

Statisztika oktatás az egyetemen

(5. rész)

Jövőkép és stratégia

Felhívás műhelymunkára

Pótó László – PTE ÁOK

Miről lesz szó?

- **A statisztika oktatás – célok és ...**
 - Eredmények (?)
 - **Az egyetemi oktatási célokról**
 - Hogy illeszkedünk ehhez a statisztikával?
 - **Egy jövőkép és a stratégia kapcsán...**
 - Felhívás műhelymunkára
- + Munkalap az előadáshoz
„workshop” elem**

Mi a fő oktatási cél? NEM statisztikusoknak!

Munkahipotézis: A „statisztika tudomány alapjai” megtanítása

- (alap-)Fogalmak / definíciók + (alap-)módszerek
- Problémák megoldása ezekkel

Miért oktatunk statisztikát (az egyetemen)?

1. Kutatási eredmények **önálló értékelése**

- TDK, diplomamunka, PhD, ...
- Kutatói-, elemzői pálya

K2

2. Publikált kutatási eredmények **helyes értelmezése**

A. Statisztikailag hibás következtetés

Pl. rossz módszer, rossz az eredmény értelmezése

B. Kísérlettervezési, adatgyűjtési stb. hibák

Pl. randomizálás, vak vizsgálat, kontroll-csoport problémák...

K3



3. Kulcs: a **statisztikai gondolkodás**mód

K4

≈ elemző és kritikus gondolkodás: kialakítás, fejlesztés

Előzmények - 1. rész Egy ajánlás...

ASA – MAA közös bizottság*

Hangsúly a statisztikai gondolkodás elemein :

- adatok kellenek
- fontos, hogy jutunk az adatokhoz
- a változékonyság immanens jellemzője az adatoknak
- a változékonyság mérése...

Több adat és elv, kevesebb képlet és levezetés.

Ahol lehet, a grafika és számolás automatizálása

- kifejezetten valódi (és nem csak valószínű) adatok kellenek
- hangsúly a stat alapelveken
- számítógép használat a képletekkel számolással szemben
- a levezetések csak másodlagosak

Az aktív tanulás ösztönzése

- csoportos feladatmegoldás és megbeszélés
- laborgyakorlat
- a csoport gyűjtötte adatokra épített demonstrációk
- írott és szóbeli beszámolók
- kiadott munkák (egyéni és csoportos)

* G. Cobb Teaching Statistics, in Heading the Call for Change: Suggestions for Curricular Action (ed. L.A.Steen) MAA, 1990, pp. 3-43.

* ASA Board of Directors: GAISE Introductory College Course Guidelines, Amstat News, June 2006 (www.amstat.org/education/gaise)

Előzmények (csak felvillantva)

- **Baj van-e a statisztika oktatással?:** (Szeged 2011. - 1. rész)
 - Válasz:
Igen + **ASA/AMA ajánlás** a megoldásra
- **Hogyan lehet ezt megvalósítás** (2012. - 2. rész)
 - **A saját tematikám** – a hangsúlyos pontokkal
- **Statisztikai gondolkodást** oktatni? (2014. - 3. rész)
 - 10 konkrét téma (választék)
Témánként hogy lehet a gondolkodásmódot fejleszteni?
 - Továbbá: alkalmazás hétköznapi helyzetekre - példák
- **Statisztika oktatás – egyetemi oktatás** (Siófok 2017. - 4. rész)
 - A kettőt együtt lehet/kell átalakítani

Két előzetes kérdés:

- Vajon jobb-e ma a statisztika oktatás, mint 25 éve volt?
 - ...

K5

- Képes-e a „munkahipotézis” szerinti célt teljesíteni?
 - „statisztikai gondolkodás” kialakítása

K6

Milyen volt az egyetemi oktatás 25 éve?

