

# Ocjenjivanje, mjerenje i suđenje

U potrazi za filozofskim opravdanjem

# Plan istraživanja

---

- ▶ Upoznati teoriju mjerenja.
- ▶ Ispitati mogućnost da se ocjenjivanje razumije kao vrsta mjerenja.
- ▶ Naslutiti mogućnosti drukčijeg razumijevanja ocjenjivanja.



# Kako istraživati?

---

## Kulturalna praksa

### □ Hipoteza:

- Školsko ocjenjivanje je kulturalna praksa koja u znatnoj mjeri počiva na neosvijешtenim, neispitanim i proturječnim pretpostavkama, koje će se razotkriti u dekonstruktivnom čitanju te prakse.
  - Ne postoji filozofska obaveza da se istraživanje ograniči na “spašavanje” pojmovnog sustava. Radije, postoji pogled koji razotkriva činjenicu da opravdanje prakse podriva nju samu.

### *Pravilnik o načinu praćenja i ocjenjivanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (1995)*

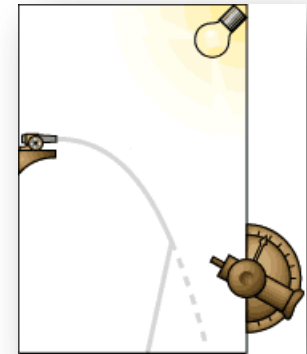
- § 14.2 Ako većina roditelja na roditeljskom sastanku smatra da određeni učitelj odnosno nastavnik **neobjektivno ocjenjuje**, odnosno da su njegovi postupci i ponašanje u provjeravanju i ocjenjivanju učenika neprimjereni, razrednik mora zatražiti da se takvi prigovori uvrste u dnevni red učiteljskog odnosno razrednog vijeća.
- § 22 Nakon provedenoga postupka utvrđivanja ocjena iz pojedinih predmeta, opći uspjeh učenika utvrđuje razrednik jedinstvenom ocjenom koja je **aritmetička sredina**, zaokružena na cijeli broj, u skladu sa zakonom.
- Pretpostavlja se (i) da je moguće objektivno ocjenjivanje, (ii) da je izračunavanje aritmetičke sredine smisleno.



- Trenutni oblici vrednovanja usmjeravaju se prema metafori mjerenja u prirodnim znanostima: postavljanje mjernog štapa uz stol neće promijeniti taj stol. Takve pretpostavke postoje unatoč radovima očeva kvantne mehanike (npr. Nielsa Bohra) koji su posebno istaknuli problem mjerenja u kvantnoj fizici. Rezultati tih ranih rasprava bili su konceptualizacija fizikalnih eksperimenata u terminima teorije mjerenja. Naime, pozadinska pretpostavka u prirodnim znanostima jest pretpostavka izomorfizma vrste {Fundamentalna struktura  $\longleftrightarrow$  Matematički oblik} (Lynch, 1991). Teorije mjerenja i ustanovljene prakse transformiranja s obzirom na različite oblike matematičkog predstavljanja dopuštaju prirodoznanstvenicima da taj izomorfizam uzmu „zdravo za gotovo“. U „podnožju“ obrazovnog vrednovanja nalazi se [pretpostavka] *jednakog izomorfizma* koji povezuje strukture znanja i njihova predstavljanja {Strukture znanja  $\longleftrightarrow$  Matematički oblik}. Međutim, teorije mjerenja, koje su dodirna točka psihologije spoznaje i rezultata mjerenja slične onima u fizici, ne postoje u znanostima o čovjeku. [...]

- Roth, Wolff-Michael (1998) *Situated Cognition and Assesment of Competence in Science. Evaluation and Programming Planning* 21: 155–169

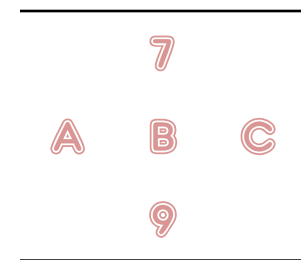
## Što kažu pedagoški stručnjaci?



U tradicionalnom smislu, vrednovanje se poimalo kao proces mjerenja, a istraživanje i razvoj usmjeravali su se na tehnička pitanja valjanosti i pouzdanosti instrumenta mjerenja, tj. na unapređenje tehnologije. Ispiti i provjere bili su slični tobožnjim eksperimentalnim situacijama, gdje se zadatak sastojao u tome da se izvanjske varijable drže nepromjenljivima (provođenjem eksperimenta pod strogo nadziranim okolnostima) kako bi se izdvojila i mjerila ona varijabla za koju se se dizajneri testa zanimali — bila to neka općenita sposobnost (IQ) ili postignuće u posebnom predmetnom području. Vodeća pozadinska pretpostavka bila je ona da sposobnosti i postignuća pripadaju pojedincima te da se ona dosita mogu izdvojiti i mjeriti. U novije vrijeme takvo stajalište u znatnoj je mjeri promijenjeno [...] ljudska postignuća te njihovo identificiranje i opis poimaju se kao ovisne o kontekstu i cilju. Štoviše, raznolikost izvedbe koja će se vjerojatno pojaviti s promjenom konteksta te izvedbe sada se može shvatiti kao dodatno svjedočanstvo na kojemu treba utemeljiti odluku (inače vrlo složenu odluku) o pristupnikovoj sveukupnoj kompetenciji, a ne kao izvor pogreške koji treba držati pod nadzorom i ukloniti ga ako je to moguće.

- Torrance, Harry (2000) *From Testing to Assessment: Current Issues and Future Prospects*. U: Moon, Bob, Ben-Peretz, Mirima and Brown, Sally (2000) *Routledge International Companion to Education*. str. 263–272

## Što kažu pedagoški stručnjaci?



# Vrednovanje i mjerenje

---

## Slabosti pojma vrednovanja

- Pogreške u pojmu o vrednovanju:
  - ▣ Mjerenje kao procesu koji ne utječe na predmet mjerenja.
  - ▣ Nedostatak pojma o mjerenju kao odnosu struktura.
  - ▣ Pogrešan pojam o predmetu mjerenja.

## Ali...

- ▶ Oba autora razumijevaju vrednovanje pomoću mjerenja.



# Teorija mjerenja

Tri faze razvoja

Helmholtz, Hölder i Campbell analizirali su kvalitativne uvjete koji neki empirijski sustav mora zadovoljiti da bio numerički predstavljiv, ali oni nisu ništa rekli o odnosima između različitih mogućih reprezentacija istog empirijskog sustava. Stevens je formalno proučavao različite formalne odnose koji postoje između različitih reprezentacijskih ljestvica za istu veličinu (tj. empirijski sustav), ali on nije ništa kazao o tome zašto reprezentacije koje ostvaruju takve odnose jesu reprezentacije iste veličine. Odgovor ne može biti u tome da se neke funkcije invarijantne, jer to je samo drugi način da se karakteriziraju odnosi između transformacija. Da bi se dao odgovarajući odgovor na ovo pitanje nužno je da se uputi na empirijske uvjete koje sustav zadovoljava. Ako je neka transformacija ljestvice za veličinu dopustiva transformacija, to je tako zbog toga što je funkcija koja rezultira iz transformacije također jedan reprezentacijski-morfizam empirijskog sustava. Upravo to je veza dvaju pristupa koja je nedostajala, most koji bi povezao ova dva smjera istraživanju u formativnom razdoblju teorije.

