

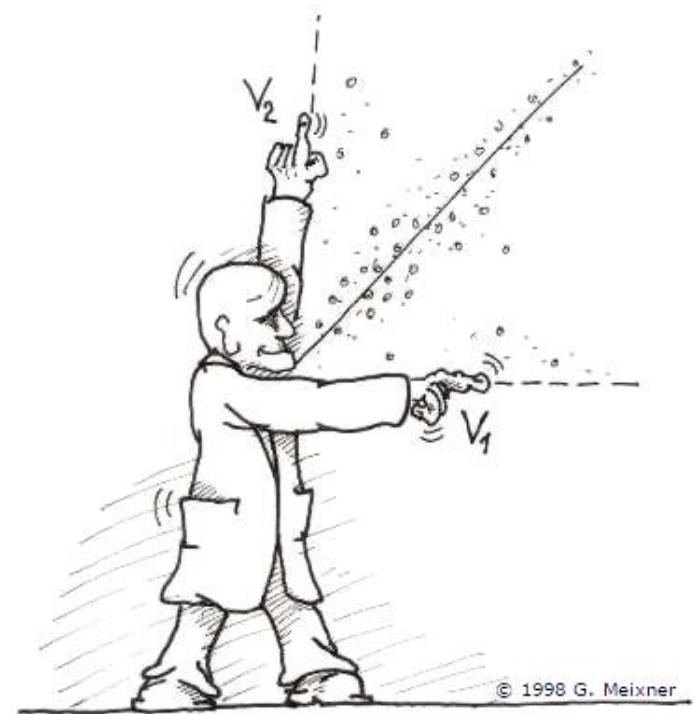
Összefüggések statisztikai elemzése

BBNPS01000

Készítette: Soltész-Várhelyi Klára

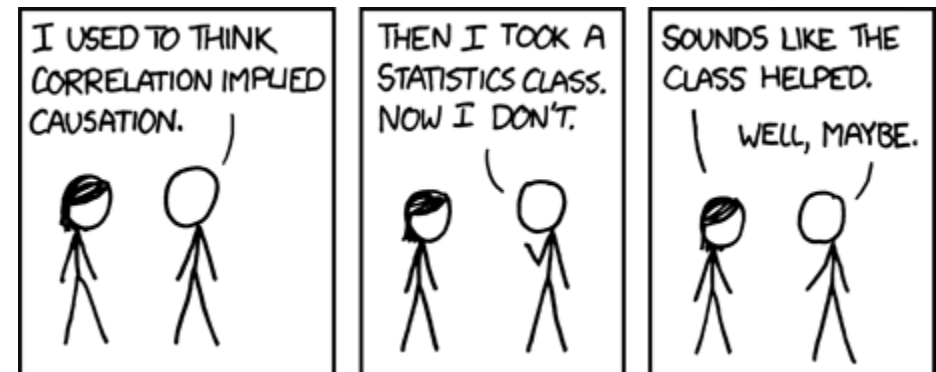
Korreláció

Pearson korreláció elméleti háttere



Pearson korreláció

- A korreláció a két változó közötti lineáris együttjárást vizsgálja
 - „két változó közötti”
 - Két változó kapcsolatának vizsgálatára alkalmas: az, hogy „*A problémamegoldási stílusok együttjárnak a személyiségstílusokkal*”, nem helyes hipotézis, és nem ellenőrizhető Pearson-korrelációval, mert nem két változó kapcsolatát vizsgálja. Helyes hipotézis például, hogy „*A kompromisszum-készség pozitív kapcsolatban van a barátságosság mértékével*”
 - „lineáris”
 - A Pearson-korreláció modellje egy egyenes – csak lineáris kapcsolatok vizsgálatára alkalmas
 - Többek között ezért is helytelen kutatói hozzáállás sok változót vakon korrelációs vizsgálatba rakni, és a kapott összefüggés-tenetegből szemezgetni
 - „együttjárást”
 - Az, hogy két változó együtt mozog, nem jelenti, hogy ok-okozati kapcsolat van közöttük (részletesen később)



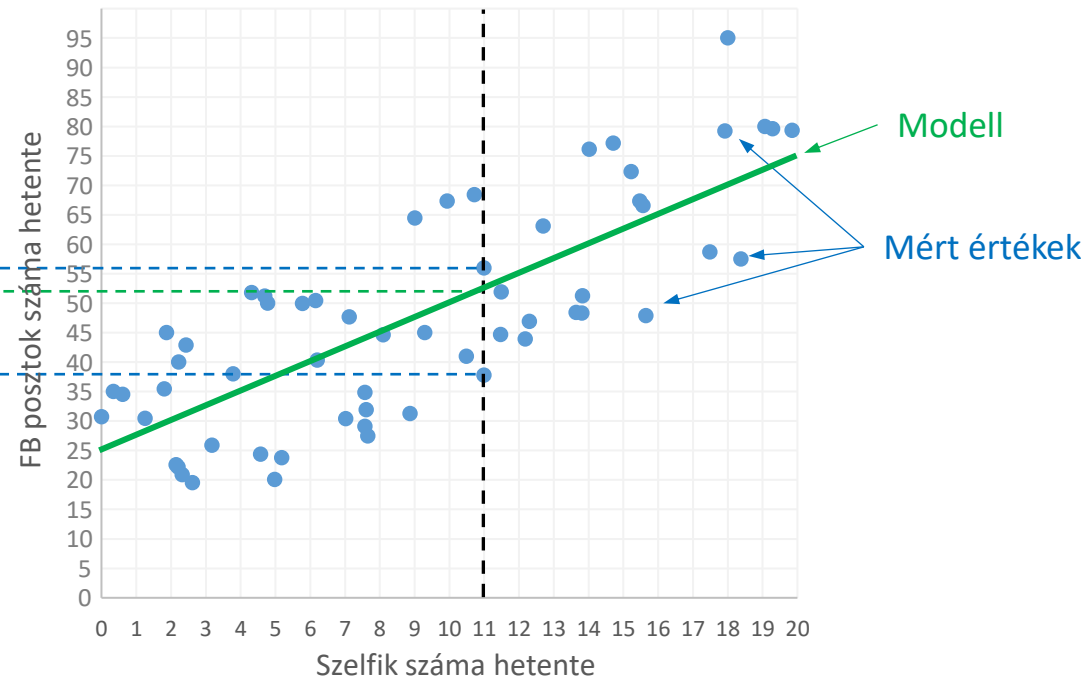
Pearson korreláció

- Megadja, hogy mennyire lehet egy lineáris modell (az egyenes) segítségével bejósolni az egyik változó értékéből a másik változó értékét. Minél kisebb az eltérés a modell által jósolt és ténylegesen mért érték között, annál pontosabban lehet az egyikből a másikat megbecsülni, azaz annál erősebb az együttjárás a két változó között.

A heti 11 szelfihez tartozó mért poszt-számok (tehát van egy ember, aki hetente 11-et szelfizik, és 56-ot posztol, és egy másik ember, aki 11-et szelfizik, és 38-at posztol)

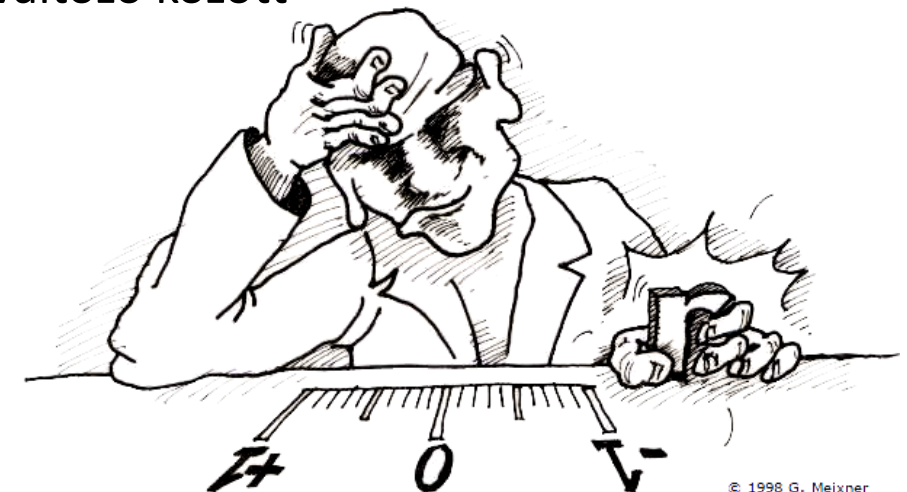
Hiba – eltérés a predikált és mért értékek között

11 szelfihez tartozó predikált posztszám (tehát azt becsüljük, hogy aki 11-et szelfizik hetente, az kb. 52-öt fog posztolni hetente)

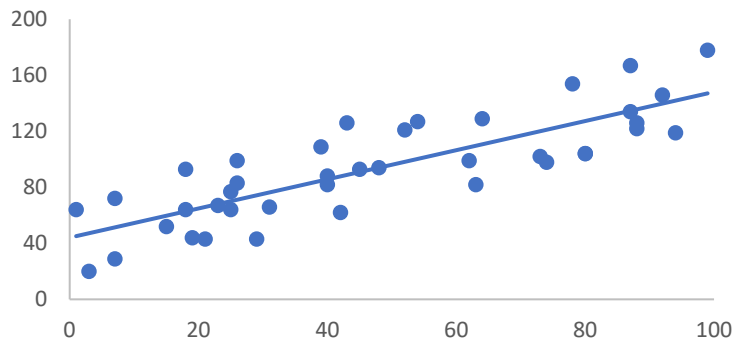


Korreláció iránya és erőssége

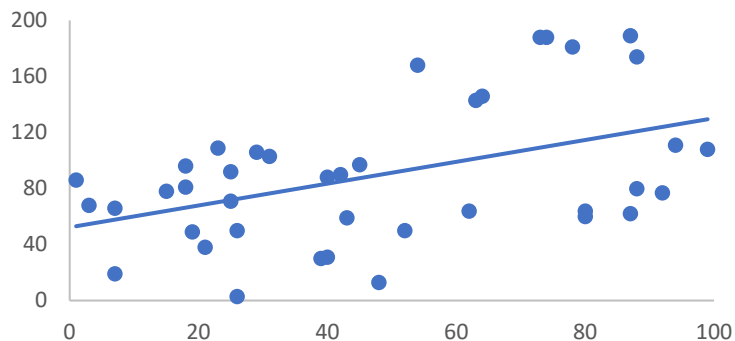
- Mérőszáma a **korrelációs együttható** (jelölése: **r**) az összefüggés irányát és erősségét jelzi
 - A kapcsolat iránya lehet
 - pozitív, azaz minél nagyobb az egyik változó értéke, annál nagyobb a másiké is
 - (0, azaz nincs kimutatható kapcsolat)
 - negatív, azaz minél nagyobb az egyik változó értéke, annál kisebb a másiké
 - Erősség alapján értéke 0-tól 1-ig terjedhet (az irányt is figyelembe véve -1-től +1-ig)
 - $|r| = 0$ – nincs kimutatható kapcsolat
 - $0 < |r| < 0.1$ – elhanyagolhatóan gyenge a kapcsolat a két változó között
 - $0.1 \leq |r| < 0.3$ – gyenge
 - $0.3 \leq |r| < 0.5$ – közepes
 - $0.5 \leq |r| < 1$ – erős kapcsolat
 - $|r| = 1$ – tökéletesen meghatározott kapcsolat (egyenlet)



