



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MTA IX. OSZTÁLY Statisztikai és Jövőkutatási Tudományos Bizottság



Módszertani dilemmák a statisztikában – 40 éve alakult a Jövőkutatási Bizottság



SZIGNIFIKANCIA

Sándorné Kriszt Éva

**Az MTA IX. Osztály Statisztikai és Jövőkutatási Tudományos
Bizottságának tudományos ülése
MTA Székház, Budapest, 2016. november 18.**

A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE





Miről lesz szó?

- **Bevezetés**
- **A szignifikancia-teszt problémája**
- **A problémák okai és története**
- **Ajánlások**
- **Viták - Vélemények**
- **Összegzés**



Bevezetés I.

Egy régi probléma újra előtérben

- **Időszerűsége:**
Basic and Applied Social Psychology folyóirat, szerkesztőségi állásfoglalás, 2015
- **Lényege:** NHTSzTE (nullhipotézis szignifikancia teszt eljárásának betiltása, 2014 és 2015 közötti türelmi idő után
- **Forrás:** BASP, szerkesztői bevezető, 2015. február





Bevezetés II.

Szakmai közvélemény értesülése

„Egy régi probléma újra előtérben: a nullhipotézis szignifikanciateszt téves gyakorlata” c. tanulmány

Szerzők:

- Bárdics Anna, egyetemi hallgató, ELTE
- Németh Renáta, egyetemi docens, ELTE
- Terplán Győző, egyetemi hallgató, ELTE

Statisztikai Szemle, 94. évf. 1. szám
2016. év január





Bevezetés III.

Szakmai vita:

- **„Száműzött szignifikanciatesztek” c. tanulmány**
Szerzők: Hunyadi László, egyetemi tanár, BCE
Vita László, egyetemi tanár, BCE
- **„Szignifikanciatesztek – negyven éve hibás elemzéseket végzek és téveszméket tanítok?”**
Szerző:
 - Vargha András, egyetemi tanár, KGE, ELTE

Statisztikai Szemle, 94. évfolyam 4. szám, 2016. április





A szignifikancia-teszt problémája I.

Nézzünk egy tesztelést!

Vizsgáljuk egy húsz elemű kísérleti és egy húsz elemű kontrollcsoportokban az átlagok egyenlőségére vonatkozó nullhipotézist, kétmintás t-próbával!

A t-próba statisztikai eredménye $t=2,7$, az empirikus szignifikancia $p=0,01$.

*Forrás: Bárdits-Németh-Terplán: „Egy régi probléma újra előtérben.... „
Stat. Szemle, 94. évf. 1. szám 53. old.*





A szignifikancia-teszt problémája II.

Melyik állítás igaz?

- A nullhipotézist maradéktalanul cáfoltuk.
- Megtaláltuk annak valószínűségét, hogy a nullhipotézis igaz.
- A kísérleti hipotézist maradéktalanul cáfoltuk.

Forrás: Bárdits-Németh-Terplán: „Egy régi probléma újra előtérben.... „

Stat. Szemle, 94. évf. 1. szám 53. old.





A szignifikancia-teszt problémája III.

Melyik állítás igaz?

- Az eredmények alapján ki tudjuk számolni annak a valószínűségét, hogy a kísérleti hipotézis igaz.
- Ha elutasítjuk a nullhipotézist ismerjük a valószínűségét annak, hogy rossz döntést hoztunk.

Forrás: Bárdits-Németh-Terplán: „Egy régi probléma újra előtérben.... „

Stat. Szemle, 94. évf. 1. szám 53. old.





A szignifikancia-teszt problémája IV.

Melyik állítás igaz?

- Megbízható kísérleti eredményünk van abban az értelemben, hogy ha sokszor megismételnénk a kísérletet, az esetek 99 százalékában szignifikáns eredményt kapnánk.

Válaszok, tévedések.

Forrás: Bárdits-Németh-Terplán: „Egy régi probléma újra előtérben.... „

Stat. Szemle, 94. évf. 1. szám 53. old.





A szignifikancia-teszt problémája V.

Tudományos problémák

- matematikai hibák
 - a tesztek erejének figyelmen kívül hagyása
 - a szignifikanciateszt használata kifejezetten nagy mintáknál
 - a p-érték azonosítása a nullhipotézis valószínűségével
 - ragaszkodás az öt százalékos küszöbhez
 - a teszt feltételeinek figyelmen kívül hagyása





A szignifikancia-teszt problémája IV.