## Tri faze u razvoju teorije mjerenja

Diez, Jose (1997) A  
Hundred Years of Numbers:  
A Historical Introduction to  
Measurement Theory 1887-  
1990. (Part I) *Studies in  
History and Philosophy of  
Science* **28**: 167–185

Diez, Jose (1997) A  
Hundred Years of Numbers:  
A Historical Introduction to  
Measurement Theory 1887-  
1990. (Part II) *Studies in  
History and Philosophy of  
Science* **28**: 237–265



## CHAPTER X

### FUNDAMENTAL MEASUREMENT

*Summary.* Measurement is the assignment of numerals to represent properties. Why is the process important and why is it applicable to some properties (e.g. weight) and not to others (e.g. colour)?

The answer must lie in some relation between numerals and measurable properties which does not apply to non-measurable properties. This relation is found in the common possession of order. The conception of order is analysed, as well as the relation between numerals and numbers. All measurable properties are capable of being placed in a natural order by means of definite physical laws which are true of them.

But the possession of order alone will not enable a property to be measured, except possibly by the use of previously established systems of measurement for other properties. In order that a property should be measured as a fundamental magnitude, involving the measurement of no other property, it is necessary that a physical process of addition should be found for it. By a physical process of addition is meant an operation which is similar in a certain manner to the mathematical operation of addition.

## Uvjet mjerljivosti

Norman Campbell (1880–1949), “otac teorije mjerenja”

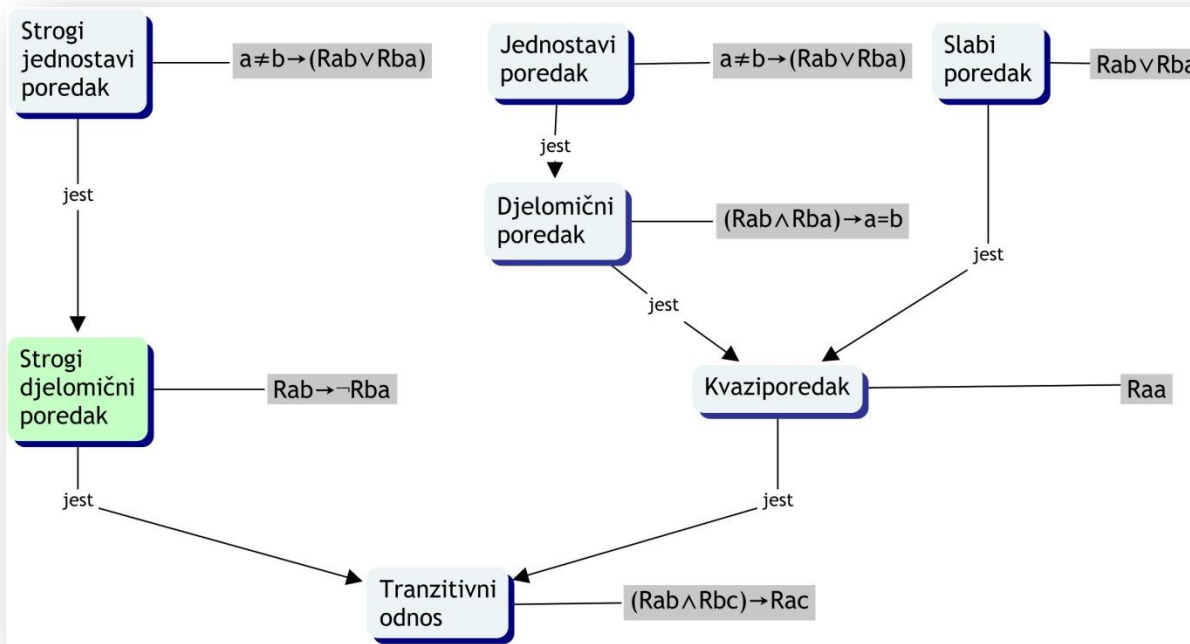
*Physics :The Elements (1920)*

*Ponovo objavljeno 1957. pod naslovom: Foundations of Science: The Philosophy of Theory and Experiment*

Poredak i fizikalan proces dodavanja (sličan operaciji zbrajanja).

# Poredak kao preduvjet mjerenja

Mjerljiva svojstva tvore “stvarni poredak“, naime tranzitivan i asimetričan odnos. (Campbell, str. 270)



Pregled odnosa poretka izrađen je prema Patrick Suppes (1957) Introduction to Logic

U matematičkoj literaturi rabi se izraz ‘uređaj’.



# Primjer: mjerenje tvrdoće

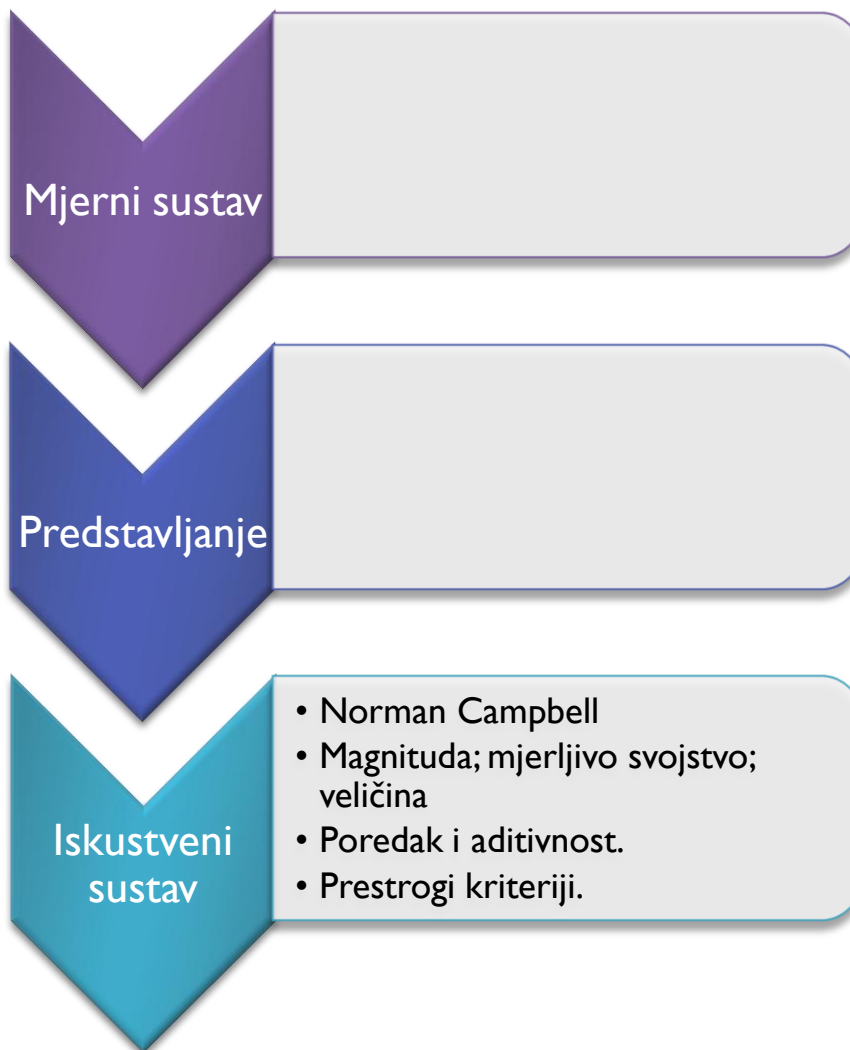
Minerali	Mohsova ljestvica tvrdoće
Talk	1
Gips	2
Kalcit	3
Fluorit	4
Apatit	5
Ortoklas	6
Kvarc	7
Topaz	8
Korund	9
Dijamant	10

