnäoloa sekä itsenäisesti suoritettavia tehtäviä mitataan luentokohtaisesti, on mahdollista tutkia sitä, onkoluentoläsnäolon ja tenttiosaamisen välillä positiivinen yhteys.

1. Aiempi kirjallisuus

Luentoläsnäolon vaikutusta opintomenestykseen on tutkittu ulkomailla melko laajasti. Credé ym. (2010) on hyvä meta-analyysi tästä tutkimuskirjallisuudesta. Heidän mukaansa läsnäolo ennustaa yliopiston kurssiarvosanoja paremmin kuin aiempi opiskelumenestys, opiskelutavat tai opiskelukyvyt. Romer (1993) sekä Durden ja Ellis (1995) ovat mielenkiintoisia tutkimuksia, sillä ne tarkastelevat opintomenestystä nimenomaan perustason taloustieteen kursseilla. Romerin (1993) aineistossa luennoilta oli poissa noin kolmasosa opiskelijoista. Hänen tutkimustulostensa mukaan läsnäololla oli suuri ja tilastollisesti merkitsevä positiivinen vaikutus kurssiarvosanaan ja arvosanojen keskiarvoon. Durdenin ja Ellisin (1995) tulokset olivat samansuuntaisia, mutta poissaolojen negatiivinen yhteys opiskelumenestykseen oli tilastollisesti merkitsevä vasta, kun poissaoloja kertyi tarpeeksi suuri osuus luentojen kokonaismäärästä. Dobkinin ym. (2010) asetelma oli sellainen, että mikäli opiskelija sai taloustieteen kurssin välikokeissa alle mediaanipistemäärän,

luentoläsnäolo tuli pakolliseksi loppukurssin ajaksi. Hieman yli vaaditun rajan saavuttaneet opiskelijat kävivät loppukurssin luennoilla harvemmin kuin hieman alle vaaditun rajan jääneet, joille läsnäolo oli tullut pakolliseksi. Välikokeiden mediaanipistemäärän tuntumassa olleiden opiskelijoiden joukossa loppulententissä pärjäisivät keskimäärin paremmin ne, joille läsnäolo oli tullut pakolliseksi. (Dobkin ym. 2010, 574–575.)

Toisaalta läsnäolon merkitystä vastaan puhuu esimerkiksi se seikka, että opiskelijan keskittyminen ei pysy jatkuvasti yllä luennon aikana. Bunce ym. (2010) päätyvät kokeellisessa tutkimuksessaan siihen, että opiskelijan keskittyminen vaihtelee lyhyiden keskittymis- ja harhautumisjaksojen sykleissä siten, että keskittyminen on parempaa osallistavien osioiden aikana. Ongelmana näissä kokeellisissa tutkimuksissa on se, että opiskelijan käyttäytyminen arvattavasti muuttuu, kun hän tiedostaa, että häntä tarkkaillaan (Maltese ym. 2015). Haapasen (2012) mukaan taloustieteen kurssista saadun opiskelijapalautteen perusteella perinteistä tentti- ja luentopohjaisuutta monipuolisempi tapa toteuttaa kursseja on saanut osakseen positiivista opiskelijapalautetta. Rajoituksena on se, että osallistavan opetuksen järjestäminen suurille opiskelijamäärille on käytännössä mahdotonta (Haapanen 2012).

2. Aineisto

Tutkimusaineiston pohjana on vuosina 2013 ja 2014 Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoululla järjestetty Suomen talous ja talouspolitiikka -kurssi. Näin saatiin kerätyksi seuraavat tiedot 279 kurssille osallistuneesta opiskelijasta:luentoläsnäolo, luentokohtaiset essee-suoritus (todennettu itsenäinen opiskelu) ja luento-

Taulukko 1. Otoksen kuvaus

Muuttuja	Muuttujan selitys	Keskiarvo	Minimi	Maksimi	Keskiahajonta
Tehtävapisteeet	Osuus luentokohtaisen kysymyksen maksimipisteistä	0,541	0,000	1,000	0,275
Mies	Saa arvon 1, jos mies	0,620	0,000	1,000	0,485
Kokemus	Lukuvuodet kurssia suoritettaessa	2,903	0,000	17,000	2,085
Etenemisnopeus	Opintopisteet per lukuvuosi	59,444	11,250	219,00	23,831
Pääaineopiskelija	Saa arvon 1, jos taloustieteen pääaineopiskelija	0,251	0,000	1,000	0,434
Luentoläsnaöolo	Saa arvon 1, jos läsnä kyseisellä luennolla	0,851	0,000	1,000	0,356
Itsenäinen opiskelu	Saa arvon 1, jos palauttanut kyseisen luennon esseen	0,073	0,000	1,000	0,250
Lähtötaso	Taloustieteen peruskurssin arvosana	2,886	0,000	5,000	1,309