Tudományos problémák

- Interpretációs hibák
 - a szubsztantív szakmai fontosság összetévesztése a statisztikai szignifikanciával
 - A p-érték, mint egyetlen mutató azonosítása a hipotézissel kapcsolatos bizonyítékkal
 - A hatásnagyság vizsgálatának elmaradása, dichotóm döntés $p < 5\%$ alapján

Tudományszociológiai háttetű problémák
is lehetnek, pl. szignifikanciavadászat.





A problémák okai és története

Lehetséges okok:

- oktatási gyakorlat
- szoftverek hibája
- hiányos módszertani felkészültsége a felhasználóknál
- leegyszerűsítés vágya (fekete/fehér)
- tudományszociológiai okok

Történeti áttekintés 1988-2016





Ajánlások

Szerkesztőségek javaslata a p-érték helyett

- leíró statisztikák,
- pontbecslés és megbízhatósági intervallum, stb.

Amerikai Statisztikai Szövetség állásfoglalása szerint;

a tudományos közösségnek szélesebb vitát kell folytatnia a statisztikai következtetési eljárásokról





Viták – Vélemények I.

Hunyadi-Vita: „Száműzött szignifikanciasztek”

Statisztikai Szemle, 94. évfolyam 4. szám

- Kerülendő a szakmai és a statisztikai szignifikancia szembeállítása.
- „...a modellek arra valók, hogy használjuk őket, nem pedig arra, hogy higgyünk bennünk.” (Henri Theil)
- A próbák ereje, erőfüggvény, erőfüggvény-értékelés nem várható el a felhasználóktól.
- A minta jelentősége.





Viták – Vélemények II.

Hunyadi-Vita: „Száműzött szignifikanciatesztek”

Statisztikai Szemle, 94. évfolyam 4. szám

Javaslatok

- A publikációs „kényszer” csökkentése a felsőoktatásban
- Lektorálási munka fejlesztése
- Statisztikai módszertan széleskörű oktatása
- Szoftverek fejlesztése (Pl. R-nyelv alkalmazása fejlesztésekben és kutatói együttműködésekben.)





Viták – Vélemények III.

Statisztikai Tudományos Albizottság ülése

2016. június 16-án. felkért hozzászólók:

- Singer Júlia (Klinikai Biostatistikai Társaság):
 - nem a betiltás a megoldás
 - a kutatásokat meg kell tervezni módszertanilag is
- Vargha András:
 - mit tanítunk?, hogyan tanítunk?
 - a felsőoktatásban a statisztika oktatásának lehetőségei és hiányosságai
- Hunyadi László:
 - klasszikus módszertan, átvett alkalmazások
 - a következtető statisztika lényegét nem értik



Viták – Vélemények IV.

További észrevételek:

- meddig tart a statisztikus, honnan kezdődik a felhasználó?
- széles körben kellene lefolytatni a vitát
- oktassunk kevesebbet, de azt mélyebben
- állásfoglalásunk a cikkek olvasóihoz is szóljon
- a statisztikus közösségnek jobban kellene menedzselnie magát
- állásfoglalás készült





Összegzés I.

Állásfoglalás:

- Tudományos cikkek, eredmények közlésekor kívánatos az empiria alkalmazása.
- Minták alkalmazásakor nem elegendő csupán a leíró statisztikák közlése.
- A tesztek alkalmazási feltételeinek teljesülése megkövetelendő.





Összegzés II.

Állásfoglalás:

- Pusztán csak a p-értékek alapján történő merev küszöbértékek alapján a döntéshozatal nem elfogadható, az eredmények gazdagabb (például konfidencia-intervallumok, hatásnagyság vizsgálatok) bemutatása szükséges.
- A kutatóktól elvárt, hogy a minták tervezésekor a próbák erejére is fordítsanak figyelmet.
- A folyóiratokban megjelenő cikkek esetében szerkesztői és lektori felelősség, hogy a cikkben mi jelenik meg.





Összegzés III.

Célul tűztük ki:

- A szignifikancia-teszt problémájának bemutatását
- Az okok feltárását, bemutatását
- A vélemények összefoglalását
- A folyamat ismertetését
- Az ajánlás közzétételét

Eddig jutottunk, de nincs vége!





Összegzés IV.

Folytassuk tovább, együtt!!



TUDOMÁNY ÜNNEPE





Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

kriszt.eva@uni-bge.hu



TUDOMÁNY ÜNNEPE