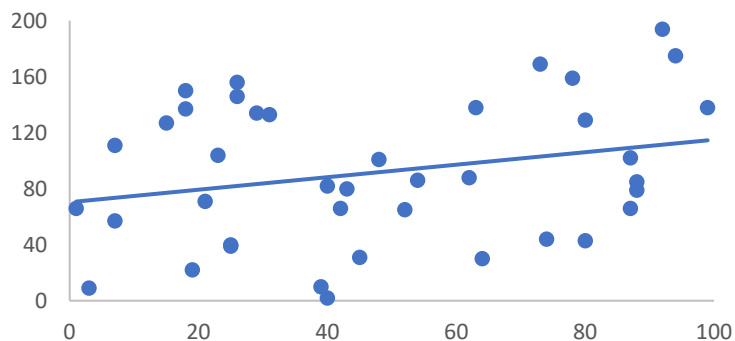
Pozitív, erős korreláció $r = .83$



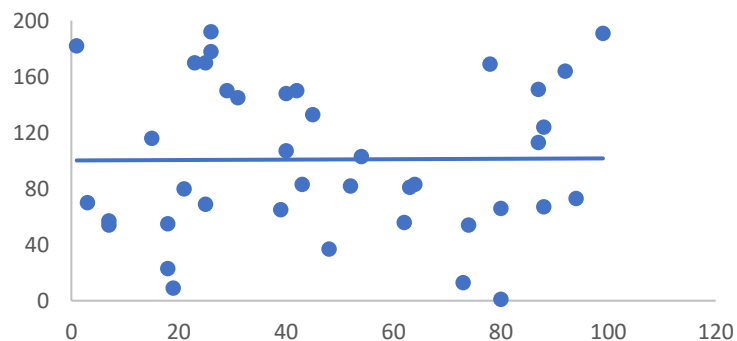
Pozitív, közepes korreláció $r = .46$



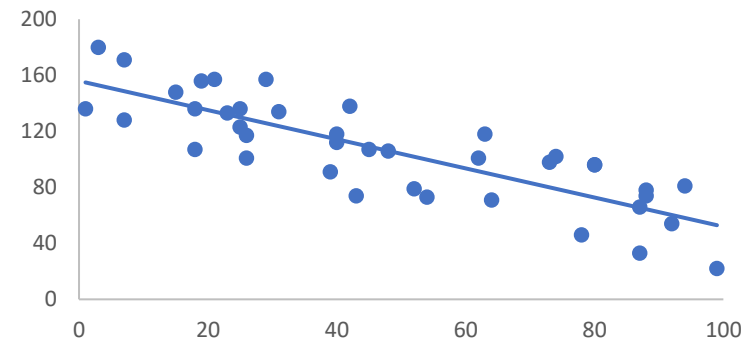
Pozitív, gyenge korreláció $r = .26$



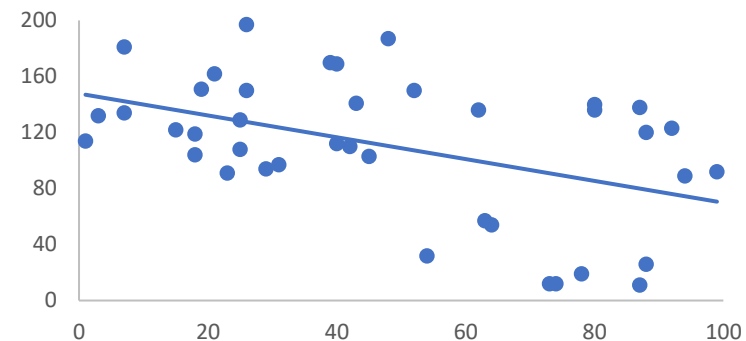
Nincs korreláció $r = .01$



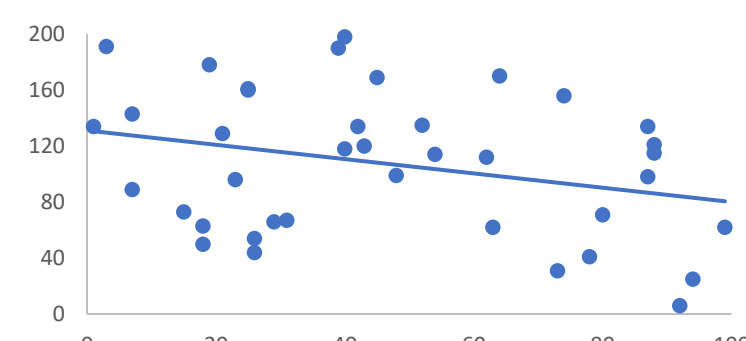
Negatív, erős korreláció $r = -.83$



Negatív, közepes korreláció $r = -.46$

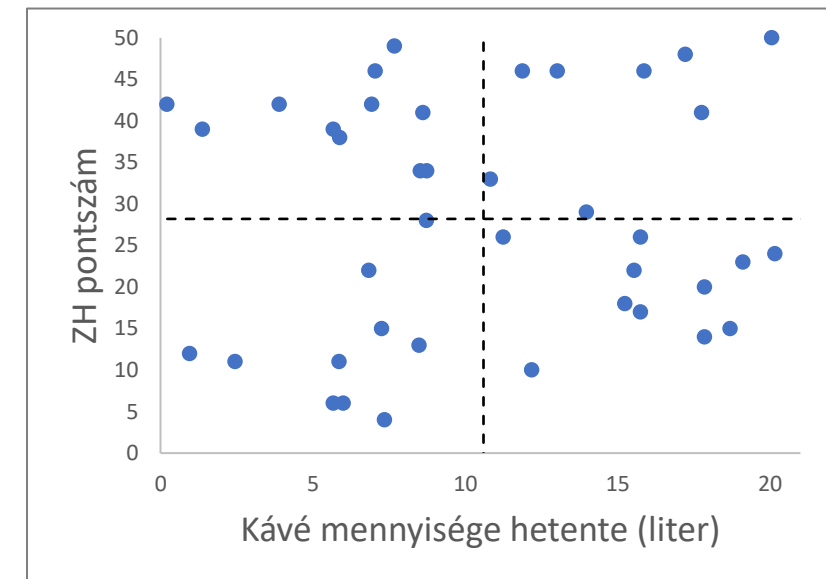
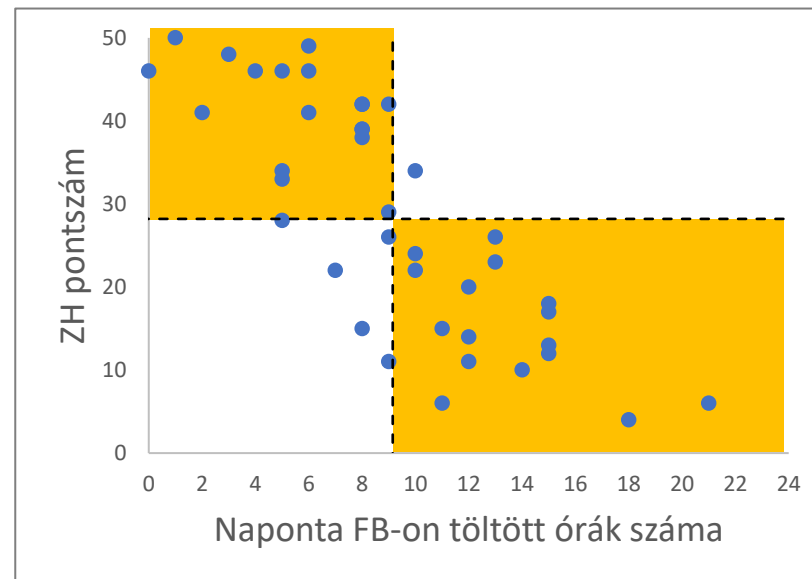
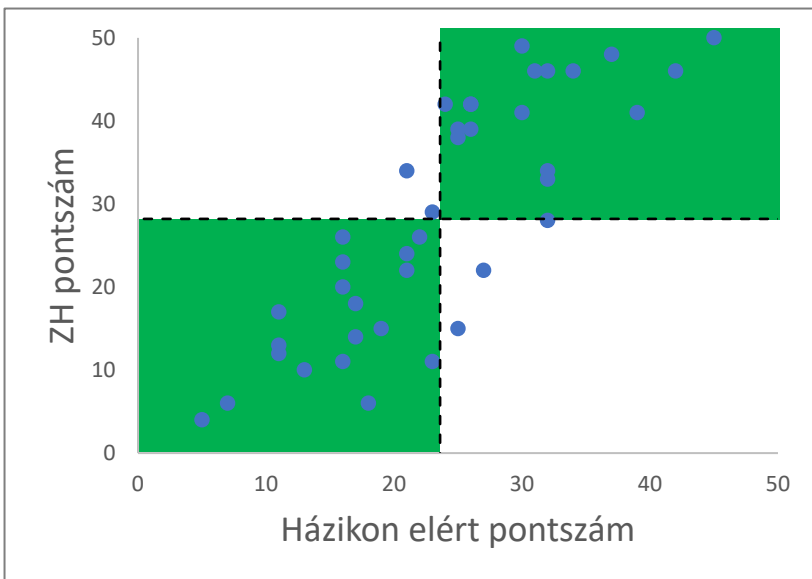


Negatív, gyenge korreláció $r = -.26$



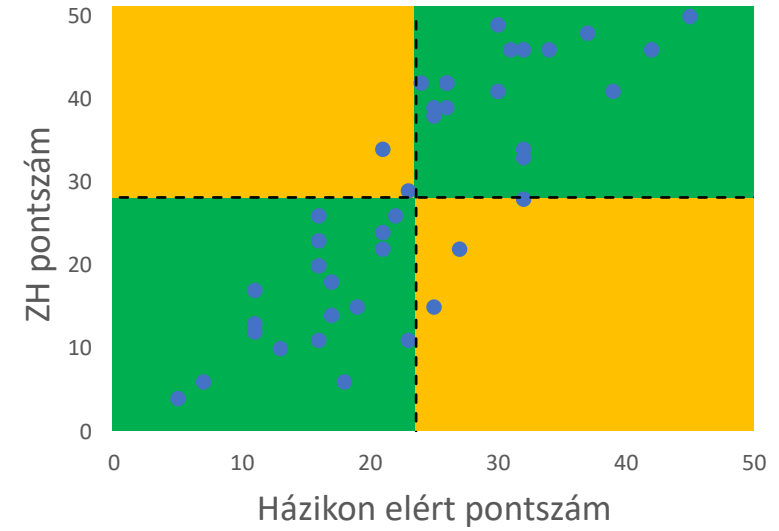
- Az irány a kapcsolatot leíró lineáris modell (az egyenes) emelkedéséből / eséséből látható
- Az erősség abból látszik, hogy a pontok mennyire vannak közel az egyeneshez, azaz mennyire pontosan lehet X-ből Y értékét a modell (egyenes) segítségével megjósolni.
- Ha nincs korreláció, azt egy vízszintes vonal jelzi, hiszen ilyenkor bármely X értékhez bármely Y tartozhat. Ilyenkor a kapcsolatot leíró modell vízszintes, hiszen a legjobb jóslat minden X értékhez az Y átlaga lesz.

- Itt látható három korrelációs vizsgálat – egy pozitív, egy negatív és egy, ahol nincs összefüggés
- Jelöljük be a változók átlagait (szaggatott fekete vonalak)!
 - ZH: 28.2 pont; Házik: 23.6 pont; FB: 9.15 óra; Kávé: 10.6 liter
 - A két változó átlaga négy negyedre osztja a diagram területét
- Azt látjuk, hogy
 - A **pozitív kapcsolat**ra az jellemző, hogyha valaki az egyik változóban átlagon aluli, a másikban is az lesz. Ha átlag feletti, akkor a másikban is az lesz.
 - **Negatív kapcsolat** esetén az emberek nagyrésze az igaz, hogy ha egyik változóban átlagon felüliek, a másikban átlagon aluliak lesznek, és vice versa, ha egyikben átlag alatt, a másikban átlag felett lesznek.
 - **Ha nincs korreláció**, akkor mind a négy negyedben egyforma mértékben jelennek meg emberek.



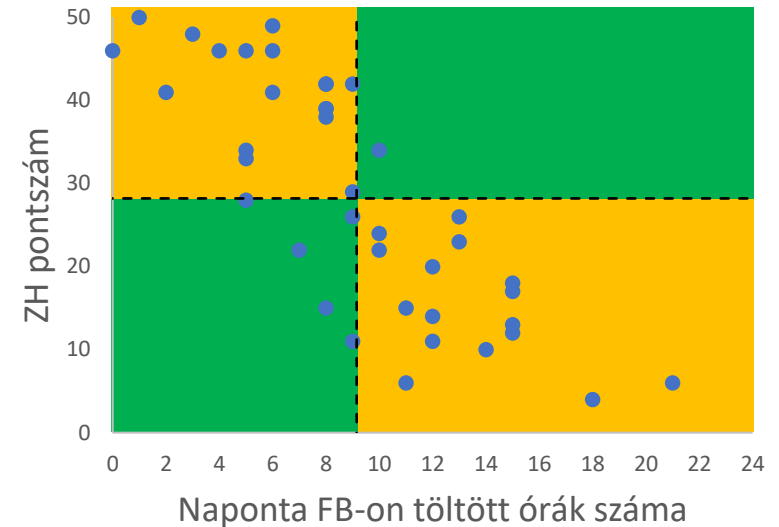
Kis kitérő egy testvérmutatóra, a kovarianciára

- Használjuk fel az előző megfigyelést a **kovariancia** kiszámításához!
- 1. Számoljuk ki a két változó átlagát! ZH: 28.2 és Házi: 23.6 pont
- 2. Számoljuk ki az átlagtól való eltéréseket! (a ZH pontból a ZH átlaga és a Házi pontból a házi átlaga)
 - Figyeld meg! Az első személy az átlagosnál jobb ZH-t írt, és több házipontja is van, így mind a két különbségértéke pozitív. A második személy az átlagnál rosszabb ZH-t írt és kevesebb a házipontszáma is. Nála mind a két különbség negatív.
- 3. Szorozzuk össze a két különbséget!
 - Mivel két pozitív szám szorzata is pozitív, illetve két negatív számé is az, így azoknál, akik a zöld negyedekbe esnek, a szorzat pozitív szám lesz. A narancs negyedekben pedig negatív.
- 4. Átlagoljuk a kapott szorzatokat!
 - **A különbségek szorzatának átlaga a kovariancia** (jelölése: **Cov**). A teljes mintára számolt összege 109.77, mely **egy pozitív szám**, mely azt jelenti, hogy **a két változó közötti kapcsolat pozitív**.



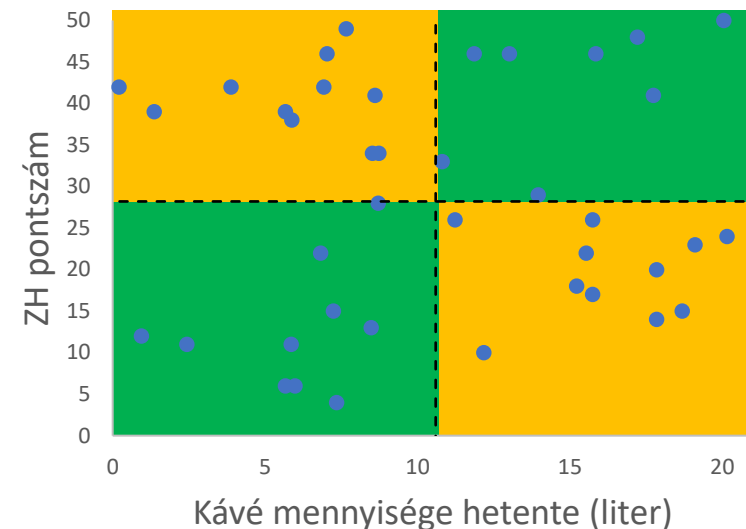
ZH pontszám	41	23	4	50	34	22	17	32	...
ZH - M_{ZH}	+12.8	-5.2	-24.2	+21.8	+5.8	-6.2	-11.2	+3.8	...
Házi pontszám	39	13	5	45	21	27	11	33	...
Házi - $M_{Házi}$	+15.4	-10.6	-18.6	+21.4	-2.6	+3.4	-12.6	+9.4	...
Különbségek szorzata	+197.12	+55.12	+450.12	+466.52	-15.08	-21.08	+141.12	+35.72	...

- Játsszuk végig ugyanezt a FB-ozással töltött idő és ZH pont összefüggésére!
- 1. Számoljuk ki a két változó átlagát! ZH: 28.2 és FB: 9.15
- 2. Számoljuk ki az átlagtól való eltéréseket!
 - Figyeld meg! Az első személy FB-on töltött ideje az átlagnál kevesebb, ZH-ja pedig az átlagnál jobb. A második személynél a FB-ozás az átlagosnál több, a ZH pedig az átlagnál rosszabb.
- 3. Szorozzuk össze a két különbséget!
 - Mivel egy pozitív és negatív szám szorzata negatív, így azoknál, akik a narancs negyedekbe esnek, a szorzat negatív szám lesz.
- 4. Átlagoljuk a kapott szorzatokat!
 - A legtöbb személynél egy pozitív és egy negatív különbség érték van párban, így a legtöbb szorzat is negatív. A teljes mintára számolt **kovariancia érték** -52.52, mely **egy negatív szám**, mely azt jelenti, hogy **a két változó közötti kapcsolat negatív**.



ZH pontszám	41	23	4	50	34	22	17	32	...
ZH - M_{ZH}	+12.8	-5.2	-24.2	+21.8	+5.8	-6.2	-11.2	+3.8	...
FB idő	2	13	18	1	10	7	15	5	...
FB - M_{FB}	-7,15	+3,85	+8,85	-8,15	+0,85	-2,15	+5,85	-4,15	...
Különbségek szorzata	-91,52	-20,02	-214,17	-177,67	4,93	13,33	-65,52	-15,77	...