- A tudományt oktatjuk!
 - Függetlenül attól, hogy a tudás mire és hogyan használható
- A statisztika a matek egy ága
 - Definíciók, tételek, képletek (ez a tudás)
 - Számolási feladatok (demó arra, hogy az előbbiek működnek továbbá ellenőrzésre a vizsgán...)
- Alapvetően deduktív az oktatás módszere
 - Ez gyors, sok anyagot tudunk „leadni” a félévben / kurzuson

K7

- Eredményes-e az iskolai matek oktatás?
 - Érettségiig kb. 2000 óra, legalább 10ezer feladat

K8

Szükség volt-e változásra?

- Az alapvető igény változott!
 - A használható tudás kell + használói készségek!
 - Tömegképzés (az átlagos hallgató kevésbé felkészült!)
- Az egyetemi oktatás lényegében változatlan
 - Tehát: **romlott** (a tömegképzési változást se „reagáltuk le”!)
- Alapvetően deduktív az oktatás módszere
 - Ez gyors, sok anyagot tudunk „leadni” a félévben / kurzuson
- Változás kell: Kevesebb törzs-tudásanyag
 - Ami szemléletalkotó alapismeret
 - A napi feladatokban hasznosuló alkalmazási készségeket kell fejleszteni
A statisztikában: elemző gondolkodás!
 - A tudás és készségek folyamatos megújításához kellő készségek!!
 - Ehhez idő kell (induktív módszerek is, gyakorlás, ...)
 - Egyes készségek fejlesztése végig a kurrikulum tantárgyain

K9

K10

Mi a statisztikai gondolkodás? – A/1

- Feladat: vércukorszint karbantartás 2 csoportban; különbség?
- **Megoldás (alap):**
 - 1) Átlagok? (tfh. normális eo.) $\Rightarrow$ fgtl. mintás t próba ...
 - 2) $H_0: \mu_1 = \mu_2$ és $\alpha = 0,05$
 - 3) F próba (varianciák, $\alpha = 0,1$): $p=0,311 \Rightarrow$ Egyenlő varianciák (t próba...)
 - 4) t próba: $p=0,246 \Rightarrow H_0$ megtartva ... $\Rightarrow$ Nincs érdemi eltérés
- **Megoldás plusz-1 (gondolkodás: 4-es v. 5-ös):**
 - 1) De az **átlagok: 1-es kisebb...** $\Rightarrow$ **Másodfajú hiba?** (szórás, mérlegeli)
 - 2) Az **5 szám** $\Rightarrow$ a **Min, Q1, Me, Q3** egyaránt **kisebb** az 1-esnél
 - 3) Észrevenni: **3 és 1 „renitens”** $\Rightarrow$ mi van **ezen kívül?**
 - 4) Az **5 szám + a t próba**: $p=0,002 \Rightarrow H_0$ elvetve $\Rightarrow$ 1-es jobb (**hibakock?**)
 - 5) **+ opció:** miért volt **$\alpha = 0,1$** az F próbánál az előbb?

K11

K12

	N	Mean	SD	Min	Max	25th	50th	75th
1,00 class	15	140,9	33,1	78,0	200,0	112,0	148,0	163,0
2,00 personal	15	183,9	35,0	128,0	227,0	159,0	188,0	221,0

Mi a statisztikai gondolkodás? – A/2

- Feladat: vércukorszint karbantartás 2 csoportban; különbség?
- **Megoldás plusz-2 (gondolkodás: 4-es v. 5-ös):**
 - 1) Átlagok? (tfh. NEM normális eo.) $\Rightarrow$ Mann-Whitney próba ...
 - 2) H_0 : eloszlások azonosak és $\alpha = 0,05$
 - 3) M-Wh próba: $p=0,060 \Rightarrow H_0$ megtartva ... $\Rightarrow$ Nincs érdemi eltérés (alap)
 - 4) + 1-fajú és 2-fajú hibakockázat értelmezése $\Rightarrow \alpha \geq 0,10 \Rightarrow H_0$ elvetve...