kohtainen tenttimenestys. Aineistoon on siis sisällytetty vain ne opiskelijat, jotka osallistuvat tenttiin. Opintotietojärjestelmästä saatiin kunkin opiskelijan sukupuoli, opiskelukokemus (lukuvuodet kurssia suoritettaessa), etenemisnopeus (opintopisteet per lukuvuosi) ja pääaine. Opiskelijan lähtötaso mitataan taloustieteen peruskurssin arvosanalla. Taloustieteen peruskurssi on mainittu opintosuunnitelmassa ainoana esitietovaatimuksena Suomen talous ja talouspolitiikka -kurssille. Mikäli opiskelija oli ottanut osaa taloustieteen peruskurssin tenttiin Jyväskylän yliopistossa vuonna 2005 tai sen jälkeen, niin tämä arvosana löytyy aineistosta. Aineiston 279 opiskelijasta vain 10 on sellaisia, joilta suoritus puuttuu. Tämä kymmenen hengen ryhmä koostuu niistä, jotka eivät ole koskaan osallistuneet peruskurssille tai jotka ovat suorittaneet peruskurssin tai sitä vastaavan kurssin joskus, mutta suorituksesta ei ole merkintää. Lisäksi viisi opiskelijaa oli suorittanut ensin Suomen talous ja talouspoli-

tiikka -kurssin ja vasta tämän jälkeen taloustieteen peruskurssin. Näiden opiskelijoiden suoritusta peruskurssilla ei ole huomioitu, sillä peruskurssin suorituksella mitataan nimenomaan opiskelijan lähtötasoa. Otoksen kuvaus on esitetty taulukossa 1 ja muuttujien väliset korrelaatiot on kuvattu taulukossa 2.¹

Vuonna 2013 *Suomen talous ja talouspolitiikka* -kurssilla oli 11 luentoa (paikalla 129–146 opiskelijaa, keskiarvo 137); vuonna 2014 luentoja oli 13 (paikalla 95–138 opiskelijaa, keskiarvo 125). Jokaisella luennolla oli eri luennoitsija siten, että vuoden 2013 luennoitsijat pitivät luennon myös vuonna 2014. Vuonna 2013 kurssilla järjestettiin tentti, uusintatentti sekä ylimääräinen uusintatentti, joihin osallistui yhteensä 148 eri opiskelijaa. Vuonna 2014 oli tentti ja uusintatentti, joihin osallistui yh-

¹ Taulukosta 2 käy ilmi, että naiset etenevät opinnoissaan nopeammin kuin miehet ja että pidempään yliopistossa olleet käyvät harvemmin luennolla.

Taulukko 2. Muuttujien väliset korrelaatiot

	Pisteet	Mies	Kokemus	Nopeus	Pääaine	Läsnäolo	Itsenäinen opiskelu	Lähtötaso
Tehtävapisteeet	1,000							
Mies	0,041	1,000						
Kokemus	0,030	0,001	1,000					
Etenemisnopeus	0,022	-0,181	-0,403	1,000				
Pääaineopiskelija	0,081	0,127	-0,353	0,109	1,000			
Luentoläsnäolo	0,036	0,021	-0,091	0,039	0,067	1,000		
Itsenäinen opiskelu	0,010	-0,014	0,115	-0,028	-0,112	-0,694	1,000	
Lähtötaso	0,273	0,108	-0,204	0,096	0,501	0,097	-0,120	1,000

