

Faktorianalyysi

Tausta

Faktorianalyysillä tarkoitetaan monimuuttujamenetelmää, jolla pyritään löytämään tutkittavasta muuttujajoukosta yhteisiä piirteitä tai ulottuvuuksia. Tutkivalla eli eksploratiivisella faktorianalyysillä pyritään löytämään keskenään eniten korreloivat muuttujat ja muodostetaan niistä muuttujien taustalla olevia ns. piilomuuttujia eli faktoreita. Menetelmällä pyritään siis selvittämään muuttujien välistä vaihtelua. Faktorianalyysi mahdollistaa useiden mitattujen muuttujien antaman informaation tiivistämisen muutamaankin faktoriin. (Heikkilä 2014)

Faktorianalyysiä on myös konfirmatorista tyyppiä, jolla pyritään saamaan tilastollista vahvistusta ennalta määritellylle hypoteettiselle piilevälle faktorirakenteelle. Lähtökohtana tällaiselle faktorianalyysille on se, että tutkijalla on jo ennen analyysin suorittamista teoriaan perustuva oletus aineiston faktorirakenteesta. Konfirmatorinen faktorianalyysi onkin teorialähtöinen analyysimenetelmä, joka edellyttää sitä, että tutkijalla on käytettävissään hyvin muotoiltuja hypoteeseja muuttujien välisistä suhteista, sekä siitä kuinka monta piilomuuttujaa havaitut muuttujat muodostavat. (KvantiMOTV 2004)

Konfirmatorinen faktorianalyysi on siten deduktiivista tutkimusta. Deduktiivinen tutkimus, tai ajattelu, etenee tavallisesti oletuksista eli hypoteeseista johtopäätökseen. Myös eksploratiivista faktorianalyysiä voidaan pitää ainakin osittain deduktiivisena, vaikkakaan tutkivalla faktorianalyysillä ei ole yhtä pitkälle meneviä hypoteeseja. (Wikipedia 2015)

Faktorianalyysin taustalla olevaa tieteenfilosofiaa voidaan pitää post-positivistisena.

Menetelmällä voidaan tutkia mitä tahansa aihetta, jonka keskiössä on monen muuttujan vuorovaikutus toisiinsa. Menetelmällä on tutkittu esimerkiksi ohjelmointitaidon kehittymistä Northern Kentucky yliopistossa, jossa tietotekniikan opetusohjelmaan tehtiin merkittäviä muutoksia. Opiskelijat saivat mahdollisuuden ylimääräiselle alkeiskurssille, laboratorioskurssille, jonka lisäksi ohjelmointikurssin matemaattista osuutta vähennettiin. Tutkimuksessa käytettyjä muuttujia olivat sukupuoli, pääaine, käytetty ohjelmointikieli,

opiskelijan asenne käytettyä teknologiaa kohtaan, menestys matematiikan opinnoissa, osallistuminen alkeiskurssille ja/tai vapaaehtoiselle laboratorioskurssille. Tutkijat totesivat, että tulosten perusteella ohjelmointikurssin menestykseen vaikuttivat eniten alkeis- ja laboratorioskurssin suoritus sekä menestys matematiikan opinnoissa. (Doyle ym. 2009)

Datan kerääminen

Faktorianalyysissä käytettävä aineisto aina numeraalista, kvantitatiivisilla menetelmillä hankittua aineistoa. Resurssina datan keräämiselle on hyödyllistä olla jokin tapa käsitellä suuria määriä numeraalista dataa. Datan keräämiseen käytettävä teknologia riippuu täysin tutkimusalueesta. Joissain tapauksissa verkon kautta tehtävä kyselytutkimus on sopiva tiedonkeräämiseen, kun taas esimerkiksi biologiaan liittyvässä tutkimuksessa on käytössä muunlaisia teknologioita aineistonkeruussa.

Implementointi

Tutkimuksen aiheena oli tutkia opiskelijoiden työskentelyn tehokkuutta ja menestystä Graafisten käyttöliittymien ohjelmointi -kurssilla käyttämällä faktorianalyysiä tutkimusmenetelmänä. Tutkimuksessa tutkimusaineiston hankinnassa käytettiin tutkimuslomaketta ja kysely tehtiin sähköisenä web-kyselynä, johon opiskelijat vastasivat jokaisen tehtävänpalautuksen yhteydessä. Esitiedot kerättiin erillisellä web-kyselyllä, johon opiskelijat vastasivat ennen ensimmäistä luentoa. Tutkimuksessa huomioitiin myös oppilaiden aiemmat tietotekniikan ja matematiikan opinnot, jotka saatiin opintorekisteristä. Kyselyt tavoittivat suuren otoksen tutkittavasta kohderyhmästä.