K13

- **Megoldás plusz-3 (gondolkodás: 4-es v. 5-ös):**
 - 1) Hány páciensnél volt eredményes vagy majdnem az a módszer?
 - 2) 1-es módszer: 15 és 3; 2-es: 10 és 6 $\Rightarrow$ khi-négyzet próba
 - 3) 2 cellában <5 a várt gyakoriság $\Rightarrow$ Fisher-féle egzakt próba $p=0,250$
 - 4) Hibakockázatok? α növelése $\Rightarrow H_0$ elvetve $\Rightarrow$ 1-es jobb/**hibakockázat?**
 - 5) + **opció:** kihagyva az extrém eseteket: 9+8 és 2+14 $p=0,014$...

K14

Mi a statisztikai gondolkodás? - B OD elvek – 1. rész

- **Háttér:** Hogyan alkalmazható a statisztikai gondolkodás az ágy melletti orvosi döntéseknél? (a sokaság és minta kezelése ↔ alkalmazás **egyetlen személyre**)

Példák:

- bűnös vagy nem bűnös? (12 dühös ember, Halálsoron, ... Al Capone, O.J.Simpson 1994-95-..., móri bankrablás 2002-2007-2009, vörösiszap-katasztrófa 2010-2016...)
- katasztrófák, balesetek (Csernobil 1986, Szept. 11., Katrina hurrikán– New Orleans 2005, Bp – tűzijáték 2006, ... Légi-katasztrófák: Lengyel elnök - Szmolenszk – 2010, Jaroslávi hokicsapat ..., svéd hallgatónk autóbalesete Budapestre menet...)
- Orvosi döntési esetek: új gyógyszer – hatásos? – mellékhatás?, Contergan , ... csont-törés?, vakbélgyulladás? H1N1 vakcina 2009 – ki a páciens?, elcserélt betegek ...
- Szabályok (szinte bármilyen szabály...)

Hf: választani ... és elemezni

A vizsgakérdéshez:

- 1, Válasszunk egy helyzetet (lehetőleg egy saját példát) ...
- 2, ... és magyarázd el a döntési lehetőségeket + becslés a valószínűségekre
- 3, Mi a null-hipotézis itt?
- 4, Mi az 1-fajú és mi a 2-fajú hiba itt?
- 5, Hogy értékeled ezt..., melyiket preferálsz?
- 6, Hogyan kezeled ezt a helyzetet?

Mi a statisztikai gondolkodás? - C OD elvek – 2. rész

Háttér: Hogy alkalmazzuk a statisztikai gondolkodásmódot az **ágy melletti döntések**nél (sokaság és minta helyett **egyetlen eset!**)

- 1, **Tünetek, tesztek (klinikai bizonyítékok)** $\Rightarrow$ betegségek és valószínűségek: ($B_1-p_1, B_2-p_2, \dots$) becsülni a valószínűségeket
- 2, Van egy **p^* határ / küszöb** a kezelésre (hibakockázatok, költség-haszon elemzés, ...)
- 3, Ha $p > p^*$ **kezeln**i kell (**eredmény-1 + hibakockázat értékelése !**)
- ha $p < p^* \rightarrow$ további vizsgálat / megfigyelés kell (**eredmény 2**)
- 4, 2-féle **további vizsgálat** lehet: (!-**mikor melyik** kéne?: kis p -nél: a ,kizáró' a hatékonyabb!)
- **megerősítő** vagy **kizáró**
- 5, Ha minden betegséget / hipotézist kizártunk $\rightarrow$ **elbocsátás (eredmény 3)**
+ **hibakockázat értékelése !**

K16

K17

Mindegyiknél **hiba lehet!** + újdonság: van **nem meghatározó** tünet és **nem hasznos** vizsgálat!

Példa: a vakbélgyulladás-eset elemzése: 4 döntési ponton legalább 3 hibás döntés volt!

