

## HARJOITUS 5 viikko 15

## Ryhmät:

ke	08.30–10.00	LS C8	Härkönen	to	12.15–13.45	LS C6	Paajanen
ke	10.15–11.45	LS C8	Harju	to	14.15–15.45	LS C6	Paajanen
ke	12.15–13.45	LS C8	Harju	pe	08.30–10.00	LS C8	Korhonen
to	08.30–10.00	LS C8	Härkönen	pe	10.15–11.45	LS C8	Korhonen

Aihe: *testaus*

1. Erään pelin pitäisi antaa voitto 10 %:lle pelaajista. Pelaat 200 peliä ja voitat 18 kertaa. Voitko uskoa, että 10 % peleistä voittaa? Suorita tilanteeseen liittyvä testaus. Määritä siis nollahypoteesi  $H_0$  ja vaihtoehtoinen hypoteesi  $H_1$ , laske testisuureen arvo ja tee päätelmä sen perusteella. Arvioi lisäksi pienintä riskitasoa, jolla  $H_0$  voidaan hylätä.
2. Yritys valvoo tuotantoaan. Virheellisten komponenttien osuus ei saisi olla suurempi kuin 4 %. Laaduntarkkailussa tehtiin 500 komponentin otos, jossa 28 komponenttia osoittautui virheellisiksi. Suorita tilanteeseen liittyvä testaus. Määritä siis nollahypoteesi  $H_0$  ja vaihtoehtoinen hypoteesi  $H_1$ , laske testisuureen arvo ja tee päätelmä sen perusteella. Arvioi lisäksi pienintä riskitasoa, jolla  $H_0$  voidaan hylätä.
3. Sokerin pussituskoneen pitäisi tuottaa keskimäärin kilon pusseja. Tutkitaan koneen toimivuutta ja valitaan koneen tuottamista pusseista satunnaisesti 20 ja saadaan niiden keskipainoksi 1002 g ja keskihajonnaksi 3,4 g. Suorita tilanteeseen liittyvä testaus 1 %:n riskitasolla. Määritä siis nollahypoteesi  $H_0$  ja vaihtoehtoinen hypoteesi  $H_1$ , laske testisuureen arvo ja tee päätelmä sen perusteella. Onko pienin riskitaso, jolla  $H_0$  voidaan hylätä, pienempi vai suurempi kuin 1 %?
4. Tiedetään erään kirjailijan käyttävän tuotannossaan virkkeitä, joiden keskipituus on 32,0 sanaa. Luetaan eräs teksti, jossa on 30 virkettä. Näiden 30 virkkeen keskipituus on 35,0 sanaa ja keskihajonta 6,8 sanaa. Voisiko teksti olla peräisin kyseisen kirjailijan tuotannosta? Suorita tilanteeseen liittyvä testaus. Määritä siis nollahypoteesi  $H_0$  ja vaihtoehtoinen hypoteesi  $H_1$ , laske testisuureen arvo ja tee päätelmä sen perusteella. Arvioi myös pienintä riskitasoa, jolla  $H_0$  voidaan hylätä.

5. Tarkastellaan oheisia analysointituloksia. Analysoinnit on tehty *PLASTMA* -aineistosta (sivulla <https://coursepages.uta.fi/mhttp1/esimerkkiaineistoja/>), ks. SPSS -harjoitus 3 tehtävä 5. Mitä hypoteesia on testattu? Mikä on saadun testisuureen arvo? Mikä on pienin riskitaso, jolla  $H_0$  voidaan hylätä? Minkä johtopäätelmän teet?

**Group Statistics**

	sukupuoli	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
päivässä saadun kolesterolin määrä (mg)	mies	42	328,124	145,4333	22,4408
	nainen	273	229,282	124,9652	7,5632

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
päivässä saadun kolesterolin määrä (mg)	Equal variances assumed	3,023	,083	4,665	313	,000	98,8421	21,1881
	Equal variances not assumed			4,174	50,745	,000	98,8421	23,6811

6. Tarkastellaan luentomonisteen esimerkin 5.1.31 tilannetta. Ohessa on saatuja tutkimustuloksia (ks. myös harj. 4 teht. 8). Aseta testaustilanteeseen sopivat hypoteesit. Määritä siis nollahypoteesi  $H_0$  ja vaihtoehtoinen hypoteesi  $H_1$ . Mikä on saadun testisuureen arvo? Mikä on pienin riskitaso, jolla  $H_0$  voidaan hylätä? Minkä johtopäätelmän teet?