- ▶ Odnos 'x može zagrepsti y' proizvodi poredak (strogi djelomični poredak).
- ▶ Razlike ili omjeri brojeva nemaju "fizikalnu interpretaciju" ("ne znače ništa").
- ▶ Reprezentiran je "strogi djelomični poredak". Ništa više i ništa manje.
- ▶ Ali da bi numerička reprezentacija bila "empirijski informativna", po Campbell, mora postojati iskustvena radnja dodavanja pomoću koje se za bilo koji mjereni predmet može izgraditi njemu s obzirom na mjereno svojstvo jednaka „složevina“ standardnih predmeta.



# Komentar

- ▶ U analizi mjerenja pratimo dva sustava (mjereni ili iskustveni, te mjerni ili brojevni) i njihove odnose (predstavljanja, reprezentacije).
- ▶ Campbellova analiza bila je usmjerena na ispitivanje iskustvenoga sustava.
- ▶ Uvjete je mjerljivosti odredio prestrogo.
  - ▶ Vidjet ćemo da čak ni postojanje poretka nije nužan uvjet mjerljivosti.



# Druga faza razvoja teorije mjerenja

---

- ▶ Stanley Smith Stevens (1906-73), psiholog
  - ▶ Ključni rad: (1946) *On the Theory of Scales and Measurement. Science* **103**, 667—680.
- ▶ Članak je nastao kao odgovor na odbijanje British Association for the Advancement of Science da prihvati neke ljestvice predložene za psihološka mjerenja (Stevens, koautor).
  - ▶ Sam Cambell je kao član BAAS iznio prigovor nedostatka aditivnosti (mjerenje ne može biti smisleno ako se brojka dodijeljena predmetu ne može iskazati kao određeni broj standarda čija konkatencije daje vrijednost svojstva jednaku onoj koju taj predmet ima).



# Stevens: mjerenje pojmljeno u slobodnijem smislu

---

## A CLASSIFICATION OF SCALES OF MEASUREMENT

Paraphrasing N. R. Campbell (Final Report, p. 340), we may say that measurement, in the broadest sense, is defined as the assignment of numerals to objects or events according to rules. The fact that numerals can be assigned under different rules leads to different kinds of scales and different kinds of measurement. The problem then becomes that of making explicit (a) the various rules for the assignment of numerals, (b) the mathematical properties (or group structure) of the resulting scales, and (c) the statistical operations applicable to measurements made with each type of scale.

Stanley Smith Stevens (1946)  
On the Theory of Scales and Measurement.  
*Science* 103, 667--680

- ▶ Slaže se s Campbellom, mjerenje je dodjeljivanje brojeva predmetima ili događajima u skladu s pravilima.
- ▶ Ali moguća su različita pravila, pa zato i različite vrste ljestvica i mjerenja.
- ▶ Potrebno je učiniti izričitima:
  - ▶ pravila pridruživanja brojeva,
  - ▶ svojstva tako dobivenih ljestvica,
  - ▶ primjenljive statističke operacije nad njima.
- ▶ Klasifikacija ljestvica.
  - ▶ *Principium divisionis*: dopustive transformacije.
  - ▶ Klasifikacija je kumulativna: svaka sljedeća ljestvica ispunjava strože uvjete (ima “jaču”, “informativniju” reprezentaciju; pokazuje koliko se svojstava brojevnog sustava može “učitati unatrag” na iskustveni sustav).