Bármely 2 nem lett volna végzetes!

Jövőkép és Stratégia – elemek (10 vitapont)

- **A statisztika** oktatás kapcsán:
 1. A kulcs: a statisztikai gondolkodás kialakítása / fejlesztése
 2. Ez készség – sok gyakorlás, ismétlések
 3. Hallgatói motiváció: ami a szakmai munkában alkalmazható
 4. ehhez nincs idő (egy tárgyon belül), ezért az egész egyetemi képzést ilyen elvek mentén kell átalakítani:
- **Az egyetemi** oktatás kapcsán:
 1. Mi kell majd a napi **gyakorlatban**?
 2. Egy fő cél: az **elemző / kritikus gondolkodás** kialakítása, fejlesztése
 3. A **statisztika** ehhez **alaptárgy**!
 4. A képzés **készség**-központú legyen (gyakorlás, idő)
 5. A képzés a kimeneti célok mentén **vertikális blokkok**ban szerveződik (lépésenkénti *hierarchia, ismétlés*)
 6. A tantárgyi alap-célok a kimeneti célok szerint lényegesen **redukáltak** (és az alap-**tananyagok** is!)

Kérem, aki szívesen közreműködne a Statisztika- és általában az egyetemi oktatás **Jövőképe**nek és az ehhez vezető **Stratégiá**nak a kidolgozásában, jelezze a Munkalapon és adja meg email címét.

Köszönöm a figyelmet

Pótó László – PTE ÁOK – laszlo.poto@aok.pte.hu

Melyik érték mire használható? – OD-1+2

Legyen a tumor-„teszt” egy UH vizsgálat, a referencia pedig a citológiai vizsgálat. Ha sok páciens vizsgálatából rendelkezünk mindkét eredménnyel, akkor összeállítható a fenti táblázat, s mind a négy jellemző szám kiszámolható.

Mit kérdez a beteg?

Az UH vizsgálata **után**
egy konkrét
kapott eredmény kapcsán

Az én + UH eredményem milyen arányban szokott igazolódni?

⇒ **A + predikciós érték**

Az én – UH eredményem milyen arányban szokott igazolódni?

⇒ **A – predikciós érték**

Mit kérdez az orvos?

Az UH vizsgálat **előtt**, az
UH módszer, mint
új diagnosztikai lehetőség
kapcsán.

Az UH diagnózis milyen arányban ismeri fel + -nak a meglévő tumorokat?

⇒ **A szenzitivitás**

Az UH diagnózis milyen arányban ismeri fel – -nak a „nem tumorokat”?

⇒ **A specificitás**

Számolási feladatok: a munkafüzet 11.37 – 11.43 feladatai + Moore könyv...

1, A 4 mérték problémái... – OD-1+2

Legyen a **szenzitivitás** 75% és a **specificitás** 95% egy tesztnél. Mi lesz a **+** és a **-** **teszt predikciós értéke (PrÉ)** különböző összetételű csoportokra?

90% + and 10% - eset (klinika)?

+ PrÉ **99.3%**

- PrÉ **29.7% (!!)**

1% + and 99% - eset (otthon)?

+ PrÉ **13.2% (!!)**

- PrÉ **99.7%**

javasolt **Hf**: kiszámolni ugyanezt 50% - 50% és 10% - 90%-os csoportokra is.

2,

Lehet-e a **szenzitivitás** esetektől függetlenül a fenti 75% (**konstans**)?

Gondoljuk át a következő csoportokat:

valószínűleg + (poz)	- ...	- ...	-	valószínűleg – (neg)
(a legtöbb diagnosztikus		néhány		(nincs diagnosztikus
tünet jelen van)		tünet megvan)		tünet jelen)

3,

Lehet-e a **szenzitivitás** esetektől függetlenül a fenti 75% (**konstans**), ha pl. ...?

- vakbélgyulladás 1. napján

- 2. napján

- 3. napján ... ??