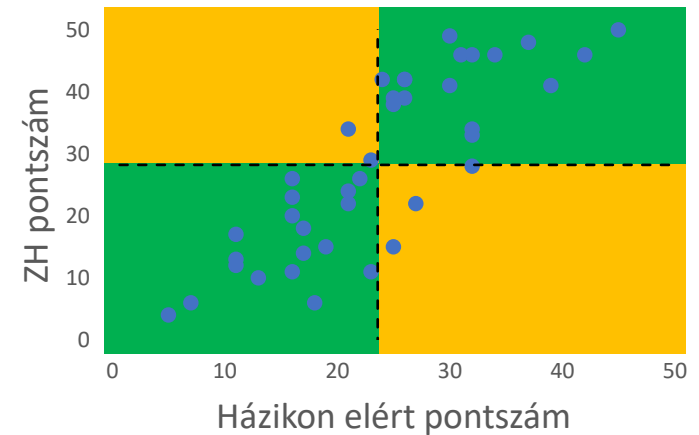
- Végül nézzük meg a kávé és ZH kapcsolatát!
- 1. Számoljuk ki a két változó átlagát! ZH: 28.2 és FB: 10.6
- 2. Számoljuk ki az átlagtól való eltéréseket!
- 3. Szorozzuk össze a két különbséget!
- 4. Átlagoljuk a kapott szorzatokat!
 - Ebben az összefüggés-vizsgálatban vegyesen vannak pozitív és negatív szorzatok. A teljes mintán a **kovariancia értéke** 4.4, mely a változók skálázását figyelembe véve (a ZH 0-tól 50-ig terjedhet) **nullához** elég **közeli** értéknek tekinthető, tehát **a két változó között nem mérhető kapcsolat.**



ZH pontszám	41	23	4	50	34	22	17	32	...
ZH - M_{ZH}	+12.8	-5.2	-24.2	+21.8	+5.8	-6.2	-11.2	+3.8	...
Kávé mennyiség	8.61	19.11	7.35	20.06	8.74	15.54	15.75	10.82	...
Kávé - $M_{Kávé}$	-1,99	8,51	-3,25	9,46	-1,86	4,94	5,15	0,22	...
Különbségek szorzata	-25,472	-44,252	78,65	206,228	-10,788	-30,628	-57,68	0,836	...

Kapcsolat a kovariancia és a korreláció között

- A kovariancia tehát megmutatja két változó közötti kapcsolat irányát.
 - Nem alkalmas azonban a kapcsolat erősségének kifejezésére, mivel értéke függ a változók szórásától, vagy például a skálázásától is.
 - Ha a ZH eredményt nem pontszámokban, hanem százalékban adtam volna meg, változna az átlag (az új átlag 56.4% lenne), változna a különbségek nagysága (az iránya nem), változna a szorzatok nagysága (az iránya ennek sem), így változna a kovariancia értéke (de nem az iránya).
 - A mintán az új kovariancia érték 219.54 lenne, mely továbbra is pozitív, de az előzőtől eltérő érték.

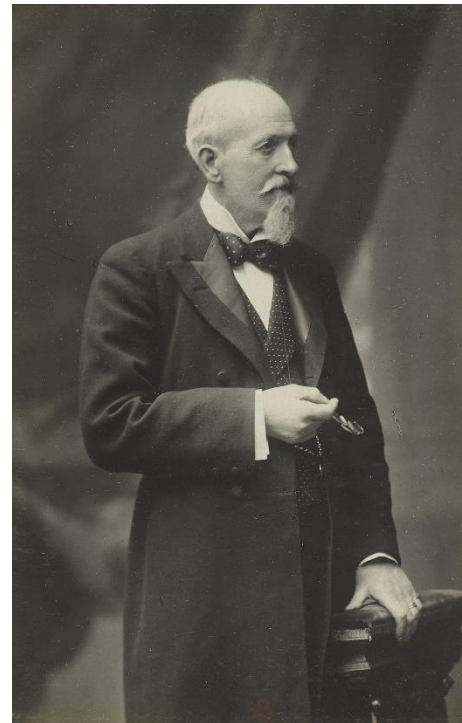


ZH %-ban	41 82	23 46	4 8	50 100	34 68	22 44	17 34	32 64	...
ZH% - $M_{ZH\%}$	+12.8+25.6	-5.2-10.4	-24.2-48.4	+21.8+43.6	+5.8+11.6	-6.2-12.4	-11.2-22.4	+3.8+7.6	...
Házi pontszám	39	13	5	45	21	27	11	33	...
Házi - $M_{Házi}$	+15.4	-10.6	-18.6	+21.4	-2.6	+3.4	-12.6	+9.4	...
Különbségek szorzata	+197.12 +394,24	+55.12 +110,24	+450.12 +900,24	+466.52 +933,04	-15.08 -30,16	-21.08 -42,16	+141.12 +282,24	+35.72 +71,44	...

- Ahhoz, hogy a kapcsolat erősségét is mérni tudjunk, kontrollálni kell a változók szóródására. Kovarianciából a korreláció egyszerűen számolható: a kovariancia értékét el kell osztani mind a két változó szórásával. Az így kapott **korrelációs érték már nem csak a kapcsolat irányát, de erősségét is megmutatja.**

$$r = \frac{COV(x,y)}{s_x s_y} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(N - 1) s_x s_y}$$

Pearson, Sprearman, Kendall & feltételeik



Pearson korreláció feltételei

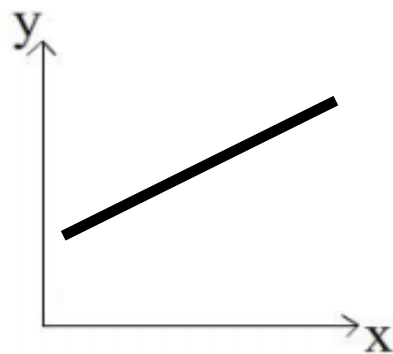
- **Független személyek**
- **Skála típusú változók**
 - Mind a két változónak skála típusúnak kell lenni
 - Ez alól egy kivétel van, az ún. point-biserial korreláció (jelölése r_{pb})
 - az egyik változó lehet dichotóm (olyan változó, melynek két kategóriája van)
- **Normáleloszlás**
 - A normalitásvizsgálat korábban megtanult formái szerint
- **Linearitás**
 - Pontdiagramon ellenőrizendő
 - A változók közötti kapcsolat leírható egy egyenessel
 - Nem az a lényeg, hogy egyértelműen lásd az egyenest, hanem azt, hogy ne láss valamilyen más alakú összefüggést)
- **Szóráshomogenitás**
 - Pontdiagramon ellenőrizendő
 - A pontfelhő mindenhol egyformán vastag

Pearson korreláció alternatívái

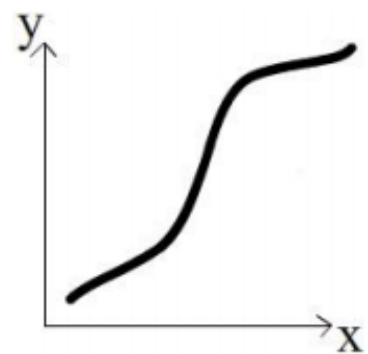
- Ha nem teljesül a Pearson-korreláció valamelyik feltétele, két nemparametrikus eljárás közül választhatunk:
- **Spearman-féle korreláció**
 - Rangsoroláson alapuló korrelációs eljárás
 - -1 és 1 között vehet fel értéket
 - Értékelése kicsit eltér a Pearsontól
 - 0-.19 elhanyagolhatóan gyenge; .20-.39 gyenge; .40 -.59 közepes; .6-.79 erős; .8-1 nagyon erős
 - Feltételei:
 - Független személyek
 - Ordinális vagy skála típusú változók
 - Nem kell linearitás, de az adatoknak monoton módon kell változniuk
- **Kendall-féle tau**
 - Olyan ordinális változók kapcsolatának vizsgálatára alkalmas, ahol sok eset ugyanazt a rangot kapja
 - Feltételei:
 - Független személyek
 - Ordinális változók
 - Elég a monoton módon változó kapcsolat

Mi ez a monotonitás?

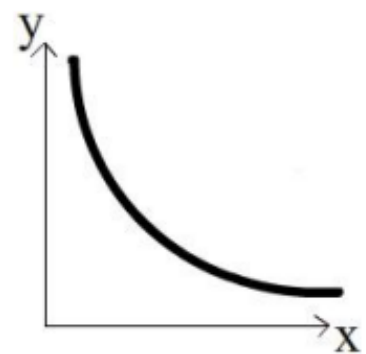
- A Spearman és Kendall korrelációk feltételei között is látható, hogy nem szükséges linearitás, de **monotonitás** igen.
 - Alább látható egy lineáris, egy monoton módon növekvő, egy monoton módon csökkenő és egy nem monoton összefüggés.
 - A monoton összefüggés bár eltérő sebességgel, de folyamatosan növekszik illetve csökken, nincsenek benne „visszafordulások”
 - Az eltérő sebesség nem jelent problémát a nemparametrikus korrelációknak, hiszen a rangsorolással amúgy is elvesztettük ezt az információt



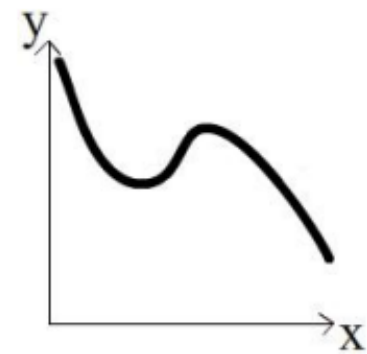
Lineáris



Monoton növekvő

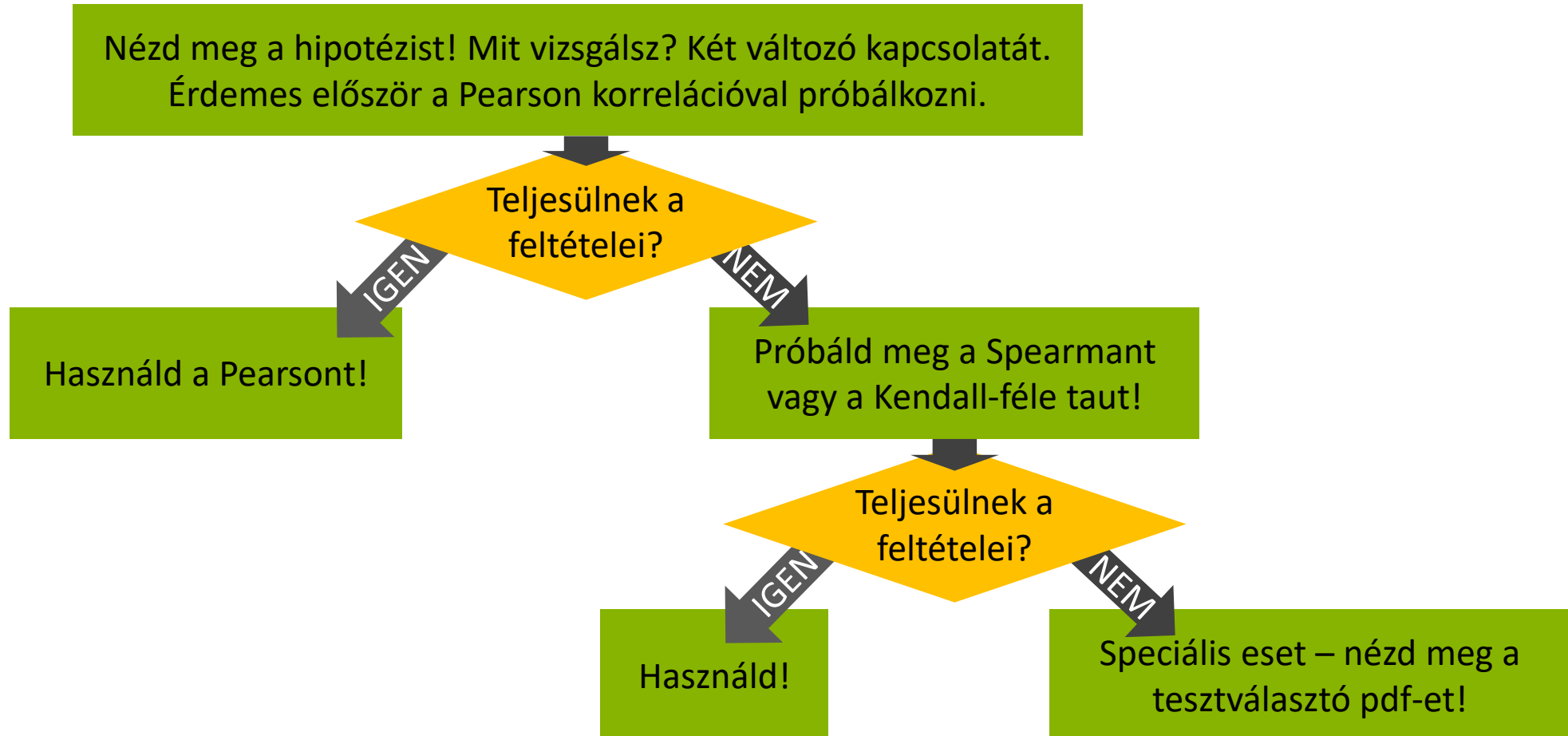


Monoton csökkenő



Nem monoton

- A próba kiválasztása avagy mikor Pearson mikor Spearman vagy Kendall-féle tau?



Pdf-ben áttekintett hipotézisek

Adatbázis: statgyakGY1_06_korrelacio_wbi.sav

1.	Pozitív összefüggés van a pszichológiai jól-lét és a szűk kapcsolati kör mérete között.	tananyag
2.	Pozitív összefüggés van a pszichológiai jól-lét és a közepes kapcsolati kör mérete között.	gyakorlás
3.	Pozitív összefüggés van a pszichológiai jól-lét és a tág kapcsolati kör mérete között.	tananyag
4.	Összefüggés van a kor és a pszichológiai jól-lét között.	tananyag + kiegészítő anyag
5.	Összefüggés van nem és jól-lét között.	tananyag
6.	Összefüggés van a családi állapot és a jól-lét között.	tananyag
7.	A magasabb iskolai végzettség magasabb pszichológiai jól-léttel jár.	gyakorlás
8.	A barátok száma és a pszichológiai jól-lét összefüggésére részben a személyek érzelmi intelligenciájával magyarázható.	kiegészítő anyag
9.	A közepes méretű kapcsolati kör és a jól-lét közötti összefüggés erősebb nők esetében, mint férfiaknál.	kiegészítő anyag
10.	A szűk és tág baráti kör mérete között pozitív összefüggés van.	gyakorlás
11.	A kor és a tág kapcsolati kör mérete között összefüggés van.	gyakorlás

A large, light grey number '1' is positioned on the left side of the slide, serving as a background element.

Hipotézis: Pozitív összefüggés van a pszichológiai jól-lét és a szűk kapcsolati kör mérete között.

- *Pozitív összefüggés van a pszichológiai jól-lét és a szűk kapcsolati kör mérete között*
- A hipotézist Pearson korrelációval szeretnénk vizsgálni, melynek 5 feltétele van (ezeket előző órákon már megnéztük, most csak átszaladunk rajtuk):
 - Személyek függetlensége:
 - Teljesül, az emberek nem ismerik egymást, így sem pszichológiai jól-létükben nem befolyásolják egymást, és nem jelennek meg egymás közeli ismerőseiként sem
 - Skála típusú változók:
 - Teljesül, a pszichológiai jól-létet a WBI skálán mérjük, mely egy Likert-skálás kérdőív, a WBI pontszámot skála típusúnak tekinthetjük. A közeli ismerősök száma szintén skála típusú
 - Normalitás:
 - Teljesül, például Z-tesztek alapján.
 - Szóráshomogenitás:
 - Teljesül, pontdiagramon ellenőriztük
 - Linearitás:
 - Teljesül, pontdiagramon ellenőriztük
- Nincs akadálya a Pearson korreláció kikérésének

Regression / Correlation

The screenshot shows the SPSS 'Correlation' dialog box. On the left, a list of variables includes 'jelige', 'nem', 'kor', 'isk', 'kapcs', 'kozkor', 'nagykor', and 'eqpont'. The 'Variables' field contains 'kiskor' and 'wbi', which are circled in red. Below this, the 'Sample Correlation Coefficient' section has 'Pearson's r' selected. The 'Additional Options' section includes 'Report significance', 'Sample size', and 'Scatter plots' checked. The 'Plots' section has 'Densities for variables' checked. The 'Alt. Hypothesis' section has 'Correlated' selected. A 'Missing Values' section is shown in a separate inset, with 'Exclude cases pairwise' selected. Red arrows point from the explanatory text on the right to these specific settings in the dialog box.