# Dopustiva transformacija određuje tip ljestvice

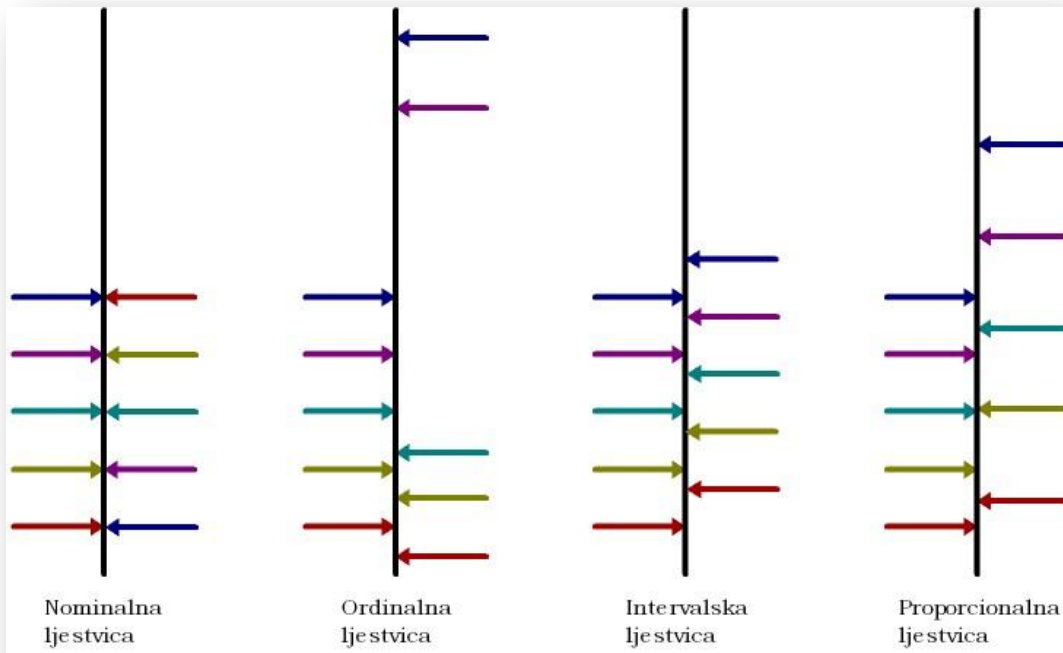
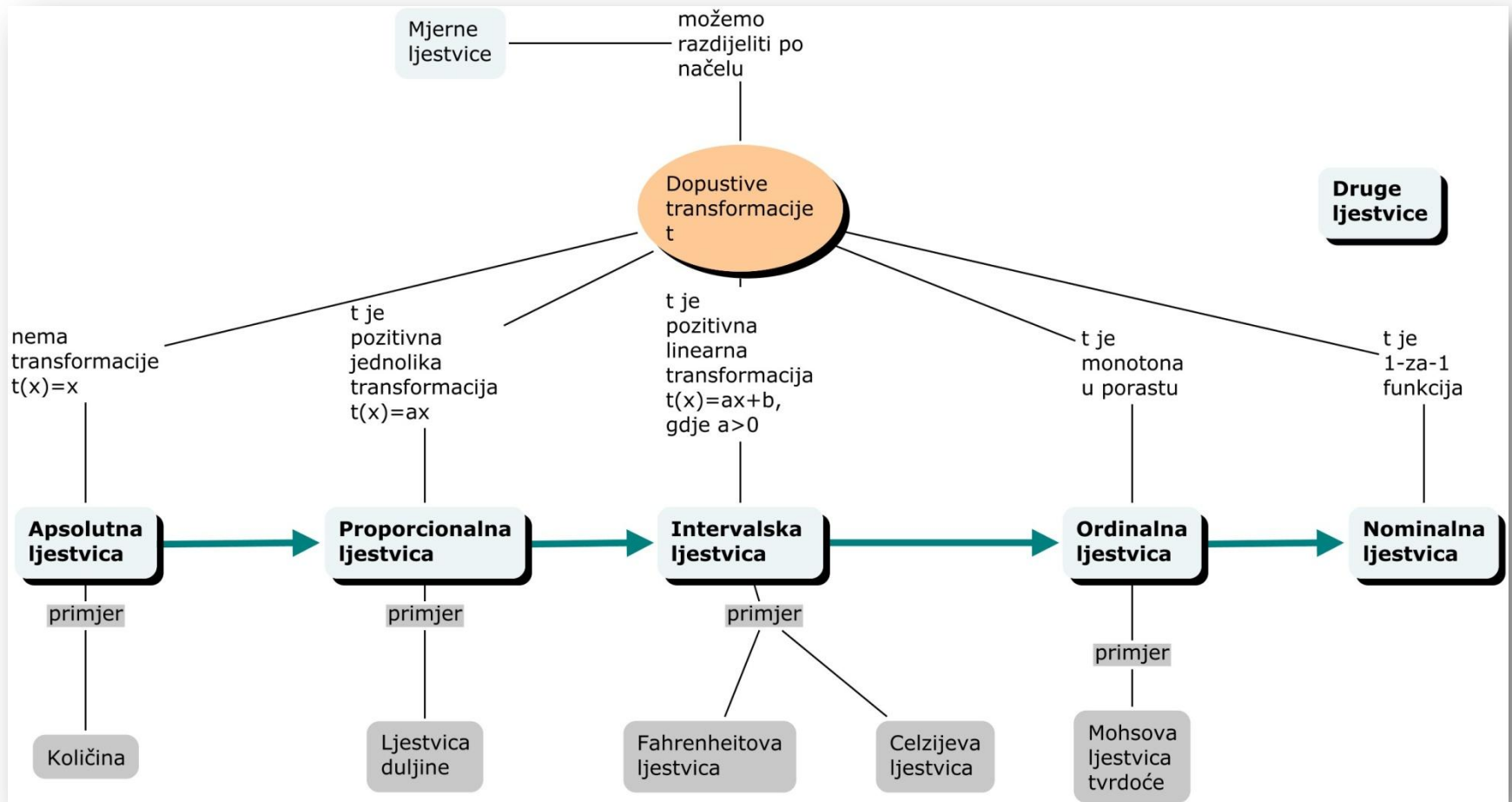


TABLE 1

Scale	Basic Empirical Operations	Mathematical Group Structure	Permissible Statistics (invariantive)
NOMINAL	Determination of equality	<i>Permutation group</i> $x' = f(x)$ $f(x)$ means any one-to-one substitution	Number of cases Mode Contingency correlation
ORDINAL	Determination of greater or less	<i>Isotonic group</i> $x' = f(x)$ $f(x)$ means any monotonic increasing function	Median Percentiles
INTERVAL	Determination of equality of intervals or differences	<i>General linear group</i> $x' = ax + b$	Mean Standard deviation Rank-order correlation Product-moment correlation
RATIO	Determination of equality of ratios	<i>Similarity group</i> $x' = ax$	Coefficient of variation

# Isječak Stevensove klasifikacije



# Pregled

- ▶ Campbell analizira kvalitativne uvjete koje neki empirijski sustav mora zadovoljiti da bi njegova numerička reprezentacija bila moguća.
  - ▶ Zanemaruje mogućnost raznovrsnih brojevnih reprezentacija.
- ▶ Stevens proučava formalne odnose koji se mogu pojaviti između različitih ljestvica.
  - ▶ Ne objašnjava zašto različite ljestvice mogu reprezentirati isti iskustveni sustav.

Mjerni sustav

- Stanley Smith Stevens
- Tipologija mjernih sustava
- Poopćeni pojam mjerenja
- Neriješen problem reprezentacije

Predstavljanje

Iskustveni sustav

- Norman Campbell
- Magnituda; mjerljivo svojstvo; veličina
- Poredak i aditivnost.
- Prestrogi kriteriji.



## Teorijski okvir: teorija mjerenja

Osnovna pitanja prva dva razdoblja:

Koji uvjeti moraju biti ispunjeni da bi neko svojstvo bilo mjerljivo.  
Norman Robert Campbell (1880–1949), fizičar.

Koje vrste predstavljanja pomoću brojeva postoje? Stanley Smith Stevens (1906–1973), psiholog.

Pitanje trećeg razdoblja:

Koji uvjeti moraju biti ispunjeni da bismo mogli reći da neki mjerni sustav predstavlja neki iskustveni sustav?

Drukčije, kada je izbor nekog načina predstavljanja opravdan?

## Zrelo razdoblje u razvoju teorije mjerenja

Patrick Colonel Suppes (1922), logičar

Profesor emeritus, Centar za proučavanje jezika i informacija, Sveučilište u Stanfordu



# Sličnost: mogućnost odgovarajućeg povezivanja

---

## Povezivanje dvaju sustava

Homomorfizam

- ▶ Dva sustava (predmeti i odnosi).
  - ▶ Empirijski.
  - ▶ Mjerni.
- ▶ Što jedan sustav čini slikom, reprezentacijom drugoga?
  - ▶ [Strukturalna] Sličnost,  $f$ .

