

The Relationship between **Learning Approaches** and **Students' Achievements** in an **Introductory Statistics Course** in **Finland**

Kimmo Vehkalahti

Department of Social Research, Statistics
University of Helsinki, Helsinki, Finland

<http://www.helsinki.fi/people/Kimmo.Vehkalahti/>



60th World Statistics Congress – ISI2015
Rio de Janeiro, Brazil | 26–31 July 2015



Outline

The Relationship between **Learning Approaches** and **Students' Achievements** in an **Introductory Statistics Course** in **Finland** — by **Kimmo Vehkalahti**:

1. Introduction

2. Method

- 2.1 Measurement
- 2.2 Procedure
- 2.3 Participants
- 2.4 Data
- 2.5 Software

3. Results

- 3.1 Learning approaches
- 3.2 Students' achievements
- 3.3 Relationship

4. Conclusions

5. References



1. Introduction

- ▶ Statistics and statistical literacy needed and taught everywhere (Gal, 2003)
- ▶ Students' **learning approaches**: long history of research (Entwistle & McCune, 2004)
- ▶ **Almost no studies with a special focus on statistics** (Chiesi et al, 2013)



1. Introduction

Target of this research: an introductory course of statistics at the University of Helsinki, Finland.

- ▶ First study of learning approaches on that course
- ▶ A part of a larger multinational study (Italy, Australia, Argentina, Turkey, and Vietnam) on learning approaches in statistics

(Chiesi, Primi, Bilgin, Lopez, & Fabrizio, 2014; Chiesi, Primi, Bilgin, Lopez, Fabrizio, & Gozlu, 2013)



1. Introduction

Central: distinction between surface and deep

- ▶ **Surface approach:** memorizing without understanding, with a serious lack of personal engagement in the learning process
 - ▶ intention of *getting forward with minimum trouble*
- ▶ **Deep approach:** intention to maximize understanding, with a true commitment to learning
 - ▶ strong need to *engage in the actual content of the task*

■ (Marton and Säljö, 1976; Lonka et al, 2004; Biggs, 2003)



1. Introduction

In addition, third one

- ▶ **Strategic approach:** the ways students organize their studying
 - ▶ apply any strategy that maximizes the chance of achieving the highest possible grades

(Tait et al, 1998; Watkins, 2000)



2. Method

2.1 Measurement

2.2 Procedure

2.3 Participants

2.4 Data

2.5 Software



2.1 Measurement

ASSIST: The Approaches and Study Skills Inventory for Students (Tait, Entwistle & McCune, 1998)

- ▶ Section A: conceptions of learning (6 items)
- ▶ **Section B: learning approaches** (originally 52 items, shortened to 32 by Chiesi et al, 2014)
- ▶ Section C: preferences of types of course and teaching (8 items)

In addition: 10 items measuring students' self-efficacy and attitudes towards statistics (and some background questions).

Items were measured with a five-point Likert scale (1 = disagree, 5 = agree).



2.1 Measurement

Learning approaches, 8 subscales (4 items each):

1. **Deep:** Seeking Meaning, Relating Ideas, Use of Evidence
2. **Surface:** Lack of Purpose, Unrelated Memorising, Syllabus-boundness
3. **Strategic:** Organized Studying, Time Management

Section B had been translated into Finnish earlier (Erkkilä, 2009), using a certificated translator.

Fine-tunings of wordings and translations of other sections and attitude statements were done by the author with the help of a

- pedagogical expert.



2.1 Measurement



Students' achievements:

- ▶ Measured by points in the exams and number of exam failures
- ▶ Maximum points in exam: 30 (+ extra points from participating in the study)
- ▶ Minimum points for passing: 12
- ▶ Exams: one after each Part (see next page) with 4 additional possibilities

2.2 Procedure

The course under study consists of two Parts:

- ▶ **Part 1:** statistical literacy, descriptive statistics, graphics, variation and dependence
- ▶ **Part 2:** basics of probability, statistical inference, hypothesis testing, linear regression



2.2 Procedure

Data collected in three phases during the course:

- ▶ **Phase 0:** first lecture, using a two-page paper:
 - ▶ **Page 1:** cover letter (background, motivation, aims of study, permission to use the student ID for combining the data sets and grades), also verbally explained by the teacher; extra points (2+3) promised for filling the questionnaires
 - ▶ **Page 2:** short questionnaire of ASSIST (A, C), 10 attitudes, background
- ▶ **Phase 1:** end of Part 1, using an e-form: ASSIST (B), 10 attitudes, background
- ▶ **Phase 2:** end of Part 2, using an e-form: ASSIST (A, B, C), 10 attitudes, background



Phase 0: cover letter and short questionnaire



OPETTAJIEN AKATEMIA



Johdatus yhteiskuntatieteeseen -kurssilaisille syksyllä 2014:

Osa kurssia toteutetaan **opetusta ja oppimista koskeva kyselytutkimus**. Toiveeni on, että jokainen kurssilainen osallistuu siihen. Kyselytutkimus on kurssin ydinasia, ja tutkimukseen osallistuminen huoneeta osa opiskelua. Kerättävät tiedot käytetään syksyn kuluessa myös kurssin esimerkeissä ja kevään tullen opetuksen kehittämistyön pohjana. Kunnosteksi jokainen tutkimukseen osallistuja saa lisäpisteitä kurssin tentteissä.

Ten tutkimusta ryhmässä, johon kuuluu kollegoitan mm. Suomessa Italiasta, Australiasta, Argentiinasta ja Vietnamista. Meitä yhdistää mielenkiinto **sivuaoneopiskelijoiden tilastotieteen opetukseen** sekä opetusta koskevaan tutkimukseen. Kiinnostavuus kansainvälisen yhteistyön mahdollistaa **Helsingin yliopiston Opettajien Akatemia**.

Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutetaan kolmessa vaiheessa, joista tämä on vaihe 1. Vaiheet 2 ja 3 ajoittuvat lähemmäksi kurssiloppia. Kyselylomakkeet sisältävät opetusta ja oppimista koskevia kysymyksiä ja viitteitä sekä tustatietoja huottaava kysymyksiä.

Avaintieto on **opiskelijanumero**, jolla

- annat luvun tietojen opetus- ja tutkimuskäyttöön sekä aineistojen arkistointiin,
- mahdollistat kyselyn vaiheiden yhdistämisen toisiinsa sekä kurssin arvosanoihin ja siten opetuksen, oppimisen ja opintomenestyksen yhteyksien tutkimisen,
- saat lisäpisteet kyselylomakkeiden täytöstä (2 p vaiheessa 2; 3 p vaiheessa 3).

Tietoja käsitellään julkis vaiheessa hottamukseksi eikä yksittäisiä vastauksia, tustatietoja tai arvosanoja raportoida. Aineistojen yhdistäminen tapahtuu mekaanisesti, minkä jälkeen opiskelijanumerot korvataan tutkimusaineistossa anonyymeilla tunnisteilla.

Vaiheen 1 kyselylomake on kiänöpuolella. Sinun näkemyksesi ovat erittäin tärkeitä. Vastaukset rahallisesti kullakin koltin. **Kiitos osallistumisestasi tutkimukseen!**

Katri Vehkalahti, yliopistonlehtori
Opettajien Akatemian jäsen, soveltuksen tilastotieteen dosentti
Kursin vastuopettaja ja vastuullinen tutkija
Tilastotieteen oppiaine, Sosiaalitieteiden laitos
Valtutieteilinen tiedekunta, Helsingin yliopisto

Käännä!

1. Mitä on "oppiminen"?

Onko seuraavat oppimisen lausehdinnat lähellä omaa käsitystäsi vai kaukana siitä? (Ympyröi yksi luku joka kohdasta!)

1 = hyvin lähellä, 2 = melko lähellä, 3 = ei kovin lähellä, 4 = melko kaukana, 5 = hyvin kaukana

- | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| a. Oppiminen on varmistamista, että asiat osat hyvin. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| b. Oppiminen on kehittäminen ihmisiä. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| c. Oppiminen on tiedon rakentamista laajasta pohjalta. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| d. Oppiminen on kykyä käyttää osaamistaan tietoa. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| e. Oppiminen on uuden asioiden ja tietojen ymmärtäminen. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| f. Oppiminen on uuden asenteiden säilyttäminen. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

2. Mielitykset opetukseen

Mitä mieltä olet seuraavista, opetukseen liittyvistä väitteistä?