This inset shows the 'Options' section of the dialog, specifically the 'Missing Values' section. It contains two radio buttons: 'Exclude cases pairwise' (which is selected) and 'Exclude cases listwise'.

Ha majd rutinosabb leszel, egyszerre több elemzést is futtathatsz. Itt állíthatod be, hogy benne legyen-e egy érték a korrelációban, ha más korreláció változójában hiányzik?

Változók, melyek kapcsolata érdekel

Korrelációs tábla elrendezése (próbáld ki mindkettőt)

Korrelációszámítás típusa

Jelölje-e meg a szignifikáns korrelációkat – kényelmi funkció, a szignifikáns összefüggéseket megjelöli

Elemzés. Ha vannak hiányzó értékek az adatbázisban, mindig ellenőrizni kell.

Grafikon itt is kikérhető, bár kevésbé szép, mint a Descriptive-ben.

Hipotézis oldalisága. Egy hipotézist meg lehet úgy is fogalmazni, hogy megadom vagy nem adom meg az összefüggés irányát
One-tailed: ha konkrét hipotézisem van a kapcsolat irányára
Two-tailed: ha nincs hipotézisem a kapcsolat irányára

Korrelációs tábla

Korreláció típusa

Szűk kapcs. kör méretének és WBI-nek kapcsolata

Pearson's Correlations

Variable		kiskor	wbi
1. kiskor	n	—	—
	Pearson's r	—	—
	p-value	—	—
2. wbi	n	50	—
	Pearson's r	0.3240	—
	p-value	0.0108	—

Note. All tests one-tailed, for positive correlation.

Redundáns megjelenítés lenne, ezért üres

Elemzés

Korrelációs együttható (r)

Változók kapcsolatának erősségét és irányát adja meg

Szignifikancia érték

Megjegyzés, ha egyoldali hipotézistesztlést kértél.

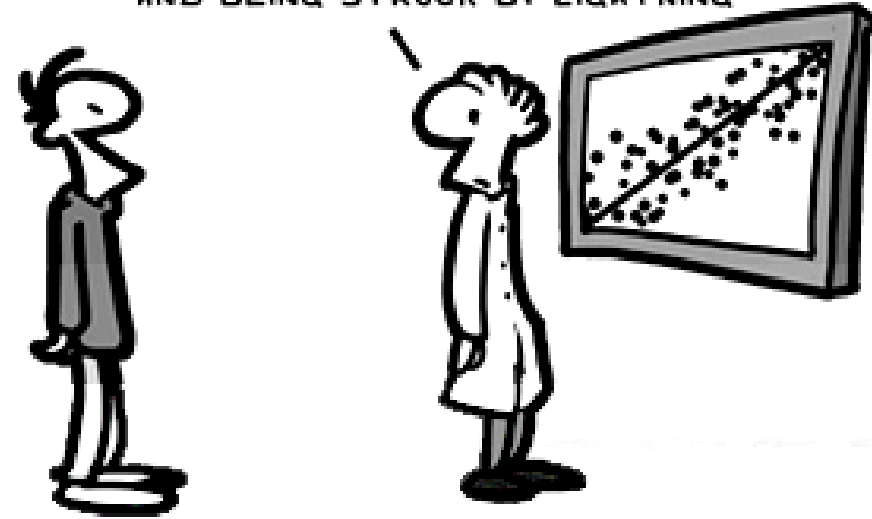
mert $p < .05$

mert az r értéke közepesen magas és pozitív

Pearson korrelációt használva a szűk kapcsolati kör mérete és jól-lét között szignifikáns, pozitív, közepes erősségű összefüggést találtunk, $r = .32$ $p = .011$ (1-tailed). Általában elmondható, hogy minél több közeli ismerőse van valakinek annál jobb a pszichológiai jól-léte.

Publikálás, értelmezés

WHAT'S FREAKING US OUT HERE IS THAT WE'VE FOUND A CORRELATION BETWEEN OWNING CATS AND BEING STRUCK BY LIGHTNING



Eredmények publikációs formája

- A korrelációnál eredményének publikálásánál négy dolgot kell megadni, azt, hogy milyen korreláció történt, a korrelációs együtthatót, a szignifikancia értéket, és azt, hogy egy- vagy kétoldalú hipotézistesztesztelés történt.
 - Forma: $r = [\text{korrelációs együttható értéke, 2tizedes}]$ $p = [\text{szignifikancia értéke, 3tizedes}]$ ([oldaliség])
 - A korreláció típusát a r jelölés alsó indexében jelöljük:
 - Pearson – r (nincs jelölés)
 - Point biserial – r_{pb}
 - Spearman – r_s
 - Kendall – ezt kivétel, jelölése τ (ejtsd tau)
- Szövegesen a következőket kell megadni:
 - Ha nem szignifikáns, akkor elég annyi, hogy X és Y változó között nem találtunk szignifikáns kapcsolatot.
 - Ha szignifikáns, akkor le kell írni, hogy szignifikáns, milyen irányú és milyen erősségű kapcsolatot találtunk.

- Pearson korrelációt használva az életkor és a nyalókaevés között szignifikáns negatív, közepes erősségű kapcsolatot találtunk gyerekkorban, $r = -.36$ $p = .002$ (1-tailed).
- Pearson korrelációt használva nem találtunk szignifikáns összefüggést az életkor és a nyalókaevés között felnőttkorban, $r = .02$ $p = .132$ (2-tailed).
- Spearman korrelációt használva szignifikáns, negatív, erős összefüggést találtunk a fürdés hossza és a stressz mértéke között $r_s = -.52$ $p < .001$ (1-tailed).
- Pearson korrelációt használva szignifikáns, de elhanyagolhatóan gyenge, pozitív összefüggést találtunk a megevett csoki mennyisége és a naponta lefutott távolság között $r = .006$ $p = .001$ (2-tailed).
- Kendall-féle taut használva szignifikáns, pozitív, közepes erősségű összefüggést találtunk egy tárgy követelményeinek nehézsége és népszerűségi listán elfoglalt helyezése között $\tau = .44$ $p = .004$ (1-tailed). Minél nehezebb egy tárgy, annál magasabb a sorszáma, azaz annál kevésbé népszerű. (A többi közlésnél is meg lehet az eredményeket röviden fogalmazni, de ennél különösen érdemes, hiszen az összefüggés iránya könnyen félreérthető, mivel a magasabb sorszám alacsonyabb népszerűséget jelent. Másrészt az ilyen változókat, melyek a megszokott, pozitív iránynak fordítva skálázódnak, jobb az elején átkódolni valahogy, mert nem csak az olvasód, de te magad is könnyen belezavarodhatsz az eredmények értelmezésébe.)
- Emlékeztetek a dőlt betűtípus formai követelményére!

Korrelációs tévhitek

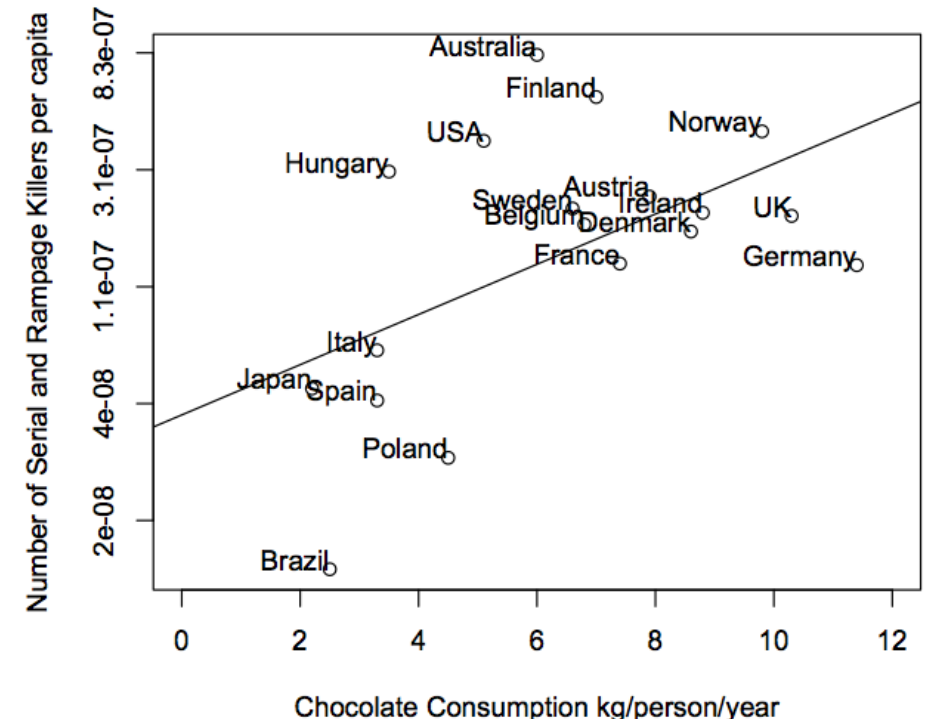
- **Együttjárás és okozat**

- A korrelációból csak az együttjárásra lehet következtetni, ez nem jelenti azt, hogy a két változó között ok-okozati kapcsolat lenne, vagy ha esetleg van is, annak milyen az iránya!

- **Példák arra, amikor két változó együtt jár, még sincs közvetlen ok-okozati kapcsolat**

- **A harmadik változó kérdése**

- Közvetítő változó
 - Aki magas beosztásban van, annak nagy a háza – közvetítő változó a fizetés
- Közös ok
 - Aki sokat rágja a körmét, annak rossz az immunrendszere – közös ok a stressz
- Néha olyan dolgok is korrelálnak, amiknek semmi köze egymáshoz
 - Erős, pozitív korreláció van az egy főre jutó csokifogyasztás és sorozatgyilkosok száma között.



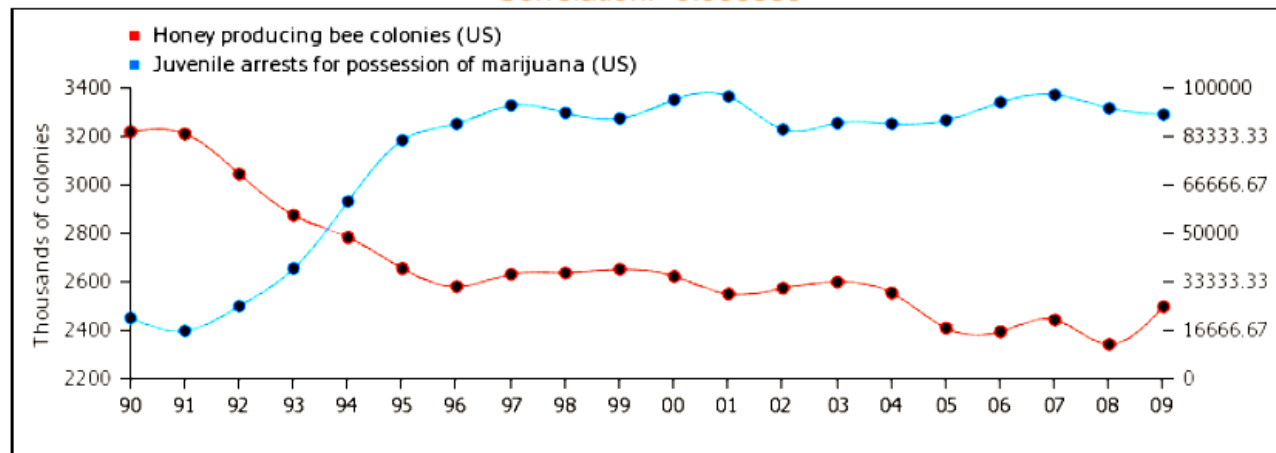
- **Példa arra, amikor feltehetően van ok-okozati kapcsolat, de nincs is egyértelmű irány**

- Fiatalkori drogfogyasztás vezet fiatalkori bűnözéshez, vagy a fiatalkori bűnözés vezet fiatalkori drogfogyasztáshoz?

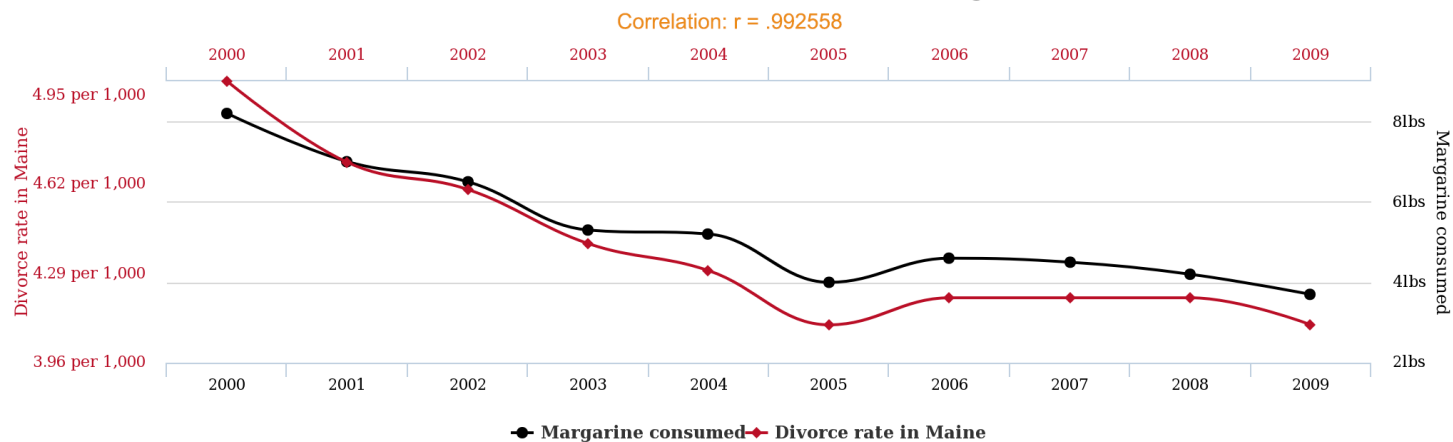


- Az egy főre jutó csokifogyasztás és sorozatgyilkosok száma közötti összefüggés egy olyan közleményben jelent meg, mely a látszat-korrelációkra kívánta felhívni a figyelmet (szerzők James R. Winters és Seán G. Roberts).
- Figyelni kell, az ember ne váljon az ilyen látszat-összefüggések áldozatává.
- Persze vannak olyan összefüggések, melyeket nehéz komolyan venni. Egy kis szórakozás:
<http://tylervigen.com/spurious-correlations>

Honey producing bee colonies (US) inversely correlates with Juvenile arrests for possession of marijuana (US) Correlation: -0.933389