Sähköinen kysely mahdollistaa kyselyn esittämisen suurelle määrälle vastaajia, kuten Ronkainen ja Karjalainen (2008) toteaa. Esitietolomakkeessa kysyttiin erilaisia ennakkoasenteita tai -käsityksiä kurssin sisältöä kohtaan pyytämällä vastaajaa arvioimaan asiaa 5-portaisella Likertin asteikolla, jonka ääripäät ovat esimerkiksi täysin samaa mieltä ja täysin eri mieltä, väliin jäävien vaihtoehtojen kuvatessa saman - tai erimielisyyden eri asteita. (Ronkainen & Karjalainen 2008, 23) Tämän lisäksi kysyttiin kohderyhmän taustatiedot eli sukupuoli, ikä, koulutus, ohjelmointikokemus jne. Sähköinen web-kysely soveltuu tällaiseen tutkimukseen hyvin, sillä siten tavoitetaan nopeasti tavoiteltava laaja joukko vastaajia ja

pienin kustannuksin. Ronkaisen mukaan aineiston hallinta täten helpottuu, koska tutkijan ei tarvitse enää itse syöttää aineistoa havaintomatriisiin. Näin myös virheiden todennäköisyys pienenee. Tehtävät kyselyt edellyttävät kuitenkin huolellista etukäteistyötä ja aiheen tuntemista, sekä kysymysten eri versioiden kokeilua ja testaamista. (Ronkainen & Karjalainen 2008, 31, 41)

Graafistenkäyttöliittymien ohjelmointi -kurssilla on seitsemän pakollista viikkotehtävää, jotka palautetaan Web-lomakkeella kurssin opettajalle. Lomakkeen kautta palautetaan tehtävän lähdekoodi, jonka lisäksi valitaan viikkotehtävän palautuksen arvosana (1=heikko, 3 tai 5=erinomainen) ja kirjoitetaan tehtävään käytetty aika tunteina. Tietyn arvosanan saamiseksi on viikkotehtävien yhteydessä annettu selkeät vaatimukset. Opiskelija voi myös halutessaan kirjoittaa vapaan kommentin, mutta tätä ei huomioitu tutkimuksessa. Opettaja arvioi koodin ja mikäli palautettu ohjelma ei täytä kaikkia opiskelijan valitsemaan arvosanaan vaadittuja ominaisuuksia, opettaja voi vähentää opiskelijan pisteitä.

Tutkimuksessa huomattiin, että tehtäviin käytetty aika ja niiden arvosana kurssin alussa korreloi aiempien ohjelmointikurssien arvosanan kanssa, mutta kurssin loppuvaiheessa tällä ei ollut enää niin suurta merkitystä. Kurssin loppupuolella havaittiin, että suurempi merkitys tehtävään käytettyyn aikaan ja arvosanaan oli sillä, millä arvosanalla aiemmat tehtävät oli palautettu. Huomattiin myös, että mikäli opiskelija käytti kurssin alun tehtäviin hyvin vähän aikaa ja palautti ne arvosanalla 1 tai 3, kurssin loppupuolen tehtäviin meni merkittävästi enemmän aikaa kuin muilla tai kurssi jätettiin kokonaan kesken. Sukupuoli ja ikä eivät vaikuttaneet tuloksiin. Opiskelijan ennakoasenteet kurssia kohtaan olivat lähes kaikilla positiivisia, joten ne eivät korreloineet tehokkuuden tai menestyksen kanssa. Tämä saattoi myös johtua siitä, että opiskelijat luulivat kyselyn vaikuttavan arvosanaan.

Lähteet

Heikkilä, T. 2014. *Tilastollinen tutkimus*. Helsinki: Edita.

<http://www.tilastollinentutkimus.fi/5.SPSS/Faktorianalyysi.pdf> (haettu 10.10.2016).

M. Doyle, D. Kasturiratna, B. D. Richardson and S. W. Soled, "Computer Science and Computer Information Technology majors together: Analyzing factors impacting students' success in introductory programming," *2009 39th IEEE Frontiers in*

Education Conference, San Antonio, TX, 2009, pp. 1-6. doi:

10.1109/FIE.2009.5350582, URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5350582/>

KvantiMOTV. "Faktorianalyysi". Yhteiskuntatieteellinen tietoarasto, Menetelmäopetuksen tietovaranto, päivitetty 2.7.2004.

<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/faktori/faktori.html#konfirmatorinen> (haettu 10.10.2016)

Ronkainen, S. & Karjalainen, A (toim.) 2008. *Sähköä kyselyyn! WEB -kysely tutkimuksessa ja tiedonkeruussa*. Rovaniemi: Lapin yliopiston menetelmätieteiden laitoksen tutkimuksia 1.

Wikipedia. 2015. "Päätely". <https://fi.wikipedia.org/wiki/Päätely> (haettu 10.10.2016).