**Group Statistics**

	ryhma	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Poissaolopäivät	yötyöläinen	10	9,0000	3,16228	1,00000
	päivätyöläinen	10	5,0000	3,77124	1,19257

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Poissaolopäivät	Equal variances assumed	2,009	,173	2,570	18	,019	4,00000	1,55635
	Equal variances not assumed			2,570	17,469	,020	4,00000	1,55635

7. Tutkitaan, vaikuttaako Tampereella asunnon sijainti kerrostalohuoneistoissa huoneiden lukumäärään. Ohessa analyysituloksia (ks. SPSS -harjoitus 3 tehtävä 2). Aseta tilanteeseen sopivat hypoteesit ja suorita testaus. Tee johtopäätelmät.

**Huoneisto \* Onko keskustassa? Crosstabulation**

			Onko keskustassa?		Total
			Ei ole	On	
Huoneisto	Yksiö	Count	18	13	31
		% within Onko keskustassa?	14,3%	12,6%	13,5%
	Kaksio	Count	56	58	114
		% within Onko keskustassa?	44,4%	56,3%	49,8%
	Kolmio	Count	44	27	71
		% within Onko keskustassa?	34,9%	26,2%	31,0%
	Suurempi kuin kolmio	Count	8	5	13
		% within Onko keskustassa?	6,3%	4,9%	5,7%
Total		Count	126	103	229
		% within Onko keskustassa?	100,0%	100,0%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,328 <sup>a</sup>	3	,344
Likelihood Ratio	3,340	3	,342
Linear-by-Linear Association	,963	1	,326
N of Valid Cases	229		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,85.

8. Tarkastellaan laskuharjoitusten 2 tehtävää 3. Ohessa analysointituloksia. Aseta tilanteeseen sopivat hypoteesit ja suorita testaus. Tee johtopäätelmät.

**Ryhmä \* Veriryhmä Crosstabulation**

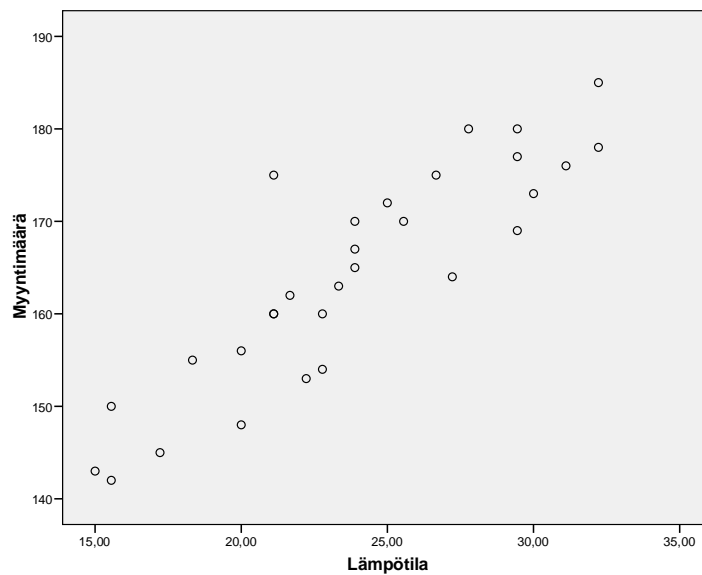
			Veriryhmä				Total
			O	A	B	AB	
Ryhmä	I	Count	176	148	96	72	492
		% within Ryhmä	35,8%	30,1%	19,5%	14,6%	100,0%
	II	Count	78	50	45	12	185
		% within Ryhmä	42,2%	27,0%	24,3%	6,5%	100,0%
Total		Count	254	198	141	84	677
		% within Ryhmä	37,5%	29,2%	20,8%	12,4%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,580 <sup>a</sup>	3	,014
Likelihood Ratio	11,511	3	,009
Linear-by-Linear Association	3,996	1	,046
N of Valid Cases	677		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 22,95.

