**Monimuuttujamenetelmät -tentti**

Hanna-Leena Keskinen, Laura Leminen, Emma Mannerkivi, Petra Jäppinen

Tehtävä 1

1. Metakognitiiviset strategiat -muuttujien reliabiliteetti (Cronbachin Alpha) on 0,84, tilastoepävarmuus -muuttujien reliabiliteetti 0,83 ja tilastoahdistus -muuttujien reliabiliteetti on 0,94. Näiden perusteella kaikki summamuuttujat voidaan muodostaa.
2. Normaalisuuden testaamiseksi ajettiin Kolmogorov-Smirnov ja Shapiro-Wilk -testit, joista taulukko alla.

Tilastoepävarmuus -summamuuttuja täytti normaalijakautuneisuuden kriteerit Shapiro-Wilk testin perusteella (p>0,05), mutta ei Kolmogorov-Smirnov -testin perusteella. Tulos oli kuitenkin lähellä raja-arvoa, joten näiden testien perusteella tulkitsemme Tilastoepävarmuus -summamuuttujan riittävän normaalisti jakautuneeksi, jotta sitä voidaan käyttää jatkoanalyyseissa sellaisenaan.

Tilastoahdistus -summamuuttuja taas täytti normaalisuuden kriteerit vain Kolmogorov-Smirnov-testin perusteella (p>0,05), mutta Shapiro-Wilk testissä se jäi kauas raja-arvosta. Tulkitsemme siis, että tilastoahdistus -summamuuttujaa tulisi korjata normaalijakauman mukaiseksi esimerkiksi jollain funktiolla jotta sitä voidaan käyttää jatkoanalyyseissa

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tests of Normality** | | | | | | |
|  | Kolmogorov-Smirnova | | | Shapiro-Wilk | | |
| Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| TilastoepaSUM | ,165 | 28 | ,049 | ,933 | 28 | ,074 |
| TilastoahdSUM | ,164 | 28 | ,052 | ,880 | 28 | ,004 |
| a. Lilliefors Significance Correction | | | | | | |

6

Tehtävä 2

b) Koska riippumaton muuttuja on jaettu kahteen ryhmään, käytettiin erojen tarkasteluun Studentin T-testiä. Tuloksista taulukko alla.

Koska Levenen testin mukaan (p<0,05) metakognitiivisten strategioiden -summamuuttujan hajonnat ryhmissä eivät ole samanlaisia, tulkitaan tulokset taulukon alemmalta riviltä. T-testin mukaan ryhmien välillä on tilastollisesti merkitsevä ero ryhmän 2 eduksi (t=(20,66)=2,25, p<0,05). Siis ryhmällä 2, jolla on parempi matematiikan osaaminen, on paremmat metakognitiiviset strategiat.

Koska Levenen testin mukaan (p>0,05) tilastoepävarmuus -summamuuttujan hajonnat ryhmissä ovat riittävän samanlaisia, tulkitaan tulokset taulukon ylemmältä riviltä. T-testin mukaan ryhmien välillä on tilastollisesti merkitsevä ero (t=(22)=-4,51, p<0,001). Siis ryhmällä 1, jolla on heikompi matematiikan osaaminen, on enemmän tilastoepävarmuutta.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| Lower | Upper |
| MetakognSUM | Equal variances assumed | 4,879 | ,038 | 1,707 | 22 | ,102 | ,70833 | ,41486 | -,15204 | 1,56871 |
| Equal variances not assumed |  |  | 2,247 | 20,663 | ,036 | ,70833 | ,31521 | ,05217 | 1,36449 |
| TilastoepaSUM | Equal variances assumed | 1,094 | ,307 | -4,513 | 22 | ,000 | -1,54167 | ,34163 | -2,25017 | -,83316 |
| Equal variances not assumed |  |  | -5,329 | 21,090 | ,000 | -1,54167 | ,28928 | -2,14309 | -,94024 |

1. Riippumaton muuttuja, eli tässä saunomisaika, on jaettu useampaan kuin kahteen ryhmään. Levenen testin tulee olla >0,05 jotta varianssit ovat homogeenisia, jolloin voidaan erojen tutkimiseksi käyttää yksisuuntaista varianssianalyysia.

Levenen testin mukaan Metakognitiivisten taitojen summamuuttujan varianssit ovat riittävän homogeenisia. ANOVAn mukaan ryhmien välillä on Metakognitiivisten strategioiden summamuuttujan suhteen tilastollisesti merkitsevä ero (F(2)=4,00, p<0,05). Post hoc -tarkastelussa käytettiin sekä Tukeyn testiä että Bonferronin testiä. Molempien perusteella ryhmä 1 erosi tilastollisesti merkitsevästi ryhmistä 2 ja 3. Ryhmät 2 ja 3 eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Multiple Comparisons** | | | | | | | |
| Dependent Variable: MetakognSUM | | | | | | | |
|  | (I) SAUNA | (J) SAUNA | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|  | Lower Bound | Upper Bound |
| Tukey HSD | 1,00 | 2,00 | -1,25000\* | ,48376 | ,041 | -2,4550 | -,0450 |
| 3,00 | -1,41667\* | ,52994 | ,034 | -2,7366 | -,0967 |
| 2,00 | 1,00 | 1,25000\* | ,48376 | ,041 | ,0450 | 2,4550 |
| 3,00 | -,16667 | ,37472 | ,897 | -1,1000 | ,7667 |
| 3,00 | 1,00 | 1,41667\* | ,52994 | ,034 | ,0967 | 2,7366 |
| 2,00 | ,16667 | ,37472 | ,897 | -,7667 | 1,1000 |
| Bonferroni | 1,00 | 2,00 | -1,25000\* | ,48376 | ,048 | -2,4913 | -,0087 |
| 3,00 | -1,41667\* | ,52994 | ,039 | -2,7765 | -,0569 |
| 2,00 | 1,00 | 1,25000\* | ,48376 | ,048 | ,0087 | 2,4913 |
| 3,00 | -,16667 | ,37472 | 1,000 | -1,1282 | ,7949 |
| 3,00 | 1,00 | 1,41667\* | ,52994 | ,039 | ,0569 | 2,7765 |
| 2,00 | ,16667 | ,37472 | 1,000 | -,7949 | 1,1282 |
| \*. The mean difference is significant at the 0.05 level. | | | | | | | |