$$E = \langle A, R_1, \dots, R_n \rangle$$

$$M = \langle B, S_1, \dots, S_n \rangle$$

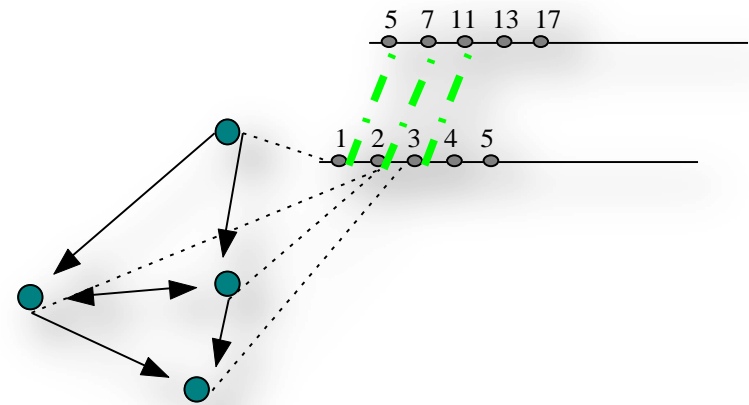
$$f : A \mapsto B$$

$$R_i(x_1, \dots, x_m) \Rightarrow S_i(f(x_1), \dots, f(x_m))$$



# Dva se poučka moraju moći dokazati

- ▶ **Poučak reprezentacije.**
  - ▶ Postoji [strukturalna] sličnost između iskustvenog sustava kojega mjerimo i brojčanog sustava pomoću kojega mjerimo.
- ▶ **Poučak jedinstvenosti.**
  - ▶ Budući da se u mjerenju uvijek koristi određena vrsta ljestvice, treba pokazati da je izbor neke vrste ljestvice opravdan.
    - ▶ Dopustive transformacije ljestvice čuvaju odnos sličnosti.



# Načelo smislenosti

---

- ▶ Numerička tvrdnja je smisljena ako i samo ako njezina istinitost (ili neistinitost) ostaje nepromijenjena pod dopustivim transformacijama ljestvice u bilo kojem dodjeljivanju brojeva, to jest, u bilo kojoj numeričkoj funkciji koja iskazuje rezultate mjerenja.
- ▶ Suppes, Patrick i Zinnes, Joseph (1963) Basic Measurement Theory. U: Duncan Luce, Robert R. Bush, i Eugene Galanter (ured.). *The Handbook of Mathematical Psychology*. New York: John Wiley and Sons, 1963
  - ▶ Primjer besmislene tvrdnje u kojoj se na logički neopravdani način svojstva mjernog sustava [“reprezentacijskog prostora”] učitavaju unatrag na mjereni, iskustveni sustav.
    - Današnja temperatura je  $18^{\circ}\text{C}$ , a prije tjedan dana bila je  $9^{\circ}\text{C}$ . Prema tome, današnja temperatura je dvostruko veća od one prije tjedan dana.



# Pregled

Prvi temeljni problem mjerenja može se ugrubo odrediti kao problem dokazivanja da bilo koji empirijski sustav koji namjerava mjeriti (pomoću jednostavnog broja) određeno svojstvo elementa u domeni tog sustava jest izomorfan (ili možda homomorfan) na odgovarajući način odabranom brojevnom relacijskom sustavu.

Ako je poznato samo dodjeljivanje brojeva, onda se ne može odrediti vrstu ljestvice ili njezin stupanj jedinstvenosti. Da bismo odredili njezinu jedinstvenost, moramo poznavati ljestvicu, što znači da moramo poznavati i empirijski sustav odnosa i puni brojevni sustav odnosa. Iz poznavanja ljestvice, možemo, barem u teoriji, zaključiti o kojim je svojstvima jedinstvenosti riječ.

...

Vrsta ljestvice u potpunosti je definirana u odnosu na razred dodjeljivanja brojeva koja preslikavaju zadani iskustveni sustav homomorfno na podsustav istog brojevnog sustava.

- ▶ Suppes, Patrick i Zinnes, Joseph (1963) *Basic Measurement Theory*. U: Duncan Luce, Robert R. Bush, i Eugene Galanter (ured.). *The Handbook of Mathematical Psychology*. New York: John Wiley and Sons, 1963

## Mjerni sustav

- Stanley Smith Stevens
- Tipologija mjernih sustava
- Poopćeni pojam mjerenja
- Neriješen problem reprezentacije

## Predstavljanje

- Patrick Suppes
- Predstavlja li mjerni sustav — iskustveni?
- Hoće li se predstavljanje očuvati pod dopustivim transformacijama?

## Iskustveni sustav

- Norman Campbell
- Magnituda; mjerljivo svojstvo; veličina
- Poredak i aditivnost.
- Prestrogi kriteriji.

Je li razvoj teorije mjerenja  
dovršen?

Jedna digresija

# Mogućnost daljnjega poopćavanja

- ▶ Mislim da je moguće poopćiti teoriju mjerenja kao teoriju slike.
  - ▶ Ludwig Wittgenstein (1921) *Tractatus logico-philosophicus*
  - ▶ 4.014 Gramofonska ploča, glazbena misao, note, zvučni valovi, sve to stoji jedno prema drugome u onom **unutarnjem odnosu slike**, koji postoji između jezika i svijeta. **Svima njima zajednička je logička struktura.**



Teodora Marković [Dora Maar]  
(1907–1997)  
u reprezentacijskom prostoru  
Pabla Picassa (1881–1973)

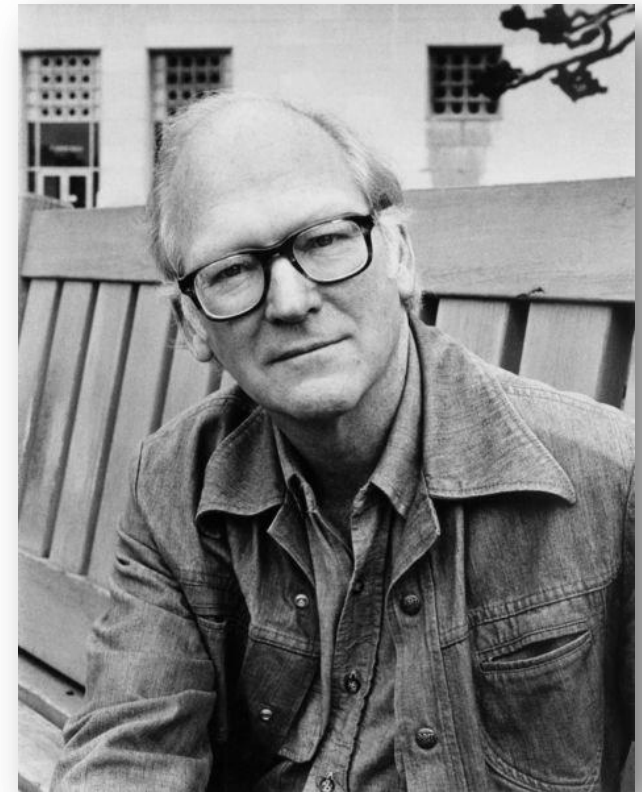
# Napuštanje numeričkih reprezentacija

- ▶ Mislim da napuštanje ograničenja na brojevne strukture predstavlja daljnju, četvrtu etapu u razvoju teorije mjerenja, koju možemo povezati s D. Davidsonom.