1 = täysin eri mieltä, 2 = osin eri mieltä, 3 = ei samaa eikä eri mieltä, 4 = osin samaa, mieltä, 5 = täysin samaa mieltä

- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| a. Pidin luennoista, jotka korostivat tarkasti, mitä opetustuloksia on syytä tehdä. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| b. Pidin luennoista, jotka rikkinnevat ajattelemaan ja tuomaan osin ajattelemaan. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| c. Pidin tentteistä, joihin opiskelija voi näyttää perustavansa oppimistuloksiaan. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| d. Pidin tentteistä, joihin luentomateriaalin perusteella tentti läpäisee. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| e. Pidin kuroista, joilla osoitetaan hyvin olevat, mitkä kirjat pitää lukea. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| f. Pidin kuroista, joilla kunnostetaan luteran ranskalaisesta itävallosta. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| g. Pidin kirjoista, jotka lausuvat ja selvittävät asioita laajemmin kuin luennot. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| h. Pidin kirjoista, jotka sisältävät tustatietoja ja helposti opittavia tietoja. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

3. Tilastotiede ja matematiikka

Kun ajattelit nyt alkamatta kurssia ja aiempia (koulu)opintoja, mitä mieltä olet seuraavista väitteistä?

1 = täysin eri mieltä, 2 = osin eri mieltä, 3 = ei samaa eikä eri mieltä, 4 = osin samaa, mieltä, 5 = täysin samaa mieltä

- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| a. Kori osaan tilastotietoa. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| b. Tilastotietoa tulee osata hyvin työssä. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| c. Olen kiinnostunut ymmärtämään tilastotietoa. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| d. Pienin hyvin koulun matematiikka. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| e. Olen kiinnostunut oppimaan tilastotietoa. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| f. Kori epävarmasti tilastotieteen tustatieteen kanssa. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| g. Pidin tilastotietoa. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| h. Tilastotiede pelottaa minua. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| i. Luetan matematiikan tustatietoa. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| j. Tilastotiede on hyödyllinen tustatieteen opinoina. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

4. Taustakysymykset

Ole hyvä ja kerrota min, että tustatietoja sinä seistä! :)

Opiskelijanumero: _____ Iki: _____ Sukupuoli: nainen | mies

Pituu: _____ Kenginnumero: _____ Kitiyys: oikokäsin | vasenkäsin

Onko sinulla kannettava tietokone? ☐ on ☐ ei Jos on, niin mikä niistä? Mac | Windows | Linux

Minä vuonna aloitit yliopisto-opintosi? _____ Mikä on pääainesi? _____

Monelleko kurssille olet ilmoittautunut ensimmäisessä opetusperiodissa? _____

Montako tuntia olet ajatellut käyttävä tämän kurssin (osan 1) opiskelun viikossa? _____

Tuotko opiskelun ohessa töitä? ☐ teen ☐ en Haittaako tai tukeeko työ opiskelua? ☐ haittaa ☐ tukee ☐ sekä että

Jos teet, niin miten usein? ☐ satunnaisesti ☐ säännöllisesti Jos teet, niin montako tuntia viikossa? _____

Tarkista vielä, että olet vastannut kaikkiin kohtiin ja palauta lopaksi lomake minulle. **KIITOS!**



Phases 1 and 2: views of e-forms



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

Sinun näkemyksesi ovat erittäin tärkeitä. Vastaathan huolellisesti kaikkiin kohtiin.

Opetuksen ja oppimisen kyselytutkimus

Johdatus yhteiskuntatieteeseen -kurssilaisille syksyllä 2014

Osana kurssia toteutetaan opetusta ja oppimista koskeva kyselytutkimus.

Tämä lomake on tutkimuksen **vaihe 2**. ([Vaiheen 1 lomake](#) jaettiin kurssin ensimmäisellä luennolla.)



OPISKELIJANUMERO on välttämätön tietojen yhdistämistä ja lisäpisteiden kirjaamista varten, ks. [vaiheen 1 saatekirje](#).

Tietoja käsitellään joka vaiheessa luottamuksellisesti eikä yksittäisiä vastauksia, taustatietoja tai arvosanoja raportoida.

Kiitos osallistumisestasi tutkimukseen!