Levenen testin mukaan myös Tilastoepävarmuus-summamuuttujan varianssit ovat riittävän homogeenisia. ANOVAn mukaan ryhmien välillä on Metakognitiivisten strategioiden summamuuttujan suhteen tilastollisesti merkitsevä ero (F(2)=7,39, p<0,05). Alla olevan Post hoc- tarkastelussa käytettiin sekä Tukeyn testiä että Bonferronin testiä. Alla olevantaulukon mukaan molempien perusteella ryhmä 1 erosi tilastollisesti merkitsevästi ryhmistä 2 ja 3. Ryhmät 2 ja 3 eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Multiple Comparisons** | | | | | | | |
| Dependent Variable: TilastoepaSUM | | | | | | | |
|  | (I) SAUNA | (J) SAUNA | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|  | Lower Bound | Upper Bound |
| Tukey HSD | 1,00 | 2,00 | 1,62500\* | ,50312 | ,009 | ,3718 | 2,8782 |
| 3,00 | 2,08333\* | ,55114 | ,002 | ,7105 | 3,4561 |
| 2,00 | 1,00 | -1,62500\* | ,50312 | ,009 | -2,8782 | -,3718 |
| 3,00 | ,45833 | ,38971 | ,478 | -,5124 | 1,4290 |
| 3,00 | 1,00 | -2,08333\* | ,55114 | ,002 | -3,4561 | -,7105 |
| 2,00 | -,45833 | ,38971 | ,478 | -1,4290 | ,5124 |
| Bonferroni | 1,00 | 2,00 | 1,62500\* | ,50312 | ,010 | ,3340 | 2,9160 |
| 3,00 | 2,08333\* | ,55114 | ,003 | ,6691 | 3,4975 |
| 2,00 | 1,00 | -1,62500\* | ,50312 | ,010 | -2,9160 | -,3340 |
| 3,00 | ,45833 | ,38971 | ,752 | -,5417 | 1,4583 |
| 3,00 | 1,00 | -2,08333\* | ,55114 | ,003 | -3,4975 | -,6691 |
| 2,00 | -,45833 | ,38971 | ,752 | -1,4583 | ,5417 |
| \*. The mean difference is significant at the 0.05 level. | | | | | | | |

Tehtävä 3

a) Tarkasteltuamme regressioanalyysillä sekä sukupuolen ja matematiikan että sukupuolen, matematiikan ja opettajakokemuksen ennustettavuutta tikkatuloksesta, totesimme jälkimmäisen mallin paremmaksi ja alla olemme raportoineet sen.

b) Regressioanalyysillä mallinnetaan sukupuolen, matematiikan osaamisen ja opettajakokemuksen ennustettavuutta tikkatulokseen. Alla olevasta taulukosta voidaan tulkita, että nämä kolme muuttujaa selittävät 67,3% tikkatuloksesta. Residuaalin osuus on viitearvojen sisällä (2,327).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model Summaryb** | | | | | |
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Durbin-Watson |
| 1 | ,821a | ,673 | ,632 | 6,08423 | 2,327 |
| a. Predictors: (Constant), OPEKO, SUKUPUOLI, Percentile Group of MATEMAT | | | | | |
| b. Dependent Variable: TIKKA | | | | | |

ANOVA-taulukosta luetaan, että malli on tilastollisesti erittäin merkitsevä (F=16,488 (3) p<0,001)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVAa** | | | | | | |
| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| 1 | Regression | 1831,000 | 3 | 610,333 | 16,488 | ,000b |
| Residual | 888,429 | 24 | 37,018 |  |  |
| Total | 2719,429 | 27 |  |  |  |
| a. Dependent Variable: TIKKA | | | | | | |
| b. Predictors: (Constant), OPEKO, SUKUPUOLI, Percentile Group of MATEMAT | | | | | | |

Kaikki valitut riippumattomat muuttujat ovat hyödyllisiä mallin kannalta, kun sukupuolen t-arvo on 3,211(Beta 0,38), matematiikan osaamisen t-arvo on -2,474(Beta -0,296) ja opettajakokemuksen t-arvo on 5,569(0,660). Mallilla ei ole multikollineaarisuus-ongelmaa, sillä Collinearity Tolerance on suurempi kuin R Square.

Tehtävä 4.

a) Ennen summamuuttujan luomista, tarkastelemme valittujen muuttujien reliabiliteettia, joka on hyvä.

|  |  |
| --- | --- |
| **Reliability Statistics** | |
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| ,877 | 6 |