Jednako kao što nam u mjerenju težine treba zbirka entiteta koji imaju strukturu u kojoj se mogu zrcaliti odnosi između predmeta koji imaju težinu, tako nam za pripisivanje vjerovanja (i drugih propozicijskih stavova) treba zbirka entiteta povezanih na način koji će nam omogućiti da pratimo važna svojstva i odnose različitih psiholoških stanja. [...] Najupadljivija obilježja sudnih stavova su njihova, u osnovi racionalna struktura (ako netko vjeruje da je sve bijelo, onda ta osoba ima vjerovanje iz kojega slijedi to da je snijeg bijel), te njihovi odnosi sa svijetom (vjerovanje da je snijeg bijel istinito je ako i samo ako snijeg jest bijel).

[...] Entiteti koji imaju takva tražena svojstva su naše rečenice, a nije jasno bi li bilo koji drugi skup entiteta mogao jednako služiti svrsi (osim izreka).

- ▶ Davidson, Donald (2001) *Subjective, Intersubjective, Objective*. Oxford: Oxford University Press



Donald Davidson  
(1917-2003)



# Primijenimo teoriju mjerenja u analizi ocjenjivanja znanja

Vrsta ljestvice  
Dopuštene statisti

# Ispitajmo hipotezu

Hipoteza: Ocjenjivanje je mjerenje

# Plan ispitivanja

---

- ▶ Ako je ocjenjivanje mjerenje, onda ...
- ▶ Ljestvica ocjena pripada nekom tipu ljestvice. Kojem?
  - ▶ Ako ljestvica ocjena pripada određenome tipu, jesu li statističke mjere, koje se inače rabe, dopuštene?
- ▶ Kada utvrdimo tip ljestvice, trebamo dokazati barem to da ljestvice toga tipa adekvatno reprezentiraju iskustveni sustav (poučak reprezentacije).

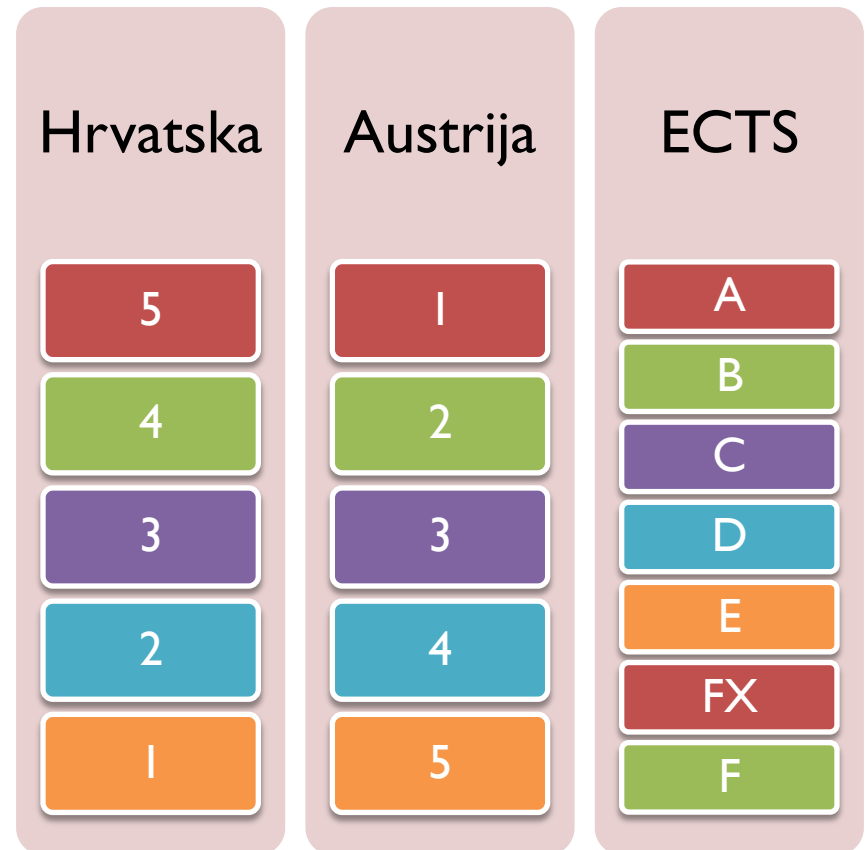


# Započnimo od najslabije ljestvice

## Ocjenjivanje nije nominalna ljestvica

- ▶ Ne vjerujemo da je ocjenjivanje samo svrstavanje “znanja” u različite razrede.
- ▶ Vjerujemo da ti razredi ostvaruju neki poredak [kao “bolje” i “slabije” znanje].
  - ▶ Očekivanje poretka vidljivo iz činjenice korištenja brojevni ili slovnih oznaka koji stoje u očiglednom poretku.

## Različite “ljestvice”



# Sljedeća ljestvica po jakosti

---

## Najslabija među ljestvicama poretka

- ▶ Prva od ljestvica poretka.
- ▶ Vrijedi uključenost, od vrha prema dnu hijerarhije: ljestvice na višoj razini hijerarhije “stroža” su vrsta onih na nižoj razini.
- ▶ Ako se poteškoća javlja već na najnižoj razini, ona pogađa i sve više razine.

## Hijerarhija



# Pretpostavimo da je ljestvica ocjena ordinalna

---

## Numerološka pogreška

Samo neka svojstva i samo neki odnosi brojeva predstavljaju svojstva i odnose predmeta ili stvari kojima su dodijeljeni mjerenjem. Pretpostaviti drukčije — da svako numeričko svojstvo i odnos predstavlja neko svojstvo ili odnos između prebrojanih ili izmjerenih stvari — predstavlja pogrešku. Nazovimo tu pogrešku numerološkom pogreškom.

- ▶ Vickers, John (2000) *Justice and Truth in Grades and Their Averages*. *Research in Higher Education* 41: 141–164

## Ordinalna ljestvica i numerološka pogreška aritmetičke sredine

Pretpostavimo (i) da ocjene jesu ordinalna ljestvica i (ii) da se istinitosna vrijednost rečenica o aritmetičkoj sredini ne mijenja pod dopustivim transformacijama ljestvice. Iz (i), svaka transformacija koja čuva poredak (monotona transformacija) jest dopustiva. Ali moguće je da skup ima manju aritmetičku sredinu pod jednom ljestvicom od skupa, a veću pod dopustivom transformacijom te ljestvice. Dakle, neke rečenice koje koriste aritmetičku sredinu mijenjaju istinitosnu vrijednost pod dopustivim transformacijama. Kontradikcija. Prema tome, rečenice koje govore o aritmetičkoj sredini, poput 'učenik ima veću prosječnu ocjenu od učenika', nisu smislene rečenice.