[Kimmo Vehkalahti](#), yliopistonlehtori

Opettajien akatemian jäsen, dos., valtiot.toht.

Kurssin vastuopettaja ja vastuullinen tutkija

OPISKELIJANUMERO

* Opiskelijanumero (9 merkkiä)

Jos et muista opiskelijanumeroasi, anna syntymäaikasi.



Phases 1 and 2: views of e-forms



OPISKELU YLIOPISTOSSA

Alla on väittämiä, joista useimmilla kuvataan yleisesti yliopisto-opiskelua, mutta voit tarvittaessa ajatella tätä kurssia, kun vastaat.

Lue väittämät yksi kerrallaan ja anna rehellinen, ensimmäiseksi mieleen tullut vastauksesi.

Asteikko (vasemmalta oikealle):

1 = täysin eri mieltä, 2 = osin eri, 3 = ei samaa eikä eri, 4 = osin samaa, 5 = täysin samaa mieltä

	1	2	3	4	5
Järjestän opiskeluolosuhteeni sellaisiksi, että minun on helppo työskennellä.	☐	☐	☐	☐	☐
Mietin usein, onko opiskelustani todellisuudessa mitään hyötyä.	☐	☐	☐	☐	☐
Pyrin yleensä ymmärtämään opittavan asian merkityksen.	☐	☐	☐	☐	☐
Järjestän opiskeluun käyttämäni ajan niin, että voin hyödyntää sen mahdollisimman tarkasti.	☐	☐	☐	☐	☐
On paljon asioita, joiden opiskelussa minun on keskityttävä vain muistamaan ne ulkoa.	☐	☐	☐	☐	☐
Etsin huolellisesti perusteluja ja näyttöä muodostaakseni omat johtopäätökseni opiskeltavista asioista.	☐	☐	☐	☐	☐
Pyrin vertailemaan eri kursseilla esiin tulleita ajatuksia ja käsitteitä aina kun mahdollista.	☐	☐	☐	☐	☐
Luen tenttiin yleensä sen verran, kuin uskon riittävän tentin läpäisyyn.	☐	☐	☐	☐	☐
Olen mielestäni melko järjestelmällinen kerratessani tenttiin.	☐	☐	☐	☐	☐
Monikaan asia opinnoissani ei ole ollut kovin mielenkiintoinen tai relevantti.	☐	☐	☐	☐	☐
Lukiessani kirjaa tai artikkelia yritän saada tarkasti selville, mitä kirjoittaja yrittää sanoa.	☐	☐	☐	☐	☐
Olen hyvä tarttumaan opiskeluun aina kun se on tarpeen.	☐	☐	☐	☐	☐
Monet oppimani asiat jäävät usein irrallisiksi, jolloin ne eivät linkity osaksi laajempaa kokonaisuutta.	☐	☐	☐	☐	☐
Työskennellessäni uuden ja vieraan aiheen parissa vertaan sitä aikaisemmin oppimaani.	☐	☐	☐	☐	☐
Huomaan usein kyseenalaistavani luennoilla käsiteltyjä ja kirjoista lukemiani asioita.	☐	☐	☐	☐	☐
Keskityn oppimaan juuri ne osat kurssin aiheesta, joiden tiedän olevan ehtona läpäisylle.	☐	☐	☐	☐	☐
Olen hyvä noudattamaan luennoitsijoiden ohjeita lukemisesta.	☐	☐	☐	☐	☐
Ilmittelen joskus, miksi yliopistoon päätin hakea tänne opiskelemaan.	☐	☐	☐	☐	☐
Lukiessani pysähdyn aika ajoin miettimään, mitä yritän tekstistä oppia.	☐	☐	☐	☐	☐
Työskentelen tasaisesti koko periodin ajan, sen sijaan että jättäisin kaiken viime hetkeen.	☐	☐	☐	☐	☐
En usein oikein tiedä, mikä luennoilla on keskeistä, joten pyrin tekemään mahdollisimman paljon muistiinpanoja.	☐	☐	☐	☐	☐
Jaän usein pohtimaan tieteellisten tekstien herättämiä ajatuksia ja niiden keskinäisiä yhteyksiä.	☐	☐	☐	☐	☐
Lukiessani tarkastelen huolellisesti, kuinka yksityiskohdat sopivat kokonaisuuteen.	☐	☐	☐	☐	☐
Keskityn opiskelussani lähinnä niihin asioihin, jotka tuntuvat liittyvän tehtävien ja tenttien suorittamiseen.	☐	☐	☐	☐	☐
Suunnittelen yleensä viikko-ohjelmani joko paperilla tai mielessäni.	☐	☐	☐	☐	☐