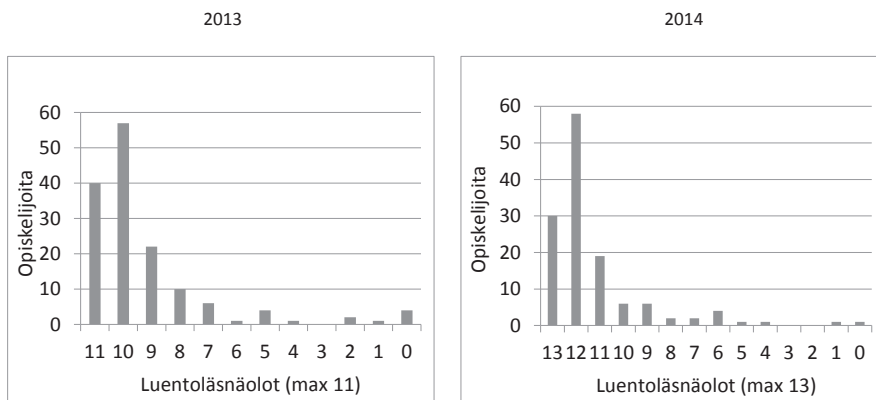
teensä 131 eri opiskelijaa. Mikäli opiskelija osallistui useampaan tenttiin, vain korkeimman yhteispistemäärän tuottanut yritys laskettiin mukaan. Tenttitehtävissä opiskelijan osaamista mitattiin luentokohtaisesti, eli tehtävät jakautuivat tehtävien ja/tai tehtävien alakohtien perusteella eri luentojen aiheisiin. Tenttitehtävät koostuivat monivalintatehtävistä, käsitteen määrittelyistä ja esseetehtävistä. Tentissä oli tyypillisesti noin seitsemän luentokohtaista kysymystä eli ne kattoivat hieman yli puolet kurssin luennoista. Tämä tarkoittaa sitä, että havaintomäärä on selvästi suurempi kuin opiskelijoiden lukumäärä. Tenttien välillä oli vaihtelua sen suhteen, minkä luentojen kysymyksiä niihin sisältyi, mutta tyypillisesti kustakin luennoista oli vakiokysymykset. Myös tentaattori oli sama. Tästä johtuen eri vuosien ja eri tenttien luentokohtaiset tehtävapisteeet ovat vertailukelpoisia.

Suomen talous ja talouspolitiikka -kurssin luennoilla on läsnäolopakko, mutta poissaoloja voi korvata kirjoittamalla luentoan liittyvän esseen, joka palautetaan kurssin tentaattorille. Vuonna 2013 poissaoloja oli yhteensä 263 ja vuonna 2014 vastaava luku oli 230. Luentoläs-

näolojen jakauma on kuvattu kuviossa 1. Yhdeltä luennoilta sai olla pois ilman, että tarvitsi kirjoittaa esseitä.

Mikäli poissaoloja oli enemmän, tenttioikeus piti ansaita palauttamalla tarvittava määrä noin 500 sanan pituisia esseitä. Kuvioiden perusteella vaikuttaa siltä, että opiskelijat olivat sisäistäneet pelin hengen, sillä tyypillisesti opiskelijat kirjauttivat itselleen yhden poissaolon. Tämä yhden poissaolon salliminen saattaa vaikuttaa pieneltä seikalta, mutta ekonometrisesti sillä on suuri merkitys. Se synnyttää aineistoon mukavasti variaatiota luentoläsnäolojen, essee-suoritusten ja toimeettomuuden välille. Yksikään opiskelija ei palauttanut ylimääräisiä esseitä, ja toisaalta opiskelija ei voinut osallistunut tenttiin ilman, että hän oli palauttanut tarvittavan määrän esseitä. Vuonna 2013 esseitä palautettiin 117 ja vuonna 2014 vastaava luku oli 126. Kuvioista 1 nähdään, että esimerkiksi vuonna 2013 oli muutama sellainen opiskelija, jotka ansaitsivat tenttioikeuden palauttamalla esseitä maksimimäärän (tässä tapauksessa kymmenen). Aineistossa on 111 sellaista havaintoa, jossa opiskelija on joutunut vastaamaan tenttikysymykseen ilman että hän ollut

Kuvio 1. Opiskelijoiden luentoläsnäölon jakautuminen vuosina 2013 ja 2014



kyseisellä luennolla paikalla tai kirjoittanut kyseisen luennon aihetta käsittelevää esseettä.

Opintotietojärjestelmässä opiskelijoilla on mahdollisuus antaa palautetta kustakin kurssista, vaikkakin tätä palautetta saadaan valitettavan vähän. Taulukosta 3 käy ilmi opiskelijoiden antama palaute Suomen talous ja talouspolitiikka -kurssin osalta vuosina 2013 ja 2014. Opettajat ja opetus on arvioitu varsin korkeatasoiseksi molempina vuosina.