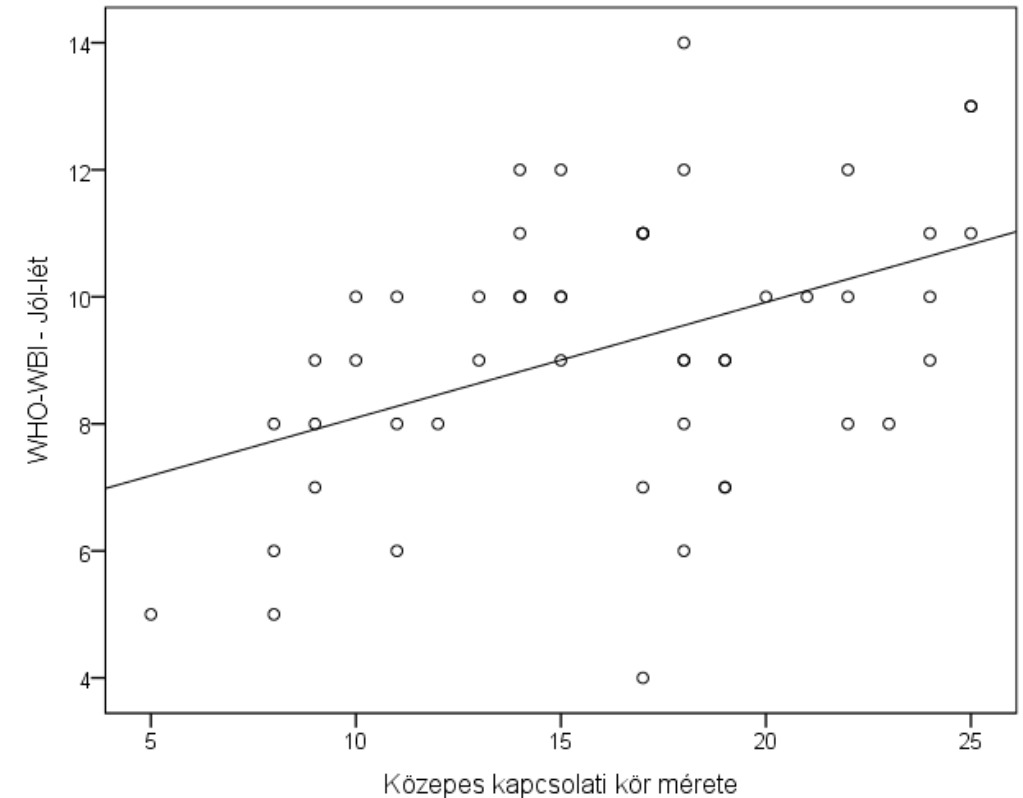
Divorce rate in Maine correlates with Per capita consumption of margarine Correlation: $r = .992558$



A large, light grey number '2' is positioned on the left side of the slide, serving as a background element.

Hipotézis: Pozitív összefüggés van a pszichológiai jól-lét és a közepes kapcsolati kör mérete között.

- *Pozitív összefüggés van a pszichológiai jól-lét és a közepes kapcsolati kör mérete között.*
- A hipotézist Pearson korrelációval szeretnénk vizsgálni, melynek 5 feltétele van:
 - Személyek függetlensége:
 - Teljesül, korábban megbeszéltek itt is állnak
 - Skála típusú változók:
 - Teljesül, a WBI-t megbeszéltek, a közepesen közeli ismerősök száma szintén skála típusú
 - Normalitás:
 - Teljesül, például a S-W teszt alapján.
 - Szóráshomogenitás:
 - Teljesül, pontdiagrammon ellenőrizzük
 - Linearitás:
 - Teljesül, pontdiagrammon ellenőrizzük
- Nincs akadálya a Pearson korreláció kikérésének



- Pearson korrelációt használva a pszichológiai jól-lét és a közepes kapcsolati kör mérete között szignifikáns, pozitív, közepes erősségű kapcsolatot találtunk $r = .44$ $p < .001$ (1-tailed)

Pearson's Correlations

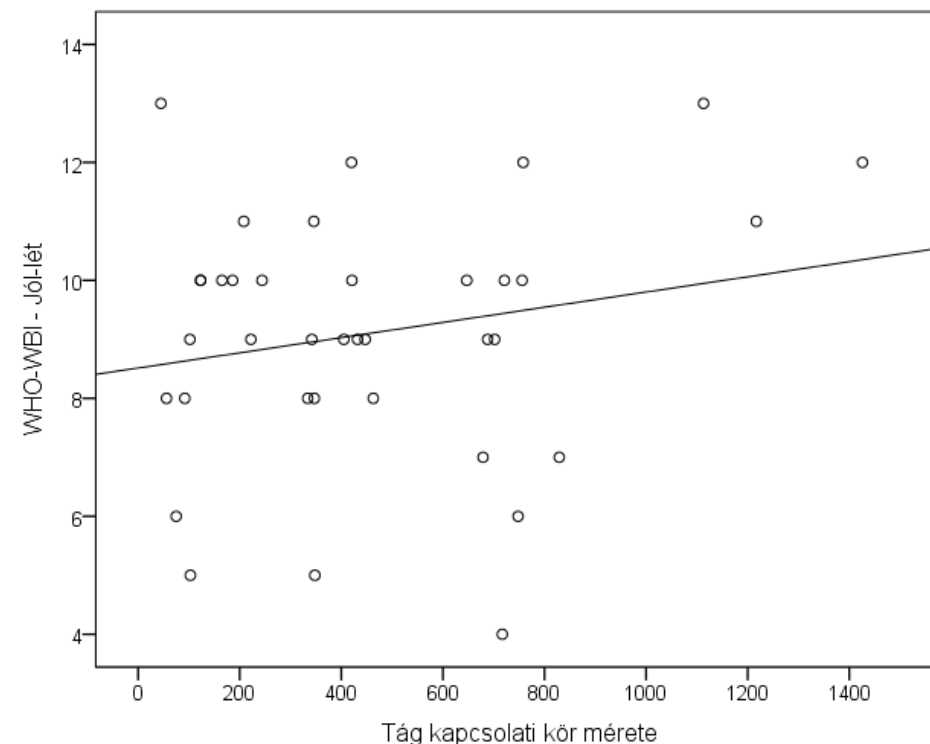
Variable		wbi	kozkor
1. wbi	n	—	
	Pearson's r	—	
	p-value	—	
2. kozkor	n	50	—
	Pearson's r	0.4396	—
	p-value	< .001	—

Note. All tests one-tailed, for positive correlation.

Hipotézis: Pozitív összefüggés van a pszichológiai jól-lét és a tág kapcsolati kör mérete között.



- *Pozitív összefüggés van a pszichológiai jól-lét és a tág kapcsolati kör mérete között.*
- A hipotézist Pearson korrelációval szeretnénk vizsgálni, melynek 5 feltétele van:
 - Személyek függetlensége: Teljesül, korábban megbeszéltek itt is állnak
 - Skála típusú változók: Teljesül, a WBI-t megbeszéltek, a tág kapcsolati kör szintén skála típusú
 - Normalitás: **Nem teljesül.** Bár a S-W teszt a WBI-re továbbra sem szignifikáns $W(37) = .958$ $p = .180$, de a tág kapcsolati körre az $W(37) = .909$ $p = .005$. Z-teszteket nézve, a tág kapcsolati kör ferdesége szignifikáns $Z = 2.505$ így ez alapján sem teljesül a normalitás.
 - Szóráshomogenitás: Mivel találtunk olyan feltételt, ami nem teljesül, nem is érdemes nézni
 - Linearitás: Mivel találtunk olyan feltételt, ami nem teljesül, nem is érdemes nézni
- **Nem teljesül a Pearson minden feltétele, ezért nem használható.** A **Spearman korrelációval** próbálkozunk, melynek 3 feltétele van:
 - Személyek függetlensége
 - Teljesül
 - Legalább ordinális változók
 - Teljesül, hiszen skála típusúak
 - Monotonitás
 - Teljesül, Pontdiagrammon ellenőrizzük
- Mivel a Spearman korreláció minden feltétele teljesül, kikérhetjük a próbát.



- Spearman korrelációt használva a pszichológiai jól-lét és a tág kapcsolati kör mérete (melyet a FB ismerősök számával mértünk) között nem találtunk szignifikáns összefüggést, $r_s = .139$ $p = .206$ (1-tailed).

Sample Correlation Coefficient

Pearson's r

Spearman's rho

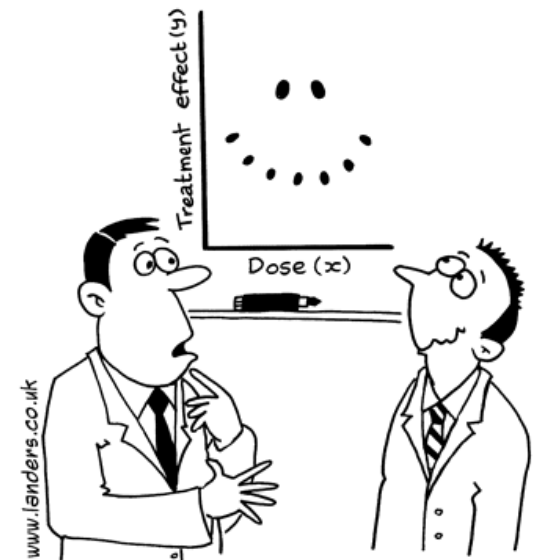
Kendall's tau-b

- A beállításoknál a korreláció típusát Spearmanre állítottuk
- Mivel nem szignifikáns, szövegesen nem adtam meg az irányát és erejét, de a publikációs formában attól még minden adat szerepel

Spearman's Correlations

Variable		wbi	nagykor
1. wbi	Spearman's rho	—	
	p-value	—	
2. nagykor	Spearman's rho	0.1391	—
	p-value	0.4115	—

Hipotézis: Összefüggés van a kor és a pszichológiai jól-lét között.



"It's a non-linear pattern with outliers.....but for some reason I'm very happy with the data."

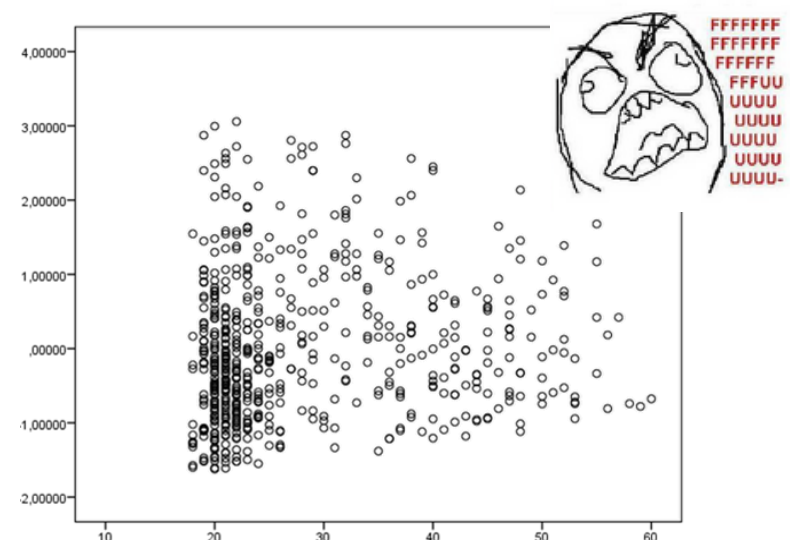
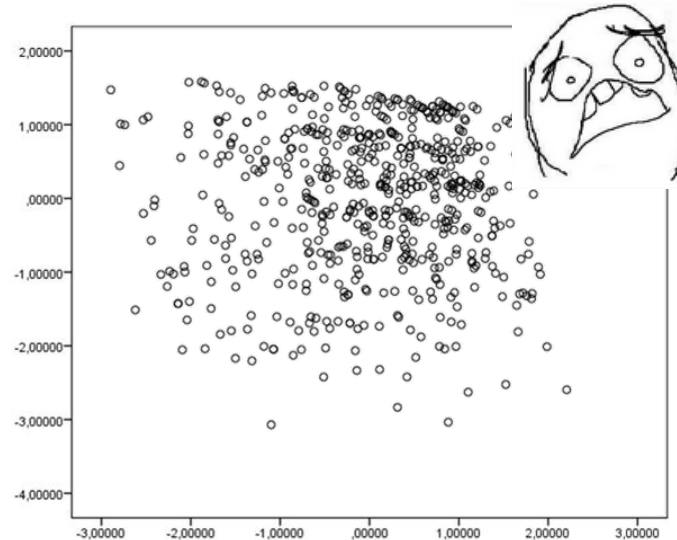
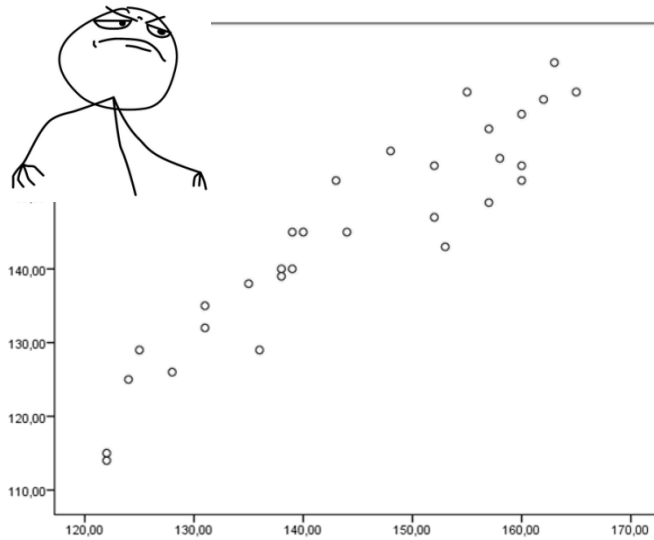
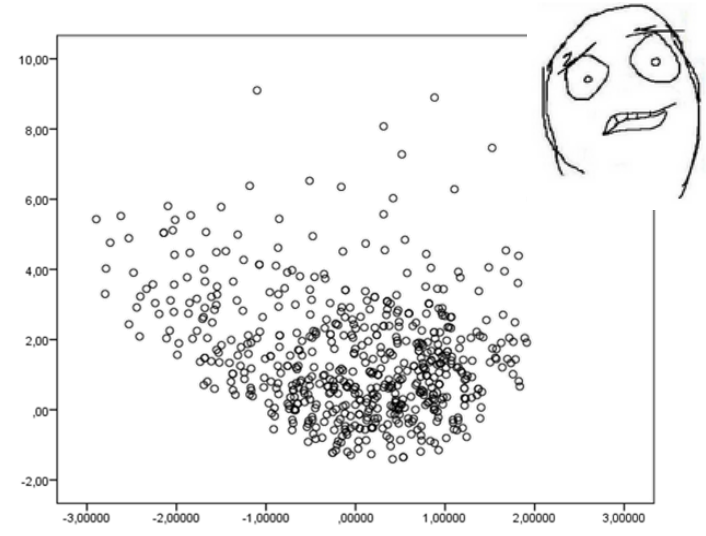
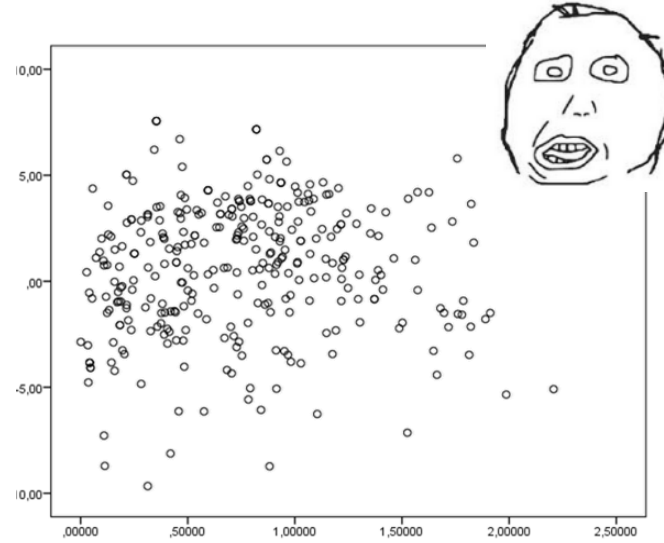
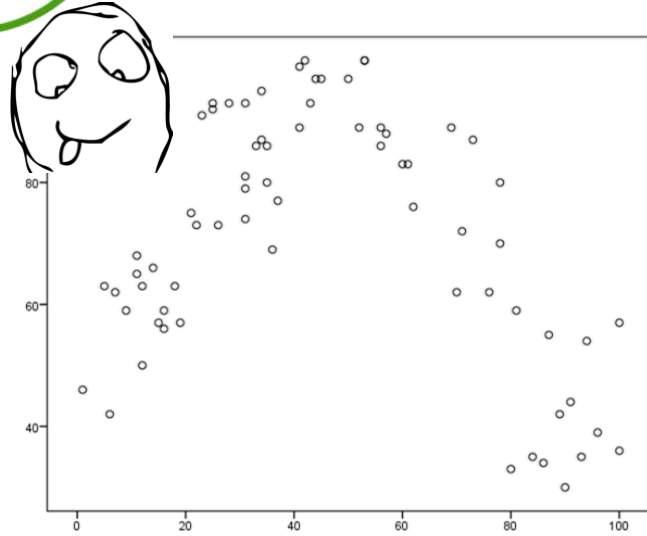
Nem-lineáris modell