Phases 1 and 2: views of e-forms

Opintoihini kuuluu kursseja joista en ole kiinnostunut, mutta joudun kuitenkin käymään ne.	☐	☐	☐	☐	☐
Ennen kuin alan ratkaista tehtävää tai ongelmaa, koetan selvittää mihin se perustuu.	☐	☐	☐	☐	☐
Hyödynnän yleensä tehokkaasti koko päivän.	☐	☐	☐	☐	☐
Minulla on usein vaikeuksia ymmärtää asioita, joita minun on muistettava.	☐	☐	☐	☐	☐
Pohdiskelen mielelläni opiskeluun liittyviä asioita, vaikkei se johtaisikaan mihinkään.	☐	☐	☐	☐	☐
Minulle on tärkeää löytää perusteita väitteille ja nähdä asioiden taustalla oleva syy.	☐	☐	☐	☐	☐
Pidän siitä, että kurssilla kerrotaan tarkasti, mitä esseissä tai kurssitoissa tulee tehdä.	☐	☐	☐	☐	☐

1 = täysin eri mieltä, 2 = osin eri, 3 = ei samaa eikä eri, 4 = osin samaa, 5 = täysin samaa mieltä

Jos haluat, voit kommentoida äskeisiä väittämiä tai vastauksiasi.

Ajattelet nyt tämän kurssin osaa 2 ja aiempia (koulu)opintojasi. Mitä mieltä ovat seuraavista väitteistä?

Asteikko (vasemmalta oikealle):

1 = täysin eri mieltä, 2 = osin eri, 3 = ei samaa eikä eri, 4 = osin samaa, 5 = täysin samaa mieltä

	1	2	3	4	5
Koen osaavani tilastotiedettä.	☐	☐	☐	☐	☐
Tilastotieteestä tulee olemaan hyötyä työelämässä.	☐	☐	☐	☐	☐
Olen kiinnostunut ymmärtämään tilastotiedettä.	☐	☐	☐	☐	☐
Parjasin hyvin koulun matematiikassa.	☐	☐	☐	☐	☐
Olen kiinnostunut oppimaan tilastotiedettä.	☐	☐	☐	☐	☐
Koen epävarmuutta tilastotieteen tehtävien kanssa.	☐	☐	☐	☐	☐
Pidän tilastotieteestä.	☐	☐	☐	☐	☐
Tilastotiede pelottaa minua.	☐	☐	☐	☐	☐
Luotan matemaattisiin taitoihini.	☐	☐	☐	☐	☐
Tilastotiede on hyödyksi tulevissa opinnoissani.	☐	☐	☐	☐	☐

1 = täysin eri mieltä, 2 = osin eri, 3 = ei samaa eikä eri, 4 = osin samaa, 5 = täysin samaa mieltä

Jos haluat, voit kommentoida äskeisiä väittämiä tai vastauksiasi.

2.3 Participants

Participants mostly from Faculty of Social Sciences

- ▶ Part 1: 350 students (compulsory for most)
- ▶ Part 2: 250 students (not compulsory for all)

Students participated in the study on a voluntary basis (recommended in Phase 0 cover letter).

New name of the course: Introduction to **Social** Statistics (better reflecting the contents and focus) caused the number of students from other faculties to decrease from 35% to 20%.