# Nedopustiva statistička mjera

- ▶ Učenici A i B ocijenjeni su jednaki broj puta (ili u predmetu ili u završnim ocjenama predmeta).
- ▶ Ljestvica  $g$  dopustiva je transformacija ljestvice  $f$  (rastuća monotona funkcija) za tip ordinalne ljestvice.
- ▶ Ako se primjenjuje ljestvica ocjena  $f$ , onda je A “bolji od” B.
- ▶ Ako se primjenjuje ljestvica ocjena  $g$ , onda je B “bolji od” A.
- ▶ Budući da je ordinalna ljestvica jedini kandidat za tip ljestvice ocjenjivanja (razlike i omjeri prima facie nisu smisleni), onda izračunavanje aritmetičke sredine predstavlja numerološku pogrešku.
  - ▶ Primjer numerološke pogreške: “opći uspjeh utvrđuje [se] ... aritmetičkom sredinom”.

$f$	1	2	3	4	5
$g$	13	17	19	23	29
A	0	1	1	3	0
B	0	2	0	0	3
	aritmetička sredina za $f$		aritmetička sredina za $g$		
A	3.40		21.00		
B	3.20		21.80		



# Slika poretka

---

- ▶ Suppesov poučak reprezentacije zahtijeva da pokažemo da poredak na brojevnoj ili slovnoj ljestvici ocjena jest slika stvarnog poretka znanja.
  - ▶ Svejedno nam koliko će stupnjeva imati ljestvica ocjenjivanja, konačno ili beskonačno mnogo.

$$E = \langle Osobe, ZnaBoljeOd \rangle$$

$$M = \langle Brojevi, > \rangle$$

$$f : Osobe \mapsto Brojevi$$

$$ZnaBoljeOd(x, y) \Rightarrow f(x) > f(y)$$



# Stvarni poredak među “znanjima”?

---

## Kako definirati ‘znati više’?

- ▶ Uspoređivat ćemo skupove uvjerenja o nekom predmetnom području.
- ▶ Znanje bismo na visokoj razini općenitosti mogli definirati kao par: skup sadržaja uvjerenja i pravila dedukcije.
  - ▶ Radi jednostavnosti promatrat ćemo samo skupove uvjerenja.

$\mathcal{L}$  je jezik teorije

$T_A \subseteq \mathcal{L}, T_B \subseteq \mathcal{L}$

$Znanje \subseteq \wp \mathcal{L} \times PravilaDedukcije$

\*\*\*

Definicija.  $ZnaBoljeOd(A, B) \Leftrightarrow T_A > T_B$

Definicija.  $T_A > T_B \Leftrightarrow T_B \subset T_A$



# Stvarni poredak među “znanjima”?

---

## Problem konzistentnosti.

- ▶ A zna bolje od B akko A zna i sve ono što zna i B i još nešto što B ne zna.
- ▶ Pretpostavimo da znanje koje ima A uključuje protuslovlje, a znanje koje ima B ne uključuje.
- ▶ Što je od toga bolje?

## Je li “više” uvijek “bolje”?

Definicija.  $\text{ZnaBoljeOd}(A, B) \Leftrightarrow T_A > T_B$

Definicija.  $T_A > T_B \Leftrightarrow T_B \subset T_A$

*ali*

$T_A \vdash \perp$

$T_B \not\vdash \perp$

?

---



# Stvarni poredak među znanjima?

---

## Problem netočnosti.

- ▶ A zna barem onoliko koliko i B akko A zna sve ono što zna i B.
- ▶ Pretpostavimo da znanje koje ima A uključuje barem jednu neistinitu rečenicu, a znanje koje ima B ne uključuje nijednu neistinitu rečenicu.
  - ▶ Što je bolje? Bogatije znanje s pogreškom ili siromašnije bez greške?
  - ▶ Što je bolje? Pogrešno uvjerenje ili nedostatak uvjerenja?

$$T_B \subset T_A$$

Za svaku rečenicu  $p \in T_B$ :  $\mathcal{M}_{\text{stvarnost}} \models p$

Za neku rečenicu  $p \in T_A$ :  $\neg \mathcal{M}_{\text{stvarnost}} \models p$

?  $T_A > T_B$



# Stvarni poredak među znanjima?

---

## Deduktivna snaga

- ▶ Pretpostavimo da znanje koje ima  $A$  uključuje veći broj rečenica o zakonitostima, a znanje koje ima  $B$  — manji broj.
  - ▶ Što je bolje: bogatije znanje o činjenicama ili siromašnije znanje o zakonitostima?

$$T_B \subset T_A$$

$$Cn(T_A) \subset Cn(T_B)$$

$$?T_A > T_B$$

## Ispravnost logike

- ▶ Pretpostavimo da znanje koje ima  $A$  uključuje dijelom pogrešnu logiku, a znanje koje ima  $B$  — nepogrešivu.
  - ▶ Što je bolje: opsežnije znanje s pogrešnom logikom ili siromašnije znanje s ispravnom logikom?

$$T_B \subset T_A$$

Za svaku rečenicu  $p \in Cn(T_B)$ :  $\mathcal{M}_{\text{stvarnost}} \models p$

Za neku rečenicu  $p \in Cn(T_A)$ :  $\neg \mathcal{M}_{\text{stvarnost}} \models p$

$$?T_A > T_B$$



# Poredak znanja nije nam jasan

---

- ▶ Slučajeva za koje nam nije jasno kakav odnos ostvaruju ima još mnogo.
- ▶ K tome, ispitivanje smo proveli pod, inače neodrživom pretpostavkom da je znanje stanje a ne proces.
  - ▶ Uvidi filozofije znanosti i epistemologije pokazuju na diskontinuitet u razvoju znanja.
- ▶ Neizbježna konkluzija:
  - ▶ Poretka među znanjima nema ili nam on nije jasan.
- ▶ Pretpostavit ćemo da poredak postoji, ali nam nije jasan.



# Posljedice

---

- ▶ Ako nam poredak među znanjima nije jasan, onda ne možemo dokazati da ga poredak (mjernog sustava) iskazan brojkama ili slovima vjerno odražava.
- ▶ Ako to, naime poučak predstavljanja, ne možemo dokazati, onda vjerovanje da je ocjenjivanje — mjerenje, nije opravdano.
  - ▶ Ako bismo, unatoč nedostatku dokaza, svoje vjerovanje u ocjenjivanje kao mjerenje opravdavali time da jednako tako nije ni dokazano da ocjenjivanje nije mjerenje, time bismo svoje uvjerenje ne samo oslonili na pogrešno zaključivanje (nedostatak osporavajućeg svjedočanstva ne može dati razlog vjerovanju), nego bismo počinili i grešku nerazboritosti jer bismo podržavali vjerovanje koje ide nasuprot razložnoj sumnji.



# Što činimo kad ocjenjujemo?

---

- ▶ Ocjenjivanje, budući da najvjerojatnije nije mjerenje, ne odražava, već stvara poredak među znanjima.
  - ▶ Ali ako ocjenjivanje nije mjerenje, to ne mora značiti da je ocjenjivanje pogrešna praksa.
- ▶ Ocjenjivanje može biti samo subjektivno, izraz osobnog dojma utemeljenog na prešutnoj ili izričitoj teoriji znanja.
  - ▶ Prema tome, besmisleno je pisati da “određeni učitelj odnosno nastavnik neobjektivno ocjenjuje” (prilog ‘pristrano’ unio bi smislenost).
  - ▶ Ima smisla reći za nekoga da ima dobar teorijski ukus [prosudbu].
  - ▶ Učitelj/ica koji/a ocjenjuje nije nalik stolaru koji mjeri dužinu stola.
- ▶ Radije, ocjene su slične “sudu ukusa”: zasnovane su na osobnom doživljaju, ali se izriču sa zahtjevom na općenito važenje, zahtjevom na slaganje drugih.