- Mivel sem a Pearson, sem a Spearman vagy Kendall-féle tau nem használható, a BA alatt tanult próbák segítségével nem ellenőrizhető a hipotézis.
- Mit lehet tenni?
 - Fapados megoldás: vegyük félbe az adatokat, és végezzünk két korrelációt!
 - Nem-lineáris regresszió
- **Nem-lineáris regresszió (nem tananyag)**



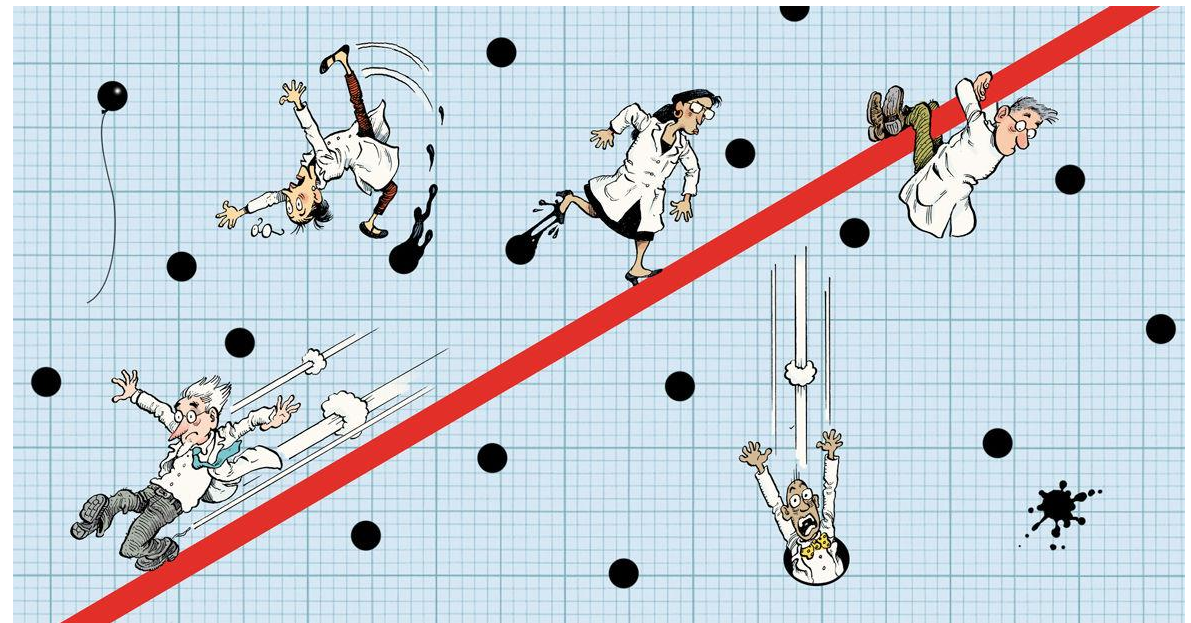
- Ha nem működik a lineáris modell, megpróbálunk az adatokra egy görbe modellt illeszteni
- A modellhez tartozó statisztikai érték az F érték, mely az ANOVA táblában található
- A magyarázóerőt az R Square adja meg.
 - Megmondja, hogy az adott modell a függőváltozó varianciájának hány százalékát tudja megmagyarázni
 - A probléma az, hogy az R^2 magában foglalja a lineáris ÉS a nemlineáris magyarázóerőt is. Miért baj ez? Mert lehet egy erős lineáris kapcsolat, ami a hátán viszi az egészet, és a nemlineáris modell már nem is szignifikáns

A tankönyvi példa vs. valóság

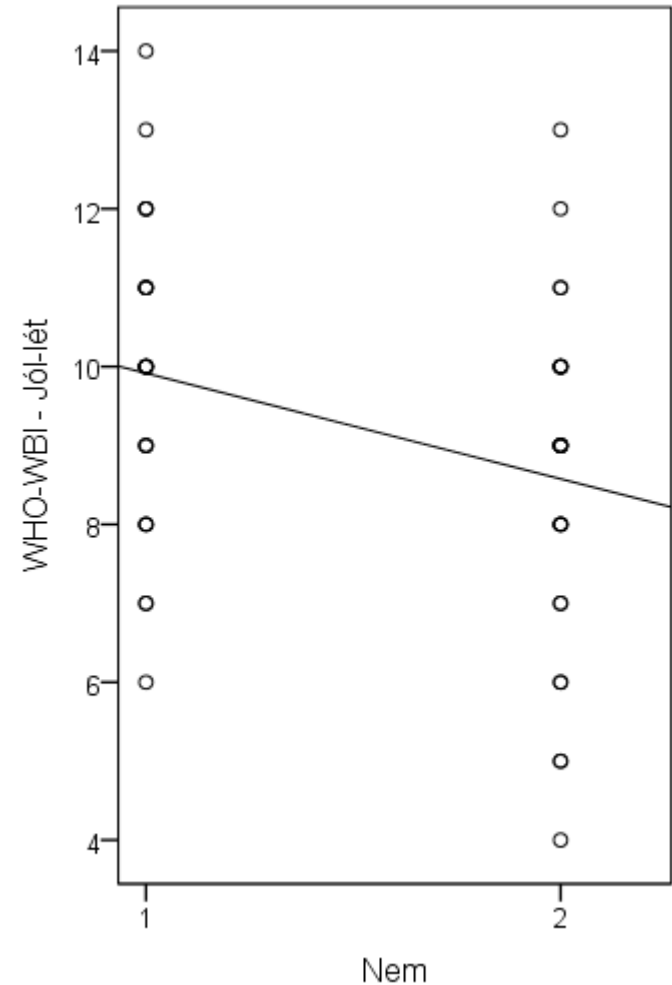




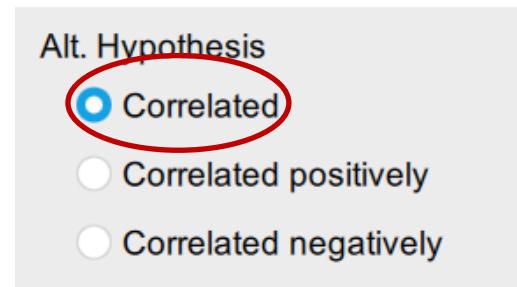
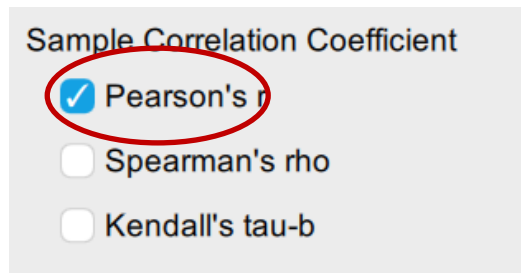
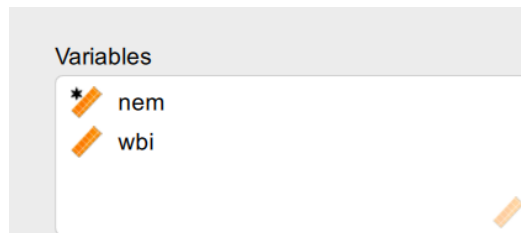
Hipotézis: Összefüggés van nem és pszichológiai jól-lét között.



- *Összefüggés van a nem és a pszichológiai jól-lét között.*
- A hipotézist Pearson korrelációval szeretnénk vizsgálni, melynek 5 feltétele van:
 - Személyek függetlensége:
 - Teljesül, korábban megbeszéltek itt is állnak
 - Skála típusú változók:
 - Teljesül! A feltételnél van egy olyan kiegészítés, hogy az egyik változó lehet dichotóm! Ilyenkor változik a név, és Point biserial korrelációnak nevezzük.
 - Normalitás:
 - Teljesül. (A dichotóm változónak nyilván nem kell normál eloszlást követni).
 - Szóráshomogenitás:
 - Teljesül, Levene-teszttel ellenőrizzük, mert a dichotóm változó felfogható csoportosító változóként is. A Levene-teszt nem szignifikáns, $F(1, 48) = .302$
 $p = .585$
 - Linearitás:
 - Nem értelmezhető dichotóm változó esetén, mert a modell, a két átlagot összekötő vonal lesz. Két pontot pedig egy egyenessel is pont olyan jól össze lehet kötni, mint egy görbével.
- A Pearson korrelációnak (illetve Point biserial a esetének) minden feltétele teljesül, kikérhető a próba.



- Pearson point biserial korrelációt használva a pszichológiai jól-lét és a nem között szignifikáns, negatív, közepes erősségű összefüggést találtunk, $r_{pb} = -.310$ $p = .028$ (2-tailed). A negatív összefüggés jelentése az, hogy a nőknek alacsonyabb a jól-léte.
- Megjegyzések:
 - Gondold át, honnan tudom, hogy a negatív összefüggés azt jelenti, hogy a nőknek alacsonyabb a WBI értéke!
 - Figyeld meg, hogy a hipotézis nem specifikálta az irányt, ezért a korrelációt 2-tailed kértük ki!
 - Bár lehetőség van a point biserial korrelációra, legtöbbször szerencsésebb a dichotóm változót két csoportnak tekinteni, és t-próbát végezni korreláció helyett.



Mivel 1 = férfi, 2 = nő, a negatív korrelációs együtthatót úgy értjük, hogy a nőknek (nemi változó magasabb értéke) alacsonyabb a wbi-je.

Pearson's Correlations

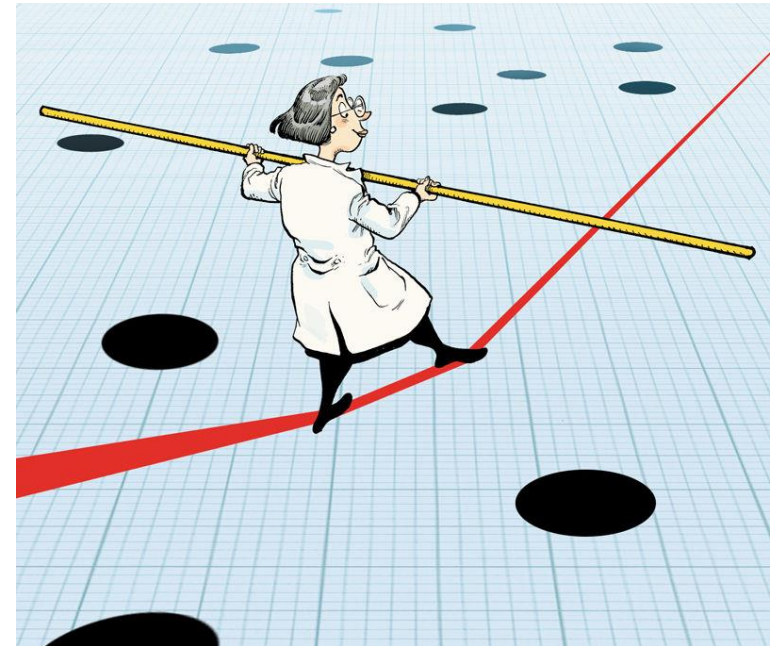
Variable		nem	wbi
1. nem	n	—	—
	Pearson's r	—	—
	p-value	—	—
2. wbi	n	50	—
	Pearson's r	-0.3103	—
	p-value	0.0283	—

A large, light grey number '6' is positioned on the left side of the slide, partially overlapping the text.

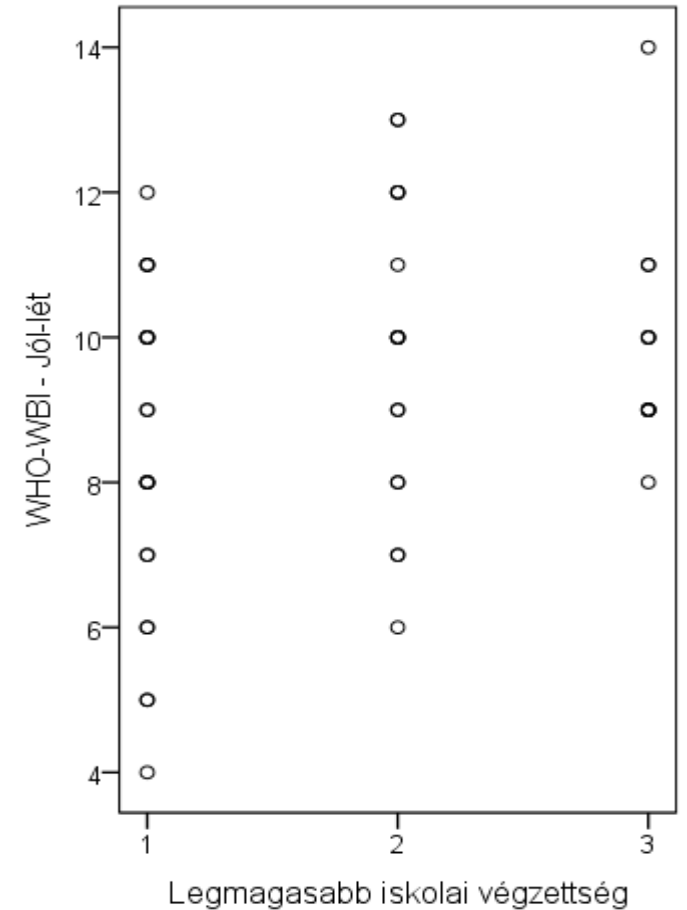
Hipotézis: Összefüggés van a családi állapot és a pszichológiai jól-lét között.