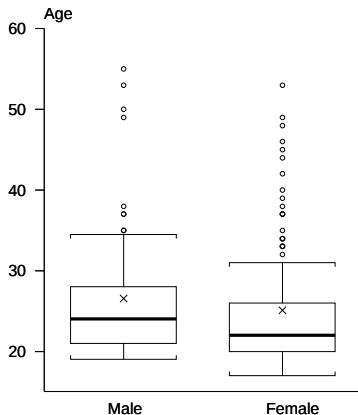


2.4 Data

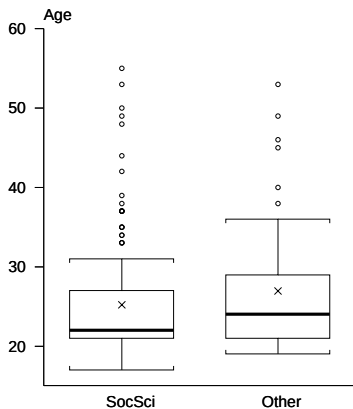
- ▶ **Present study based on the Phase 2 data**, $n = 183$ (67 % female, mean age of 25.6 years, $SD = 7.7$).
- ▶ Proportion of Social Science students: 77.6% (69 % female, mean age of 25.2 years, $SD = 7.4$)
- ▶ Best represents the Social Science students
- ▶ Life-long learning: age skewed (median 22), see next page



2.4 Data



Male: $n = 61$, Female: $n = 122$



SocSci: $n = 142$, Other: $n = 41$



2.4 Data

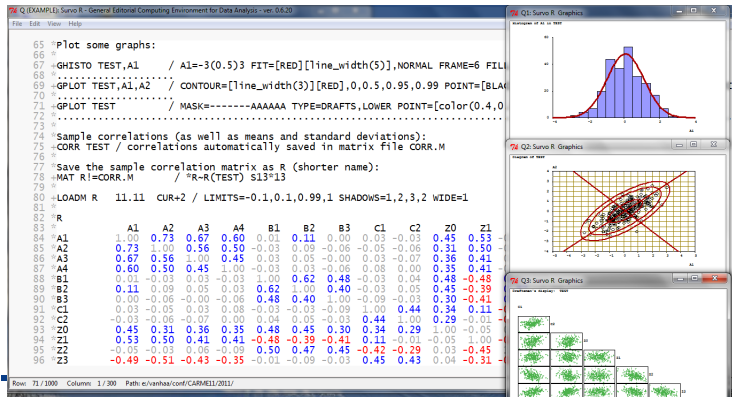


Imputation of missing values:

- ▶ **Almost no missing values encountered** (instruction was to fill the questionnaire(s) carefully in order to obtain the extra points)
- ▶ The few missing values in the Phase 2 data occurred at random; were imputed primarily using the data from Phase 0 or 1
- ▶ Only *five* missing values remained and they were replaced simply by values of 3 (the middle value of the scales) in order to avoid data loss

2.5 Software

Data were analysed and visualized using Survo R (Sund, Vehkalahti & Mustonen, 2012), the newest generation of Survo (Mustonen, 1992), implemented as a package for R (R Core Team, 2013)



3. Results

3.1 Learning approaches

3.2 Students' achievements

3.3 Relationship



3.1 Learning approaches

Following the theory of three learning approaches and earlier results by Chiesi et al (2014), a three-factor model was estimated using a maximum-likelihood factor analysis and Oblimin rotation, conducted with the eight subscales:



3.1 Learning approaches

Clear and simple factor structure was obtained:

	Deep	Stra	Surf	sum2	
d_ue	0.83	0.01	0.04	0.74	Use of Evidence
d_sm	0.68	0.03	0.04	0.49	Seeking Meaning
d_ri	0.62	-0.07	-0.11	0.40	Relating Ideas
st_tm	0.07	0.98	-0.10	0.98	Time Management
st_os	0.01	0.71	0.04	0.50	Organized Studying
su_um	-0.08	0.18	0.61	0.41	Unrelated Memorising
su_sb	-0.15	-0.10	0.55	0.31	Syllabus-boundness
su_lp	-0.13	-0.12	0.49	0.26	Lack of Purpose
sum2	1.59	1.53	0.95	4.09	(51.1% of variance)



3.1 Learning approaches

Factor correlations were quite mild (max -0.38 between Deep and Surface):

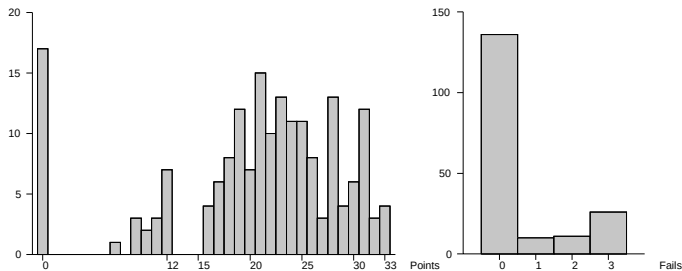
	Deep	Stra	Surf
Deep		0.10	-0.38
Stra	0.10		-0.08
Surf	-0.38	-0.08	

An interesting finding was that the three-factor structure could be obtained also using the 32 original items. They loaded clearly on their expected factors, thus supporting the shortened version of ASSIST.