# Jedan od mnogih

---

## Filozofija odgoja

- ▶ Filozofija odgoja doprinosi racionalnom zasnivanju odgoja.
- ▶ Nema nefilozofske discipline koja može postaviti i istraživati pitanja epistemološke osnove didaktike.
- ▶ Rezultati empirijskih istraživanja pokazuju u istom smjer kao i ovdje izložena kritika.
  - ▶ Ipak empirijska istraživanja ne mogu razotkriti pojmovne korijene prakse koju predlažu izbjegavati, niti dati utemeljenje novoj praksi, koju bismo tek trebali uvesti.

## Iz pedagoške enciklopedije

- ▶ Rezultati istraživanja
  - ▶ Ocjenjivanje nije bitno za nastavni proces.
  - ▶ Ocjenjivanje služi različitim svrhama, ali niti jednoj dobro.
  - ▶ Ocjenjivanje zahtijeva inherentno subjektivan sud.
  - ▶ Ocjenjivanje ima neku vrijednost kao nagrada, ali nema nikakvu vrijednost kao kazna.
  - ▶ ...
    - ▶ Prema: James W. Guthrie, Stephen P. Heyneman, John M. Braxton, ured. (2002) *Encyclopedia of Education*. (8 tomova) MacMillan Reference Library; 2. izdanje

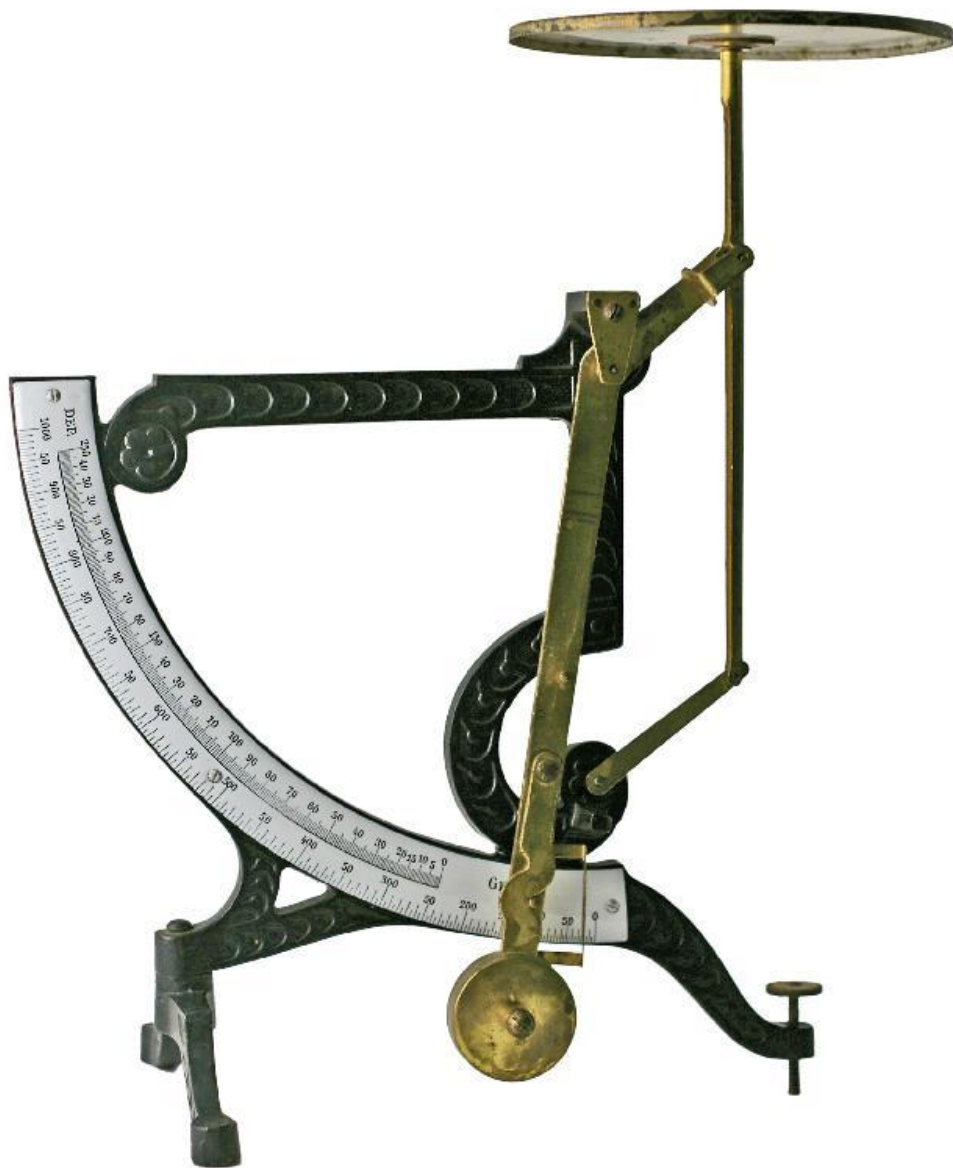


- Svaki pojam, štoviše, pripada nekom sustavnome lancu [pojmovu], te i sam tvori jedan sustav predikata. Ne postoji pojam koji bi bio metafizički po sebi i u sebi. Postoji rad — bio on metafizički ili ne — na pojmovnim sustavima. Dekonstrukcija se ne sastoji u zamjeni jednoga pojma drugim, nego u obrtanju i razmještanju pojmovnoga poretka, jednako kao i nepojmovnoga poretka pomoću kojega je pojmovni poredak sastavljen.
  - ▣ Jacques Derrida (1982) *Margins of Philosophy*. University of Chicago Press [prvo francusko izdanje 1972]
  
- U tipičnom slučaju dekonstruktivno čitanje nekog teksta treba pokazati da se u njemu gnijezdi proturječna logika, obično zanemarena ili skrivena pogledu pri drukčijem, uobičajenom čitanju.
  - ▣ Norris, Christopher (1998) *Deconstruction*. U: *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, Version 1.0, London: Routledge

## Dekonstrukcija

“Tumačenje” koje se ne odvija “unutar” nekoga pojmovnoga sustava, nego sam pojmovni sustav dovodi u pitanje. Pretpostavka “dobronamjernoga tumačenja” po kojoj su dopuštene dopune i izmjene koje uspostavljaju konzistentnost teksta, ne smatra se obvezujućom: radije, izvori nekonzistentnosti (unutarnja aporetičnost) predstavljaju ono što treba razotkriti. Položaj kritike je izvanjski i bez stajališta.





## Hvala

Logička dekonstrukcija  
ideologije.

Epistemološka  
rekonstrukcija prakse.

