

## Esimerkki testien raportoinnista: Harjoitustehtävä 5, t-testi tai U-testi

(KASA11, Tomperi, Tay)

Muista pohjustaa tehtävä, kertoa mitä teet, tarkastella käyttämiäsi muuttujia ottamalla tunnusluvut jne., ja perustella, miksi käytät joko t-testiä tai U-testiä.

Tehtävä kannattaa tietysti aloittaa yleisesti miettimällä, mitä kahta ryhmää haluaa verrata keskenään ja minkä asian suhteen.

**Ryhmittelevän muuttujan** (*grouping variable*) ryhmät voivat olla esim. vastaajien taustatietoja (yksikkö, koulutusala, siviilisääty, sukupuoli jne.) tai sitten muista muuttujista löytyviä ryhmittelyjä. Ryhmiä voi olla muuttujassa enemmän kuin kaksi, ja niistä voi poimia SPSS:ssa vain halutut kaksi ryhmää/luokkaan vertailuun. Voi myös luokitella jonkin muuttujan uudelleen kahteen luokkaan, jos siten saa sopivan ryhmittelyn. Ryhmittelevän muuttujan suhteen olennaista on vain se, että vertaa kahta ryhmää keskenään ja että molemmissa ryhmissä on kohtuullisesti vastaajia (ainakaan alle 20 vastaajan ryhmää ei kannata verrata paljon isompaan ryhmään). Ryhmittelevän muuttujan jakaumasta ei siis tarkastella normaalijakautuneisuutta tms. Mutta myös ryhmittelevästä muuttujasta kannattaa usein ottaa raporttiin näkyviin frekvenssitaulukko, josta näkyy, kuinka monta vastaajaa ryhmissä on.

**Testimuuttuja** (*test variable*) on se, minkä ominaisuuden/asian suhteen näitä kahta ryhmää verrataan keskenään. Testimuuttuja voi olla mikä tahansa muu muuttuja/kysymys aineistossa, kunhan se on joko järjestysasteikollinen (*ordinal*; jolloin voi käyttää U-testiä) tai jatkuvanluonteinen (*scale*; jolloin voi käyttää t-testiä). Testimuuttujaa kannattaa raportin alussa tarkastella (kertoa mitta-asteikko, ottaa tunnusluvut, frekvenssitaulukko ja kuvaaja) ja perustella, kumpaa testiä käyttää. Koska parametriset testit ovat tarkempia, kannattaa aina pyrkiä käyttämään jatkuvanluonteisten muuttujien kanssa t-testiä, jos muuttuja on riittävän normaalisti jakautunut. Eli mitta-asteikko ja riittävä normaalijakautuneisuus ovat parametrinen t-testin kaksi ehtoa ja normaalijakautuneisuuden näkee vinous- ja huipukkuusluvuista sekä histogrammissa teoreettisen normaalijakauman kuvaajan tarkastelusta silmämääräisesti.

Kun on valinnut ryhmittelevän muuttujan ja testimuuttujan, seuraavaksi kannattaa kirjoittaa raporttiin näkyviin **tutkimuskysymys** sekä **hypoteesit**. Tutkimuskysymys on vapaasti ilmaistuna se asia, jota on tarkoitus selvittää ja hypoteeseja ovat nollahypoteesi (ryhmien välillä ei ole havaittavissa tilastollisesti merkitsevää eroa) ja tutkimushypoteesi (ryhmien välillä on havaittavissa tilastollisesti merkitsevä ero).

Seuraavassa esimerkit testien tulosteista ja niiden raportoinnista. (Aineistona on Tampereen yliopiston opiskelijoiden yhteiskunnalliset arvot 2015.)

## t-testi

Tutkimuskysymys ja hypoteesit voisivat olla esimerkiksi jotain seuraavanlaisia (tässä vain yksinkertaisesti mainittuna; nämä voi muotoilla monella eri tavalla, jokainen käyttää vapaata harkintaa ja voi avata kysymystä tai perustella sen esittämistä myös hiukan enemmän):

Tutkimuksessa on kysytty, mitä mieltä vastaajat ovat terveyspalvelujen yksityistämisestä. Seuraavassa tarkastellaan sitä, eroavatko kasvatustieteiden yksikön opiskelijoiden ja lääketieteen yksikön opiskelijoiden näkemykset terveyspalveluiden yksityistämisestä.