- *Összefüggés van a családi állapot és a pszichológiai jól-lét között.*
- A hipotézist Pearson korrelációval szeretnénk vizsgálni, melynek 5 feltétele van:
 - Személyek függetlensége: Teljesül.
 - Skála típusú változók: **Nem teljesül**, a családi állapot egy négy csoportból álló nominális változó!
 - Normalitás:
 - Szóráshomogenitás:
 - Linearitás:
- Próbáljuk meg Spearman korrelációval! 3 feltétel van:
 - Személyek függetlensége: Teljesül.
 - Legalább ordinális változó: **Nem teljesül**, a családi állapot egy négy csoportból álló nominális változó!
 - Monotonitás:
- Valójában ez egy szerencsétlenül megfogalmazott hipotézis. Azt sugallja, hogy kapcsolatvizsgálatot fogunk végezni, miközben négy csoport között keresünk különbséget, amit ANOVÁval lehet vizsgálni (következő félév anyaga)
- Gyakran a helyes statisztika kiválasztását a helytelenül, szerencsétlenül megfogalmazott hipotézis nehezíti.

Hipotézis: A magasabb iskolai végzettség magasabb pszichológiai jól-léttel jár.



- *A magasabb iskolai végzettség magasabb pszichológiai jól-léttel jár.*
- A hipotézist Pearson korrelációval szeretnénk vizsgálni, melynek 5 feltétele van:
 - Személyek függetlensége: Teljesül.
 - Skála típusú változók: **Nem teljesül**, az iskolai végzettség ordinális változó!
 - Normalitás:
 - Szóráshomogenitás:
 - Linearitás:
- Próbáljuk meg Spearman korrelációval! 3 feltétel van:
 - Személyek függetlensége: Teljesül.
 - Legalább ordinális változó: Teljesül.
 - Monotonitás: Teljesül.
- Nincs akadálya a Spearman korreláció kikérésének.
- Megjegyzés: a monotonitás nehezen látható, mert túl sok pont esik egymásra. Ez nem mindig okoz problémát, de itt megnehezíti a döntést. Ilyenkor használható a Descriptive Raincloud plots.



- Spearman korrelációt használva a szignifikáns, pozitív, gyenge összefüggést találtunk az iskolai végzettség és a pszichológiai jól-lét között $r_s = .28$ $p = .024$ (1-tailed).
- Megjegyzés:
 - Mivel az irány meg volt határozva a hipotézisben, ezért 1-tailed-re állítottam.

Spearman's Correlations

Variable		isk	wbi
1. isk	n	—	
	Spearman's rho	—	
	p-value	—	
2. wbi	n	50	—
	Spearman's rho	0.2801	—
	p-value	0.0488	—

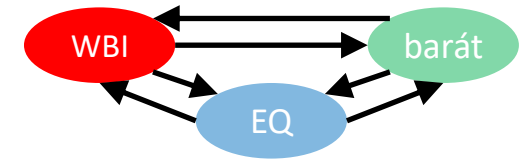
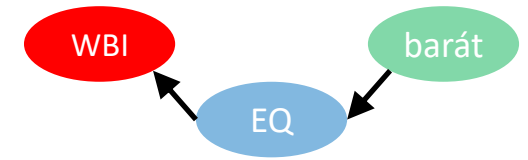
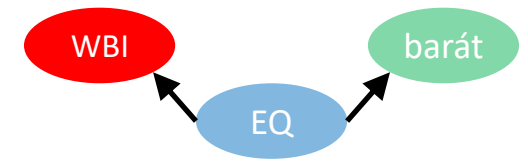
Hipotézis: A barátok száma és a pszichológiai jól-lét összefüggésére részben a személyek érzelmi intelligenciájával magyarázható.





A pszichológiai koncepció

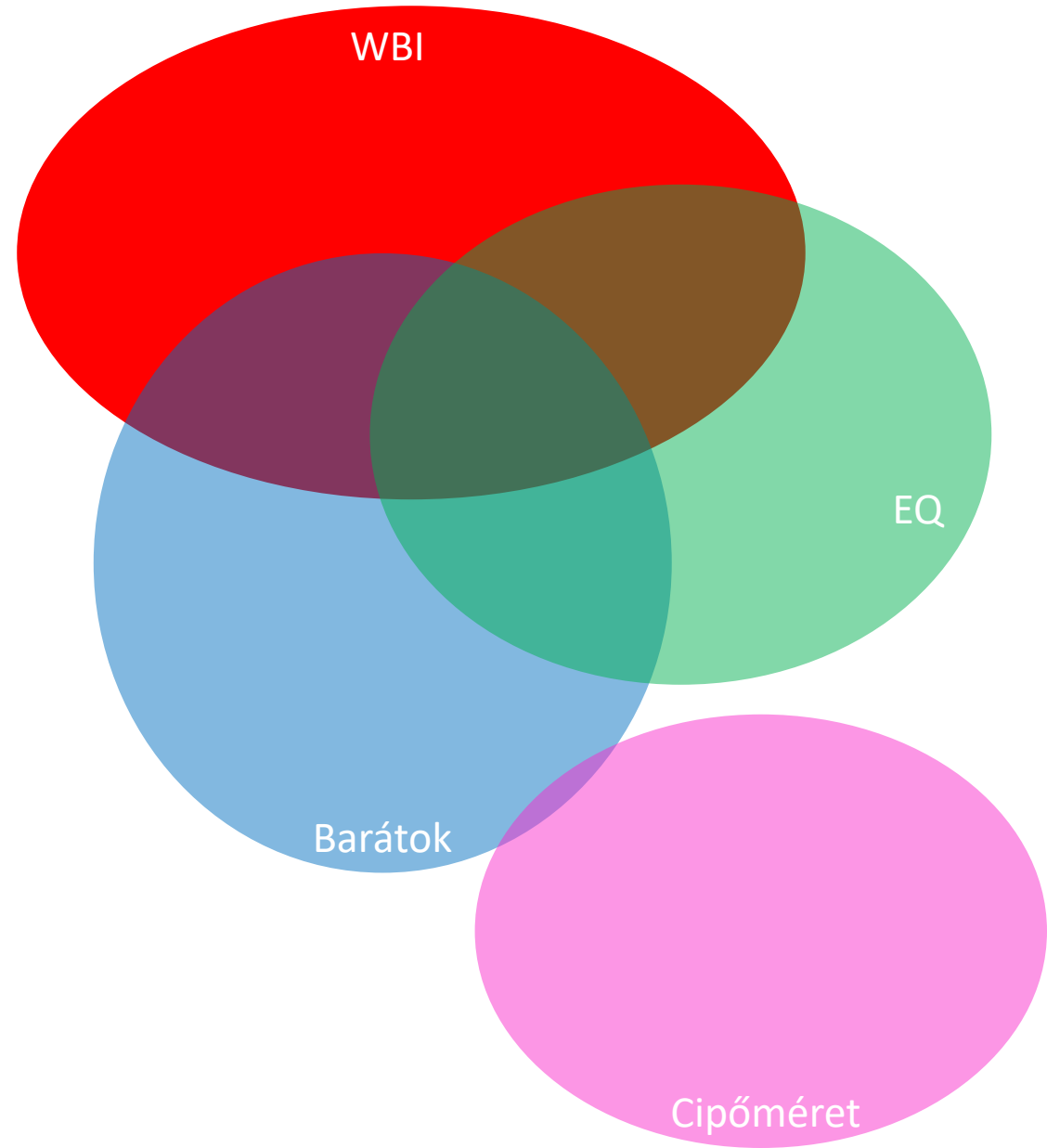
- Az előzőkhez képest ez egy jóval bonyolultabb gondolat.
- A hipotézis kifejtése pszichológiai szempontból:
 - Elképzelhető, hogy azoknak, akiknek magasabb az érzelmi intelligenciája, több barátjuk van, hiszen könnyebben, sikeresebben kezelik másokkal való kapcsolataikat. Emellett a magas érzelmi intelligenciájú személyek lehet, hogy boldogabbak is, hiszen jobban felismerik saját mentális és érzelmi állapotaikat, jobban átlátják, és könnyebben kezelik a stresszes helyzeteket, konfliktusokat, hatékonyabban küzdenek meg az őket érő nehézségekkel. (ez az az eset, amikor az EQ egy közös háttéroként jelenik meg a WBI és közkör korrelációjában)
 - Elképzelhető az is, hogy akinek sok barátja van, az nagyobb arányban van kitéve szociális helyzeteknek, mely fejleszti érzelmi intelligenciáját, ami a fentebb leírtak alapján magasabb jóléthez vezet (azaz az EQ közvetítő változóként jelenik meg a WBI és közkör korrelációjában)
 - Az is elképzelhető, hogy mind a három változó hat egymásra – a magasabb EQ-val rendelkező emberek könnyebben szereznek barátokat, mely visszafele hatva segít fejleszteniük érzelmi intelligenciájukat. A magasabb EQ-jú személyek boldogabbak is, és a pozitív élettapasztalat megerősíti bennük a pozitív irányultságokat, növelve EQ-jukat. Illetve a sok jó barát szociális hálót képez, növelve a személyek boldogságát, és a boldogabb emberek könnyebben találnak barátokat. (ez az, amikor bár van ok-okozati kapcsolat, de annak nem meghatározható az iránya)
 - Előfordulhat az is, hogy nincs ok-okozati kapcsolat e három változó között, de ez szakmai tudásunk alapján nem valószínű.
- A fentebb leírtak mind csak feltételezések – a korreláció nem adja meg, hogy melyik igaz, ha egyáltalán igaz bármelyik is. Statisztikailag csak az ellenőrizhető, hogy igaz-e, hogy a WBI és közkör kapcsolatának erősségét befolyásolja az EQ.





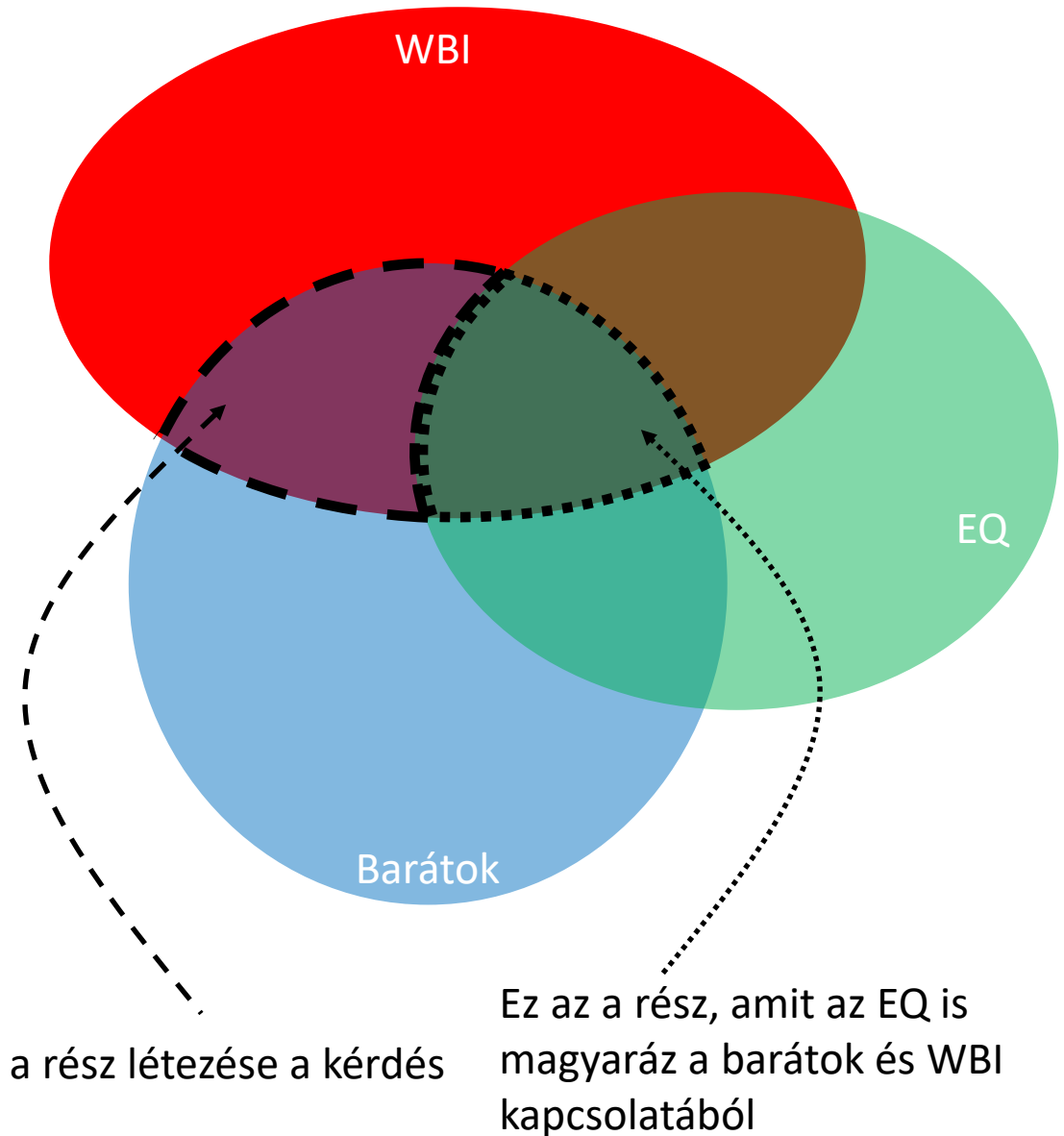
A statisztikai koncepció

- Hogyan értelmezd az illusztrációt?
 - A körök jelölik a változók variációját (azaz a változókban lévő változatosságot)
 - Minél nagyobb az átfedés két kör között, annál inkább meg tudja az egyik változó a másik változó variációját magyarázni, azaz annál nagyobb a korreláció közöttük. Most azt látjuk, hogy a **WBI**-t körülbelül ugyanolyan mértékben fedi le a **barátok** számának és az **EQ**-nak a köre, és a korrelációkból is ezt látjuk: a **barátok** számával $r = .440$, az **EQ**-val $r = .450$ korrelációt mutat a **WBI**.
 - Ha két változó között egyáltalán nincs korreláció, az úgy jelenik meg az ábrán, hogy nincs átfedés a változók között (például a **cipőméret** az **EQ**-val és a **WBI**-vel nincs összefüggésben, de a **barátok** számával is csak elhanyagolhatóan gyenge összefüggésben áll).





- Megfigyelhetjük, hogy a **barátok** száma és az **EQ** nem csak a **WBI**-vel, hanem egymással is összefüggésben vannak. Ez a korrelációban is megjelenik, $r = .455$ a kettő közötti kapcsolat.
- Ez pszichológiailag is értelmezhető, hiszen minél jobb valaki érzelmi intelligenciája, annál könnyebben szerez barátokat, illetve a szociális kapcsolatok fejlesztik az EQ-t.
- Mindez kérdéseket szülhet bennünk. Nem lehet, hogy a barátok és WBI kapcsolatát az érzelmi intelligencia magyarázza? Vagy van a barátokban valami plusz, ami az érzelmi intelligenciával nem magyarázható, például a kapcsolatainkból felépülő szociális háló védelme?
- Ez az ábráról könnyen leolvasható – gondolhatod – hiszen a barátok és WBI metszetének van olyan része (nem is kicsi), amit az EQ nem fed le. Azonban ne felejtsetd el, hogy te az ábrát nem látod, csak a három korrelációs értéket!





