

TILASTOTIETEEN PERUSTEET: 5. harjoitus

1. Psykologisessa testissä tutkittiin sotilaiden aggressiivisuutta, jonka perusteella heidät sijoitettiin seuraavaan järjestyksen (aleneva aggressiivisuus): majuri, kersantti, vänrikki, sotamies, kapteeni, alikersantti, luutnantti, eversti. Määritä sotilasarvon ja aggressiivisuuden välinen järjestyskorrelaatiokerroin, kun sotilasarvon järjestys on (nouseva sija): sotamies, alikersantti, kersantti, vänrikki, luutnantti, kapteeni, majuri, eversti.
2. (Moore/McCabe teht. 2.29) Opiskelija miettii onko pitkällä naisilla tapana seurustella pitempien miesten kanssa kuin lyhyillä naisilla. Hän mittaa kuuden seurustelevan parin pituudet (pituudet tuumina):

Naisia (x)	66	64	66	65	70	65
Miehiä (y)	72	68	70	68	71	65

- a) Piirrä hajontakuviot. Oletatko korrelaation olevan positiivisen vai negatiivisen hajontakuvien perusteella? Lähellä ± 1 vai ei?
 - b) Laske lineaarinen korrelaatio r miesten ja naisten pituuksien välillä.
 - c) Miten r muuttuisi, jos kaikki miehet olisivat 6 tuumaa lyhyempiä kuin taulukossa? Kertooko korrelaatio, tapaavatko naiset seurustella itseään pitempien miesten kanssa?
 - d) Jos pituudet mitattaisiin tuumien sijasta senttimetreinä, miten korrelaatio muuttuisi? (1 tuuma = 2.54 cm)
 - e) Jos jokainen nainen seurustelisi itseään 3 tuumaa pitemmän miehen kanssa, mikä olisi miesten ja naisten pituuksien välinen korrelaatio?
 - f) Laske aineiston järjestyskorrelaatiokerroin ja tulkitse sen.
3. Alla on kahdeksalta peräkkäiseltä vuodelta tiedot rekisterissä olevista ajoneuvoista (x : 1 000 000 kpl), tapahtuneista tieliikenneonnettomuuksista (y : 1 000 kpl), niiden summa (Σ) ja neliöiden summa (Σ^2).
 $\Sigma xy = 99,772$.
- | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|--------------|
| vuosi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Σ : | Σ^2 : |
| x : | 1,28 | 1,35 | 1,41 | 1,47 | 1,55 | 1,58 | 1,63 | 1,81 | 12,08 | 18,4418 |
| y : | 7,41 | 7,78 | 7,54 | 7,76 | 8,71 | 8,56 | 8,22 | 9,57 | 65,55 | 540,7967 |
- a) Määritä lineaarisen riippuvuuden suuruus korrelaatiokerrointa käyttäen.
 - b) Muodosta pns-menetelmän avulla regressiosuoran yhtälö ja esitä sen graafisesti.
 - c) Laske mallin selityssaste ja tulkitse se.
 - d) Kuinka paljon tieliikenneonnettomuuksien määrää kasvaa mallin mukaan, jos ajoneuvojen määrä kasvaa 500 000 kappaletta?

4. (Excellä käyttäen:)

Challenger-sukkulan tuhon syynä 28.1.1986 oli kantoraketin liitosten O-tiivisteiden pettäminen, joka saattoi johtua laukaisuhetken poikkeuksellisen alhaisesta lämpötilasta (31°F). Aikaisemmilta lennoilta kerätyt tiedot laukaisuhetken lämpötilasta ja O-vaurioiden lukumäärästä näkyvät alhaalla.

Muodosta grafiikan avulla lineaarinen regressiomalli O-vaurioiden odotetulle lukumäärälle laukaisuhetken lämpötilan funktiona:

- a) Tee ensin hajontakuviota: **Insert–Graph–Scatter**.
- b) Lisää kuvioon regressiosuora painamalla oikeaa hiirenpainiketta **Add Trendline: Type (Linear)**.
- c) Regressiosuoran yhtälön ja selitysasteen saa kuvioon rastimalla ne kohdassa **Add Trendline: Options**, jossa voi myös jatkaa suoraa eteen- tai taaksepäin ennustamista varten.

Lämpötila °F	O-vauriot kpl
66	0
70	1
69	0
68	0
67	0
72	0
73	0
70	0
57	1
63	1
70	1
78	0
67	0
53	3
67	0
75	0
70	0
81	0
76	0
79	0
75	2
76	0
58	1