3.2 Students' achievements

Distributions of the points and failures in the exams:



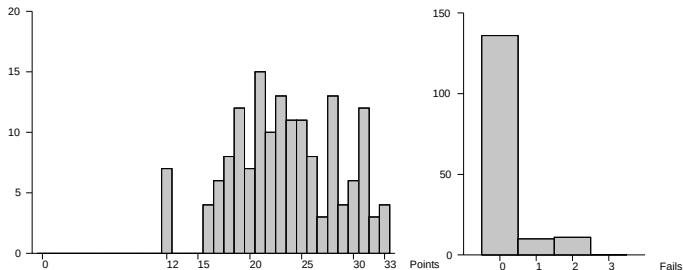
The points represent the best achievement so far (in Part 2).

There have been three exams after the course, and two more will be organized before the next course.



3.2 Students' achievements

Focus on those who completed the course (N=157):



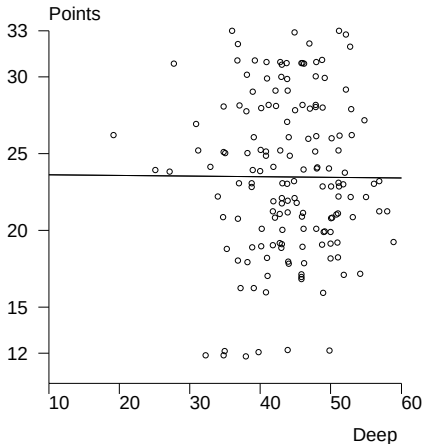
Again, the factor structure was very clear.

The factor correlations were a bit larger (max -0.46 between Deep and Surface).



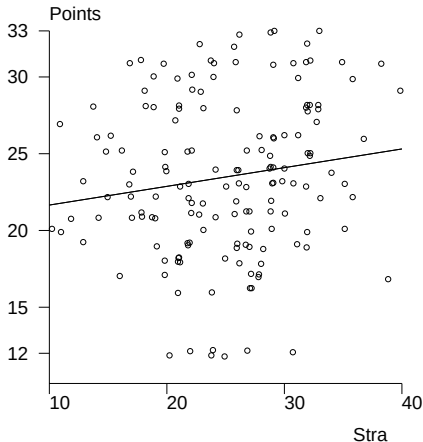
3.3 Relationship

Deep learning approach vs Points ($r = 0.00$):



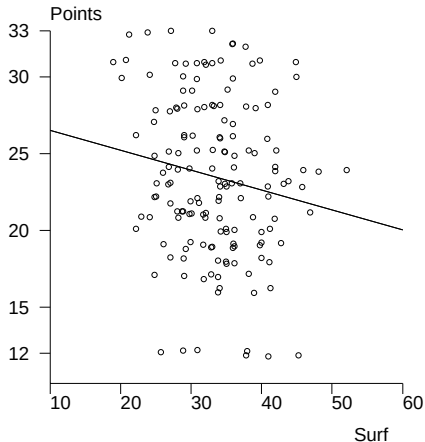
3.3 Relationship

Strategic learning approach vs Points ($r = 0.15$):



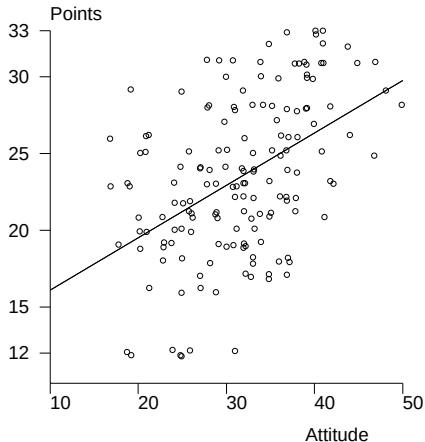
3.3 Relationship

Surface learning approach vs Points ($r = -0.16$):



3.3 Relationship

Positive attitude vs Points ($r = 0.47$):



3.3 Relationship

Structural equation model was tried with 3 factors:

1. Attitudes & Self-efficacy

- ▶ 2 items: stats confidence, attitudes towards stats

2. Learning approaches

- ▶ 3 items: deep, strategic, surface approaches

3. Achievement

- ▶ 2 items: points & failures

Idea: 1 $\rightarrow$ 2 $\rightarrow$ 3, but the estimation failed.