A parciális korreláció

- A kérdés máshogy is megfogalmazható:
 - Ha az összefüggésből kivesszük az EQ hatását, úgymond kontrolláljuk azt, akkor mekkora a korreláció a barátok száma és a jól-lét között.
 - Pszichológiailag ez a következőt jelenti: képzeljük el, hogy van egy olyan igazságos világ, ahol mindenkinek pontosan ugyanakkora az EQ-ja. Ebben a világban van-e és ha igen, mekkora összefüggés a barátok száma és a jól-lét között? Az összefüggés még ebben a világban is elképzelhető, ha azt gondoljuk, hogy a kapcsolataikból felépülő szociális hálónak van szerepe az emberek boldogságában vagy el tudjuk képzelni, hogy a boldog emberek népszerűbben, ezért több baráttal rendelkeznek (ez két példa a kapcsolat lehetséges ok-okozati magyarázataira)
- **Parciális korreláció**val elemezhető, mekkora az összefüggés két változó között, ha egy harmadik változó hatását kontrolláljuk.



Parciális korreláció kikérése

- Amilyen nehéz az elmélet, olyan könnyű a gyakorlat: Analyze / Correlate / Partial

Vizsgált változók

Variables

- wbi
- kozkor

Partial out

- eqpont

Kontrollált változó(k)

Pearson's Partial Correlations

Variable		wbi	kozkor
1. wbi	n	—	—
	Pearson's r	—	—
	p-value	—	—
2. kozkor	n	50	—
	Pearson's r	0.2954	—
	p-value	0.0197	—

Note. All tests one-tailed, for positive correlation.

Note. Conditioned on variables: eqpont.

Parciális korrelációt használtunk az érzelmi intelligencia hatásának kontrollálására. A korreláció jól-lét és a közepes kör mérete között így $r = .30$ $p = .020$ (1-tailed). Látható, hogy az érzelmi intelligencia kontroljával a korreláció gyengébb a korábban kapott $r = .44$ $p < .001$ (1-tailed) értékhez képest, azaz az érzelmi intelligencia hozzáad a közepesen közeli barátok száma és jól-lét kapcsolatához.

Hipotézis: A közepes méretű kapcsolati kör és a jól-lét közötti pozitív összefüggés erősebb nők esetében, mint férfiaknál.





Korrelációk nemek szerinti bontásban

Először szűrjük le a mintát férfiakra, majd nőkre.

- Végezzük el a közepes kapcsolati kör és WBI korrelációját (a szűrés miatt külön férfiakon és nőkön).
 - Ne felejtse el, hogy a feltételeket is nem szerint bontva kell ellenőrizni, tehát a korreláció feltételeinek külön teljesülnie kell a férfi és női mintán.
 - 1-tailed kérjük ki, mivel a hipotézisnek van iránya (a változók között pozitív összefüggést várunk).
- Eredmények:
 - Férfiak esetén a korreláció $r = .40$ $p = .027$
 - Nők esetén a korreláció $r = .45$ $p = .010$
 - Az látszik, hogy a nők esetén erősebb az összefüggés, ez a hipotézisünknek megfelel. Már csak az a kérdés, hogy *szignifikánsan* erősebb-e nőknél a korreláció, mint férfiaknál.
- A hipotézis megválaszolásához a két korrelációt kell összehasonlítanunk egymással.

Nem = Férfi

Pearson's Correlations

Variable		wbi	kozkor
1. wbi	n	—	—
	Pearson's r	—	—
	p-value	—	—
2. kozkor	n	24	—
	Pearson's r	0.3994	—
	p-value	0.0266	—

Note. All tests one-tailed, for positive correlation.

Nem = Nő

Pearson's Correlations

Variable		wbi	kozkor
1. wbi	n	—	—
	Pearson's r	—	—
	p-value	—	—
2. kozkor	n	26	—
	Pearson's r	0.4537	—
	p-value	0.0100	—

Note. All tests one-tailed, for positive correlation.



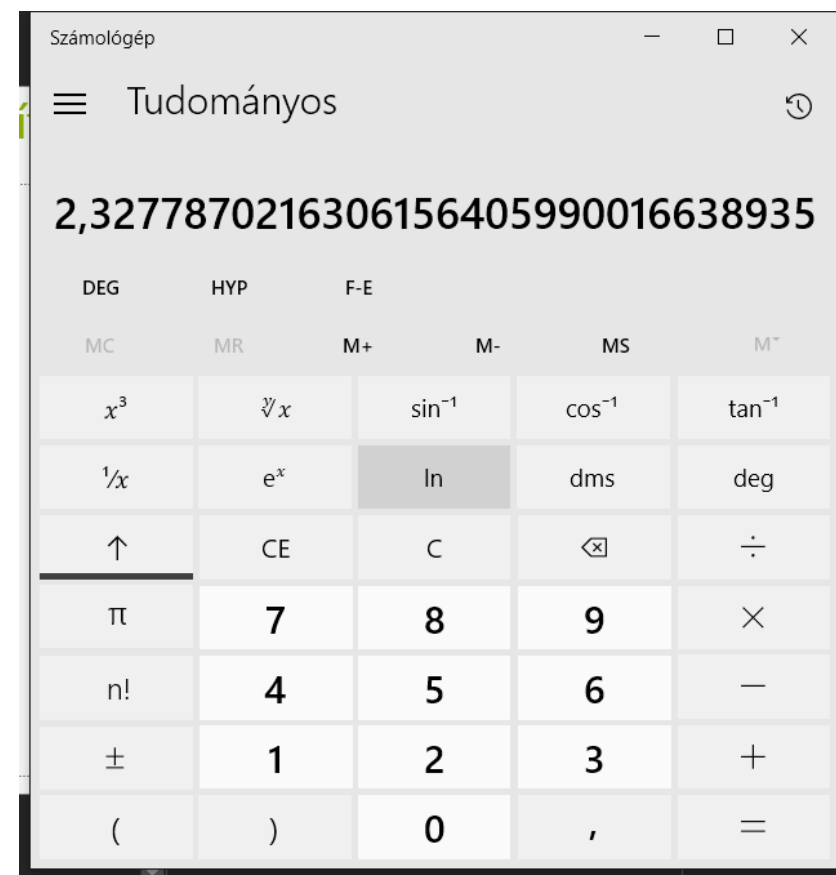
Korreláció r-értékéhez tartozó Z-érték kiszámolása

Korrelációs statisztikai összehasonlítása sajnos nincs implementálva az SPSS-ben, de két ijesztő képlet segítségével mi magunk is elvégezhetjük az elemzést.

- Kelleni fog:
 - Korrelációs együtthatók: férfi: $r = .399$ nő: $r = .454$
 - Elemszámok: férfi: $N = 24$, nő: $N = 26$
- Számoljuk ki a korrelációkhoz tartozó Z-értékeket a következő képlet segítségével:

$$z_r = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{1+r}{1-r}\right)$$

- A képletben az \ln a természetes logaritmus jele, tudományos számológépeken biztosan megtalálható. Másik jelölése \log_e
- Férfi: $z_{r, \text{férfi}} = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{1.399}{0.601}\right) = \frac{1}{2} \ln(2.328) = \frac{1}{2} * 0.845 = 0.422$
- Nők: $z_{r, \text{nő}} = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{1.454}{0.546}\right) = \frac{1}{2} \ln(2.663) = \frac{1}{2} * 0.979 = 0.490$





Korrelációk erősségének statisztikai összehasonlítása

A korrelációk Z-értékeit és elemszámokat felhasználva számoljuk ki a különbséghez tartozó Z-értéket!

$$Z_{diff} = \frac{z_{r1} - z_{r2}}{\sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}}$$

- Hogy melyik minta korrelációját tekinted z_{r1} -nek és melyiket z_{r2} -nek, az matematikai szempontból mindegy, viszont figyelj arra, hogy az elemszámoknál is a választott sorrendet kövesd! Érdemesebb az erősebb korrelációt tekinteni z_{r1} -nek, hogy ne kelljen negatív számokkal dolgozni. Éppen ezért most a nőket fogom z_{r1} -nek tekinteni.

- $$Z_{diff} = \frac{0.490 - 0.422}{\sqrt{\frac{1}{26-3} + \frac{1}{24+3}}} = \frac{0.068}{\sqrt{\frac{1}{23} + \frac{1}{27}}} = \frac{0.068}{0.284} = 0.239$$

$z_{diff} = 0.239$. Ez a két korreláció különbségéhez tartozó Z-érték. Már csak azt kell eldönteni, hogy ez szignifikáns-e vagy sem. Korábban megtanultuk, hogy a $|Z| > 1.96$ -hez (azaz a ± 1.96 -nál akár pozitív, akár negatív irányba szélsőségesebb Z-értékhez) tartozik a $p < .05$ valószínűség 2-tailed tesztelésnél.

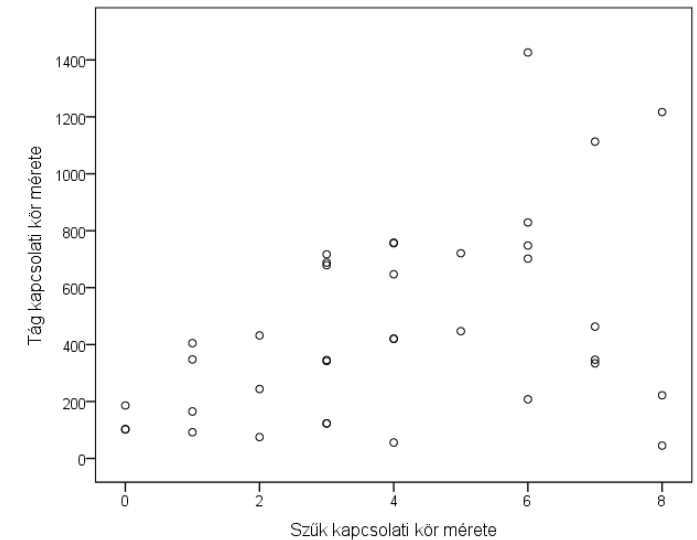
Mivel 0.239 nem szélsőségesebb a ± 1.96 -nál, ezért a különbség nem szignifikáns, férfiak és nők között nincs szignifikáns különbség abban, hogy milyen erős a kapcsolat a barátaik száma és a pszichológiai jól-létük között.

Hipotézis: A szűk és tág baráti kör mérete között pozitív összefüggés van.



- **Megjegyzés:**

- A tág körnél sérül a normalitás, ezért Pearson nem használható. A Spearman feltételei teljesülnek.
- Bár most nem lényeges, mert a Pearson már a normalitás miatt sem használható, de figyelj meg, hogy a szóráshomogenitás is sérül! Statisztikai szempontok mellett pszichológiailag is érdekes ez, mert azt jelenti, hogy akinek kevés közeli kapcsolata van, arról elég biztosan feltételezhetjük, hogy laza kapcsolata sem lesz sok. Akinek viszont sok közeli kapcsolata van, nem biztos, hogy sok haverral is rendelkezni fog.
- Figyelj meg, hogy a korrelációt 1-tailed kértem ki, mivel a hipotézis is meghatározta az irányt.



- **Eredmények közlése:**

- Bár a szűk kapcsolati kör esetén feltételezhető a normalitás teljesülése, $W(37) = .95$ $p = .079$, a tág kapcsolati kör esetén sérül e feltétel $W(37) = .91$ $p = .005$, a változó ferdesége miatt, $Z = 2.505$.
- A normalitás sérülése miatt Spearman korrelációt választottunk, melynek minden feltétele teljesül.
- Spearman korreláció alapján a szűk és tág kapcsolati kör mérete között szignifikáns, pozitív, közepes erősségű kapcsolat van $r_s = .42$ $p = .005$ (1-tailed).

Spearman's Correlations

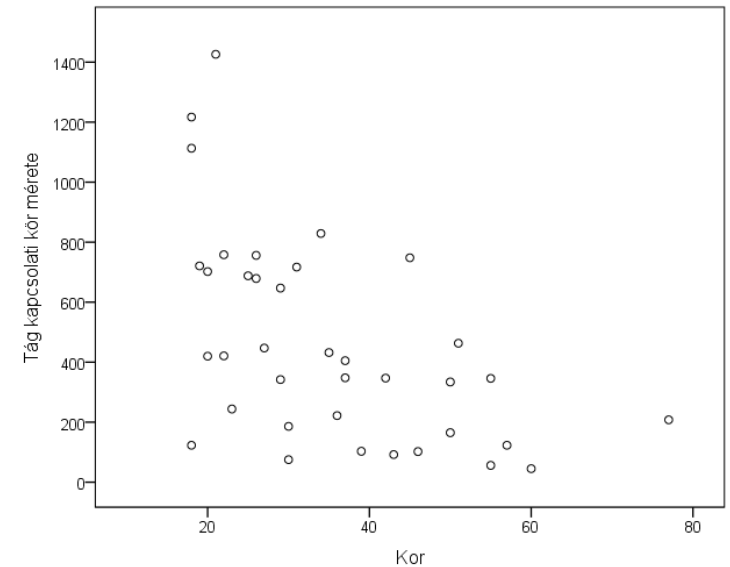
Variable		kiskor	nagykor
1. kiskor	n	—	—
	Spearman's rho	—	—
	p-value	—	—
2. nagykor	n	37	—
	Spearman's rho	0.4199	—
	p-value	0.0048	—

Note. All tests one-tailed, for positive correlation.

Hipotézis: A kor és a tág kapcsolati kör mérete között összefüggés van.



- **Megjegyzés:**
 - A tág körnél sérül a normalitás, ezért Pearson nem használható. A Spearman feltételei teljesülnek.
 - Itt is figyeld meg a szóráshomogenitás sérülését, próbáld meg pszichológiai szempontból értelmezni.
 - Figyeld meg, hogy a korrelációt 2-tailed kértem ki, mivel a hipotézis nem határozta meg az irányt.



- **Eredmények közlése:**
 - Pearson korreláció nem használható, mert sem a kor, sem a tág kapcsolati kör mérete esetén nem teljesül a normalitás, $W(37) = .92$ $p = .014$ és $W(37) = .91$ $p = .005$. Mindkét esetben a változó ferdesége okozza az eltérést, $Z = 2.22$ és $Z = 2.51$.
 - A normalitás sérülése miatt Spearman korrelációt választottunk, melynek minden feltétele teljesül.
 - Spearman korreláció alapján a kor és a tág kapcsolati kör mérete között szignifikáns, negatív, közepesen erős/erős kapcsolat van $r_s = -.58$ $p < .001$ (2-tailed).

Spearman's Correlations

Variable		kor	nagykor
1. kor	n	—	—
	Spearman's rho	—	—
	p-value	—	—
2. nagykor	n	37	—
	Spearman's rho	-0.5834	—
	p-value	< .001	—