3. Tulokset

Tutkimuksessa selitettävä muuttuja on opiskelijan tehtäväkohtaiset pisteet ja ne on koodattu

Taulukko 3. Opiskelijoiden antama kurssipalaute

	2013	2014
Opettajat ja opetus*		
Asiantuntemus	4,4	4,4
Ulosanti ja vuorovaikutus	4,0	3,7
Innostavuus	3,8	3,4
Opetusmuodot	3,7	3,8
Kurssimateriaali	3,4	3,1
Havaintoja	16	16

*Asteikko: 1=välttävä, ..., 5=erinomainen

osuutena kyseisen tehtävän maksimipisteistä. Ei ole kuitenkaan mitään syytä olettaa, että eri luentoja koskevat tehtävät olisivat vaikeusasteeltaan täysin yhteneviä. Tästä johtuen regressiomalliin on lisätty luentokohtaiset dummymuuttujat.² Tutkimustulokset on esitetty taulukossa 4.

Opiskelijoiden lähtötason kontrolloiminen osoittautuu tulosten kannalta keskeiseksi. Mikäli lähtötasoa ei kontrolloida (malli 1), niin

² Luentokohtaisia dummymuuttujia on siis 10, sillä malli sisältää vakiotermin ja vuonna 2013 oli vain 11 luentoa. Tutkimusasetelmasta johtuen (ks. luvun 2 keskustelu) voidaan olettaa, että tentin ajankohdalla ei ole merkitystä.

Taulukko 4. Opiskelumetodin vaikutus menestymiseen

	(1)	(2)
Mies	0,021 (0,019)	0,013 (0,017)
Kokemus	0,013*** (0,005)	0,011** (0,005)
Etenemisnopeus	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
Pääaineopiskelija	0,074*** (0,021)	-0,029 (0,022)
Luentoläsnäolo	0,054** (0,023)	0,033 (0,021)
Itsenäinen opiskelu	0,056** (0,029)	0,067** (0,028)
Lähtötaso		0,064*** (0,007)
Luentodummyt (10 kpl)	Kyllä	Kyllä
Selitysaste	0,093	0,158
Havaintoja	1 934	1 835
F-testi:luentoläsnäolon ja itsenäisen opiskelun kertoimet yhtä suurina	F(1, 1916)=0,01 p-arvo: 0,922	F(1, 1816)=2,02 p-arvo: 0,157

Selitettävä muuttuja: tehtävapistet osuutena maksimipisteistä. Kokemus (lukuvuodet kurssia suoritettaessa), etenemisnopeus (opintopisteet per lukuvuosi) ja lähtötaso (taloustieteen peruskurssin arvosana). Kaikki regressiot sisältävät vakiotermin. Mallit on estimoitu käyttäen OLS-estimaattoria ja paneelirebusteja keskivirheitä siten, että jokainen opiskelija muodostaa klusterin. Merkit ***, **, * ilmaisevat 1 %, 5 %, 10 % tilastollista merkitsevyytensä.

vaikuttaa siltä, että sekäluentoläsnäololla että itsenäisellä opiskelulla on positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä vaikutus tenttiosaamiseen. Kertoimet ovat yhtä suurina, muttaluentoläsnäoloa koskeva tulos vahvempi. Näyttää myös siltä, että taloustieteen pääaineopiskelijat pärjäävät tentissä muita paremmin, kun mm.luentoläsnäoloa ja itsenäistä opiskelua kontrolloidaan.

Tulokset muuttuvat, kun kontrolloidaan opiskelijoiden lähtötasoa (malli 2). Tällöin itsenäinen opiskelu nostaa merkittävästi tenttimenestymistä, kun taasluentoläsnäololla ei ole vaikutusta. Erot merkitsevyytensä mallien (1) ja (2) välillä eivät selity pienellä erolla ha-

vaintomäärässä. Lähtötason huomioiminen poistaa myös pääaineen ja tenttiosaamisen välisen yhteyden. Vaikuttaa siis siltä, että mallin (1) tulokset kärsivät puuttuvan muuttujan harhasta. On periaatteessa mahdollista, että opiskelijat jättäytyvät pois sellaisilta luennoilta, joiden aihepiiriin he jo entuudestaan tuntevat. Tämä saattaisi selittää osaltaan sitä, miksiluentoläsnäolon ja tenttiosaamisen välillä ei havaita positiivista yhteyttä. Tämä selitysvaihtoehto perustuu siis oletukseen, että taloustieteen peruskurssin tentti ei mittaisi riittävällä tarkkuudella opiskelijan lähtötasoa.