The measurement of the students' achievements (especially the failures) seem to be a bit problematic for these models. Also the quite small number of observations (N=157) might explain the failure of the estimation.



4. Conclusions

Based on the factor analysis as well as the scatter plots and correlations between various scales and variables of the data, it seems that

- ▶ the condensed version of ASSIST works quite well with the Finnish Social Science sample
- ▶ the three learning approaches are identified
- ▶ positive attitude is important for achievement

In general, these preliminary results are promising and in line with earlier findings in other countries.

However, more research (and data) would be needed for building structural equation models explaining the relationship between the attitudes, learning approaches, and students' achievements.



References (page 1/3)



- Biggs, J.** (2003). *Teaching for Quality Learning at University* (2nd ed.). The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Chiesi, F., Primi, C., Bilgin, A. A., Lopez, M. V., Fabrizio, M. C. & Gozlu, S.** (2013). First year statistics units across three continents: similarities and differences. 59th World Statistics Congress, Hong Kong, 25–30 August 2013 (Special Topic Session STS030).
- Chiesi, F., Primi, C., Bilgin, A. A., Lopez, M. V. & Fabrizio, M. C.** (2014). Measuring university students' approaches to learning statistics: a cross-cultural and multilingual version of the ASSIST. In K. Makar, B. de Sousa, & R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014), Flagstaff, Arizona, USA*. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute. <http://iase-web.org>
- Chiesi, F., Primi, C., Bilgin, A. A., Lopez, M. V., Fabrizio, M. C., Gozlu, S. & Tuan, N. M.** (*in process*). Measuring university students' approaches to learning statistics: An invariance study.
- Entwistle, N. & McCune, V.** (2004). The conceptual bases of study strategy inventories. *Educational Psychology Review* 16, 325–345.

References (page 2/3)

- Erkkilä, M.** (2009). Strategic executing? Bachelor-level students' study progress, orientation to studying and experiences of studying on the branch of technology in the new two-tier degree structure. Master's Thesis, University of Helsinki, Department of Education. <http://lib.tkk.fi/Raportit/2009/isbn9789512297719.pdf>
- Gal, I.** (2003). Teaching for statistical literacy and services of statistics agencies. *The American Statistician*, 57, 80–84.
- Lonka, K., Olkinuora, E. & Mäkinen J.** (2004). Aspects and prospects of measuring studying and learning in higher education. *Educational Psychology Review* 16, 301–323.
- Marton, F., & Säljö, R.** (1976). On qualitative differences in learning: I. Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology* 46, 4–11.
- Mustonen, S.** (1992). Survo – An Integrated Environment for Statistical Computing and Related Areas. Survo Systems, Helsinki. http://www.survo.fi/books/1992/Survo_Book_1992_with_comments.pdf



References (page 3/3)



- R Core Team** (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
<http://www.R-project.org/>
- Sund, R., Vehkalahti, K. & Mustonen, S.** (2012). Muste – editorial computing environment within R. Proceedings of COMPSTAT 2012, 20th International Conference on Computational Statistics, 27–31 August 2012, Limassol, Cyprus. pp. 777–788.
<http://www.survo.fi/muste/publications/sundetal2012.pdf>
- Tait, H., Entwistle, N. J., & McCune, V.** (1998). ASSIST: a reconceptualisation of the Approaches to Studying Inventory. In C. Rust (ed.) *Improving students as learners*. Oxford: Oxford Brookes University, The Oxford Centre for Staff and Learning Development.
- Vehkalahti, K.** (2014). Changing the course: from boring numeracy to inspiring literacy. In K. Makar, B. de Sousa, & R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education*. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014), Flagstaff, Arizona, USA. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
http://iase-web.org/Conference_Proceedings.php

Thank you for your attention!



With best wishes from Finland!