9. Tutkittiin päivän lämpötilan vaikutusta jäätelön myyntiin ja saatiin oheiset tulokset. Tulkitse tulokset.



Correlations

		Myyntimäärä	Lämpötila
Myyntimäärä	Pearson Correlation	1	,887**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	30	30
Lämpötila	Pearson Correlation	,887**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	30	30

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

10. Laskuharjoitusten 4 tehtävässä 9 teit alustavasti riippuvuustarkastelut harjoitustyöhösi. Tutkit kahden muuttujan välistä riippuvuutta

- laatikko-jana-kuvion ja ehdollisten tunnuslukujen,
- ristiintaulukon

avulla. Tee nämä tarvittaessa uudelleen ja täydennä tekemällä kyseisiin analyysihin liittyvät testaukset.

Tee a) -kohdassa riippumattomien otosten t-testi, jossa vertaat kahden ryhmän välisiä keskiarvoja.

Tee b) -kohdassa  $\chi^2$ -riippumattomuustesti. Käytä ristiintaulukossa sellaisia luokituksia, että oletukset testin käyttöön ovat kunnossa (ks. luentomoniste s. 88).

11. (jatkoa edelliseen) Kirjoita riippuvuustarkasteluihin valitsemiesi muuttujien (sekä mahdollisesti muiden aineiston kuvauksen kannalta olennaisten muuttujien) esittelyt (ks. jakaumat ja tunnusluvut laskuharjoitus 3 tehtävä 10) sekä riippuvuustarkasteluihin liittyvä osuus raporttiisi. Nyt harjoitustyösi on viimeistelyä vaille valmis!! Tarvitset vielä johdanto-osuuden sekä yhteenvedon.

12. Moodlessa on mahdollista itse tarkistaa, että harjoitustyö täyttää sille asetettuja vaatimuksia. Tarkistukset voi tehdä kohdissa

<https://learning2.uta.fi/mod/quiz/view.php?id=699413> (sisällön tarkistus)

<https://learning2.uta.fi/mod/quiz/view.php?id=699414> (raportoinnin tarkistus)

<https://learning2.uta.fi/mod/quiz/view.php?id=699415> (ohjeiden läpikäynti)

Katso nämä tarkistustehtävät nyt alustavasti läpi. Käytä niitä tarvittaessa myöhemmin hyväksesi.

13. Pohdi omaa oppimistasi kysymysten 1-7 avulla. Vastaa näihin kysymyksiin Moodlessa kohdassa Laskuharjoitus 5 tehtävä 13 tekemällä tentti

<https://learning2.uta.fi/mod/quiz/view.php?id=699406> ennen laskuharjoituksiasi.

1. Osaatko testauksen idean?
2. Tiedätkö mihin tilanteeseen kaavakokoelman kaavassa (10) oleva z-testi sopii?
3. Tiedätkö mihin tilanteeseen kaavakokoelman kaavassa (11) oleva t-testi sopii?
4. Tiedätkö mihin tilanteeseen kaavakokoelman kaavassa (13) oleva hypoteesi ja siihen liittyvä t-testi sopii?
5. Osaatko tehdä päättelyn kaavakokoelman kaavan (13) tilanteessa? Osaatko käyttää tätä testiä harjoitustyössäsi?
6. Osaatko tehdä päättelyn kaavakokoelman kaavan (12) tilanteessa? Osaatko käyttää tätä testiä harjoitustyössäsi?
7. Osaatko tulkita SPSS:llä (tai käyttämälläsi muulla ohjelmalla) saadut analyysin tulokset, jotka liittyvät kaavojen (12) - (13) tilanteisiin? Osaatko tehdä ne ko. ohjelmalla?