Tenttimenestys paranee opiskeluvuosien myötä. Tämä vaikuttaisi olevan varsin vahva

tulos. Kurssi on osin yleissivistävä ja näin ollen on luontevaa, että pidempään opiskelleilla on enemmän kurssin kannalta relevanttia tietoa. Sen sijaan opintojen etenemisvauhti ei näyttäisi olevan yhteydessä tenttimenestymiseen. Voidaan kaiketi ajatella, että nopeasti etenevät opiskelijat ovat toisaalta ahkeria (positiivinen vaikutus) mutta toisaalta myös kiireisiä (negatiivinen vaikutus). Kaiken kaikkiaan malli (2) kykenee selittämään noin 16 prosenttia selitetävän muuttujan (tenttipisteet) variaatiosta.

Kokeilimme myös spesifikaatiota, jossa emme sisällyttäneet malliin luentodummyja vaan vähensimme tehtäväpisteistä (osuus maksimipisteistä) tehtäväkohtaisen keskiarvon. Tämä on vaihtoehtoinen tapa kontrolloida sitä, että tehtävien vaikeustaso väkisinkin vaihtelee. Tällä ei ollut vaikutusta muuttujien merkittävyytasoihin vaikka luonnollisesti kertoimet muuttuivat.

4. Pohdintaa

Tutkimus antaa näyttöä siitä, että luentoläsnäololla ei ole vaikutusta opiskelijan tenttimenestymiseen, kun opiskelijoiden lähtötaso otetaan huomioon. Sen sijaan todennettu itsenäinen opiskelu esseitä kirjoittamalla on yhteydessä parempaan menestymiseen tentissä. Tämän tuloksen perusteella opettajien kannattaisi suosia osallistavaa opetusta passiivisen luennoimisen sijaan.

Tulosten tulkinnassa on kuitenkin syytä olla varovainen, sillä esimerkiksi luentoläsnäolon vaikutus tenttiosaamiseen riippuu varmasti hyvin paljon tieteenalasta, kurssista ja myös tentistä. Tässä tutkimuksessa asetelma oli sellainen, että opiskelija saattoi valita joko luentoläsnäolon tai todennetun itsenäisen opiskelun. Todennäköisesti paras mahdollinen oppimistulos

saavutettaisiin, mikäli kurssin suorittaminen edellyttäisi molempia. Keskeistä lienee myös se, kuinka paljon tai kuinka vähän opiskelijat perehtyvät luennon aihepiiriin etukäteen. Hyväkin luento menee hukkaan, mikäli opiskelijalla ei ole edellytyksiä ottaa tietoa vastaan.

Olisi ensiarvoisen tärkeää, että taloustieteen oppiaineen sisällä saataisiin aikaan lisää kvantitatiivista tutkimusta opintomenestykseen vaikuttavista tekijöistä. □

Kirjallisuus

- Bunce, D. M., Flens, E. A. ja Neiles, K. Y. (2010), "How long can student pay attention in class? A study of student attention decline using clickers", *Journal of Chemical Education* 87: 1438–1443.
- Credé, M., Roch, S. G. ja Kieszczynka, U. M. (2010), "Class attendance in college: A meta-analytic review of the relationship of class attendance with grades and student characteristics", *Review of Educational Research* 80: 272–295.
- Dobkin, C., Gil, R. ja Marion, J. (2010), "Skipping class in college and exam performance: Evidence from a regression discontinuity classroom experiment", *Economics of Education Review* 29: 566–575.
- Durden, G. ja Ellis, L. (1995), "The effects of attendance on student learning in principles of economics", *American Economic Review* 85: 343–346.
- Haapanen, M. (2012), "Kokemuksia oppijälähtöisestä työn taloustieteen opetuksesta", *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 108: 332–344.
- Maltese, A. V., Danish, J. A., Bouldin, R. M., Harsh, J. A. ja Bryan, B. (2015), "What are students doing during lecture? Evidence from new technologies to capture student activity", *International Journal of Research & Method in Education*.
- Romer, D. (1993), "Do Students Go to Class? Should They?", *Journal of Economic Perspectives* 7: 167–174.