Hypoteesi<sub>0</sub>: Ryhmät eivät eroa toisistaan asennoitumisessaan terveyspalvelujen yksityistämiseen.  
Hypoteesi<sub>1</sub>: Ryhmien välillä on (tilastollisesti merkitsevä) ero asennoitumisessa terveyspalvelujen yksityistämiseen.

Ryhmittelevä muuttuja: bv8 Tieteenalayksikkö (ja ryhmät Lääketieteen yksikkö ja Kasvatustieteiden yksikkö)

Testimuuttuja: Asenneväittäjä q2\_16: ”Julkisia terveyspalveluja tulisi yksityistää”

(Testimuuttujaa voi tässä pitää mitta-asteikoltaan jatkuvanluonteisena, koska siinä on laaja vastausasteikko välillä 0–10 ja vain ääriarvoilla on ollut sanallinen kuvaus. Testimuuttujaa voi myös pitää riittävän normaalisti jakautuneena, koska jakauman tunnusluvut vinous (skewness) ja huipukkuus (kurtosis) sallivat tämän ratkaisun, vaikka kuvaajaa tarkastellen jakauma on oikealle vino. Näillä perusteilla voi käyttää parametrista t-testiä.)

(Seuraavalla sivulla **SPSS-tulosteet** – ja näitä saa halutessaan ja ehtiessään muokata, lisätä otsikoita, siistiä tekstejä ym., mistä saa tietysti aina plussaa arvioinnissa; tässä tulosteet ovat suoraan sellaisina kuin SPSS:ssä.)

### Group Statistics

	[bv8] Missä tieteenalayksikössä opiskelet?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
[q2_16] Julkisia terveyspalveluja tulisi yksityistää	Lääketieteen yksikkö (MED)	105	3,96	2,414	,236
	Kasvatustieteiden yksikkö (EDU)	100	2,40	2,151	,215

Ensimmäisessä taulukossa nähdään ryhmien vastaajamäärät (N) sekä ryhmien vastausten keskiarvot (*Mean*). Molempien ryhmien vastaukset ovat painottuneet erimielisyyden suuntaan eli keskimäärin kummatkin ryhmät ovat suhtautuneet kielteisesti terveyspalvelujen yksityistämiseen. Havaitaan kuitenkin, että kasvatustieteiden yksikön opiskelijoiden vastauskeskiarvo (2,40) on matalampi eli he ovat suhtautuneet vielä jonkin verran (noin puolitoista asteikon arvoa) lääketieteen yksikön opiskelijoita (3,96) kielteistemmin yksityistämiseen.

(Jälkimmäisen taulukon eli varsinaisen t-testin tulosten kanssa on aina ongelma, että se on liian leveä tekstiedostoon. Ratkaisu on esim. liittää se apusivulle, jonka asettelu on vaakasuuntainen ja kaventaa siinä tai liittää suoraan raporttiin ja painaa kuvion vasemmasta yläkulmasta ristikkokuvakkeesta hiiren kakkospainikkeella esiin valikko, josta voi valita ”Taulukon ominaisuudet” ja siellä muuttaa taulukon koon ”ensisijaista leveyttä” esim. 18 cm, jolloin se jo mahtuu sivulle. Pitää tietysti tarkistaa, että taulukon tekstit ovat edelleen luettavissa ja tarvittaessa muokata niitä.)

### Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differenc e	Std. Error Differenc e	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
[q2_16] Julkisia terveyspalveluja tulisi yksityistää	Equal variances assumed	,296	,587	4,883	203	,000	1,562	,320	,931	2,193
	Equal variances not assumed			4,897	202,120	,000	1,562	,319	,933	2,191

(T-testin taulukoiden tulkinnan voi esittää vapaasti, mutta olennaiset arvot on raportoitava myös tekstissä.) Toisessa taulukossa eli t-testin tulosteessa nähdään ensin Levenen testin tulos (joka mittaa ryhmien hajonnan erilaisuutta) ja koska se ei ole tilastollisesti merkitsevä (Sig./p=0,587 eli hajonnat eivät eroa toisistaan merkitsevästi) t-testin tulos luetaan ylemmältä riviltä. T-testi osoittaa, että verrattujen ryhmien välillä on tilastollisesti merkitsevä ero (p=0,000 joten p<0,05). Nollahypoteesi hylätään ja testihypoteesi jää voimaan. Kasvatustieteiden yksikön opiskelijat suhtautuvat lääketieteen yksikön opiskelijoita kielteistemmin terveyspalvelujen yksityistämiseen. (Havainnon tulkintaa/pohdintaa voi esittää vapaasti omin sanoin): Havaittua eroa saattaa selittää se, että... tms. jne.

## U-testi

Tutkimuskysymys esimerkiksi: Tutkimuksessa on kysytty, kuinka kiinnostuneita vastaajat ovat poliittisista kysymyksistä. Verrataan politiikan tutkimuksen opiskelijoita ja lääketieteen opiskelijoita toisiinsa sen suhteen, kuinka kiinnostuneita politiikasta nämä ryhmät ovat.

Hypoteesi<sub>0</sub>: Poliitiikan tutkimuksen opiskelijoiden ja lääketieteen opiskelijoiden välillä ei ole (tilastollisesti merkitsevää) eroa kiinnostuksessa poliittisia kysymyksiä kohtaan.

Hypoteesi<sub>1</sub>: Poliitiikan tutkimuksen opiskelijoiden ja lääketieteen opiskelijoiden välillä on (tilastollisesti merkitsevä) ero kiinnostuksessa poliittisia kysymyksiä kohtaan.

Ryhmittelevä muuttuja: Koulutusala (bv9), ryhmät ”politiikan tutkimus” ja ”lääketiede”

Testimuuttuja: Asenneväittäjä: ”Olen kiinnostunut poliittisista kysymyksistä” (q1\_1)

(Tässä tapauksessa pitää käyttää U-testiä, sillä vaikka testimuuttujan mitta-asteikko on jatkuvanluonteinen, ei sen vastausten jakauma ole riittävän normaali, mikä havaitaan jos tarkastellaan testimuuttujan tunnuslukuja ja kuvaajaa: jakauma on selvästi vasemmalle vino eli vastaukset ovat painottuneet asteikon oikeaan reunaan – yliopiston opiskelijat ovat siis keskimäärin ja enemmistöltään melko kiinnostuneita politiikasta.)

Ranks				
	[bv9] Mihin seuraavista koulutusosalasi kuuluu?	N	Mean Rank	Sum of Ranks
[q1_1] Olen kiinnostunut poliittisista kysymyksistä	Politiikan tutkimus	112	146,29	16384,50
	Lääketiede	102	64,91	6620,50
	Total	214		

U-testissä ryhmien välisen eron tulkinta ei ole yhtä selkeää kuin t-testissä, koska testi perustuu järjestyslukuiksi muunnettuihin vastausarvoihin eikä alkuperäisen mitta-asteikon keskiarvoihin. Järjestyslukujen keskiarvo (*Mean Rank*) kertoo kuitenkin, kumpi on antanut keskimäärin korkeampia vastausarvoja. Poliitiikan tutkimuksen opiskelijoiden järjestyslukujen keskiarvo (146,29) on selvästi korkeampi kuin lääketieteen (64,91), eli he ovat kiinnostuneempia politiikasta.

Test Statistics <sup>a</sup>	
	[q1_1] Olen kiinnostunut poliittisista kysymyksistä
Mann-Whitney U	1367,500
Wilcoxon W	6620,500
Z	-9,982
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Ryhmien välillä on tilastollisesti erittäin merkitsevä ero ( $p=0,000$ ). Nollahypoteesi hylätään ja voimaan jää tutkimushypoteesi. Voidaan siis yleistää, että politiikan tutkimuksen opiskelijat ovat lääketieteen opiskelijoita kiinnostuneempia poliittisista kysymyksistä.

Tämä saattaa johtua esimerkiksi siitä, että... tms. jne.