

The background of the slide is a photograph of a chalkboard. On the left, there are faint yellow and blue markings, including a large 'X' and some curved lines. In the center, the word 'EQUATION' is faintly visible in yellow. In the foreground, a wooden tray holds several pieces of colorful chalk in shades of blue, red, and yellow. The overall scene is brightly lit, suggesting a classroom or laboratory setting.

METRIJSKA ANALIZA REZULTATA

Istraživačko-razvojni odjel, NCVVO

PsihoMETRIJSKA analiza rezultata

Cilj:

- Otkriti različite karakteristike zadataka koje nam mogu pomoći u:
 - a) potpunijem shvaćanju učeničkih uradaka
 - b) poboljšanju kvalitete testova

2 osnovna tipa metrijskih analiza:

- 1) vanjska valjanost mjernog instrumenta (testa)
- 2) unutarnja valjanost mjernog instrumenta (testa)

Vanjska valjanost testa

- Istražuje postoji li povezanost između rezultata koje pojedina skupina učenika postiže na dva testa (npr. stari i novi) koji mjere sličan predmet mjerenja
- Ukoliko postoji povezanost između dva testa, onda to ide u prilog kvaliteti novog testa
- Nedostatak vanjskih mjera!

Unutarnja valjanost testa

- Ima li pojedina primjena testa prihvatljivu razinu kvalitete?
 - Postižu li bolji učenici bolje rezultate na teškim zadacima nego lošiji učenici?
 - Jesu li zadatci odgovarajuće težine za pojedinu skupinu učenika?
 - Jesu li zadatci međusobno povezani?
 - Jesu li rezultati testiranja konzistentni?
 - Mjere li različiti dijelovi testa isti atribut ili se mjereni atributi razlikuju?

Neki parametri unutarne valjanosti testa

- M – aritmetička sredina
- SD – standardna devijacija
- ID – indeks diskriminativnosti
- α – Cronbachov koeficijent pouzdanosti
- Učinkovitost distraktora
- Karakteristične krivulje zadataka
- Faktorska analiza

Aritmetička sredina zadatka (M)

= prosječni broj bodova koje učenici postižu na nekom zadatku

- Ako je na nekom zadatku primjerice moguće postići 2 boda, onda prosječni uradak može iznositi 1,5 bodova
- Ako se radi o binarnim zadacima (moguće je postići 0 ili 1 bod), onda aritmetička sredina predstavlja proporciju učenika koji su točno riješili zadatak (npr. 0,35 ili 35%) tj. iz M zaključujemo o INDEKSIMA TEŽINE I LAKOĆE

$$M = \frac{\sum x}{N} = \frac{fr(\text{točnih})}{N} = p = \text{indeks lakoće}$$

Standardna devijacija (SD)

- mjera raspršenja rezultata oko aritmetičke sredine
- SD binarnog zadatka jednaka je korijenu iz umnoška indeksa lakoće i indeksa težine:

$$SD = \sqrt{p \cdot q}$$

- dakle, standardna devijacija u izravnoj je vezi s aritmetičkom sredinom, tj. s težinom zadatka
- Maksimalna SD (osjetljivost) binarnog zadatka postiže se kada je zadatak prosječne težine tj. rješava ga 50% ispitanika

Indeks diskriminativnosti (ID)

- Govori o DISKRIMINATIVNOJ VALJANOSTI ZADATKA: mogućnost zadatka da razlikuje učenike koji su uspješni ili neuspješni na cijelom testu
- = povezanost (korelacija) zadatka s ukupnim uratkom na testu

Indeks diskriminativnosti (ID)

- ID može varirati između -1 do +1
 - Pozitivni ID znači da ako učenik postigne pozitivan rezultat na zadatku, vjerojatno je i da postigne viši ukupni rezultat na testu
 - Negativni ID znači da zadatak ne mjeri isti predmet mjerenja kao i ostatak testa te takve zadatke treba izbaciti
- Poželjno je da barem bude pozitivan
- Minimalni prihvatljivi iznos ID-a je 0,2
 - u dobro konstruiranom ispitu ne bi smjelo biti više od 20% zadataka koji imaju niži ID od ove minimalne vrijednosti

Pouzdanost (Cronbachov α)

- Prilikom primjene bilo kojeg psihologijskog mjernog instrumenta, moguće je odrediti stabilnost rezultata
- Stabilnost bruto rezultata nije nikada potpuna jer se on sastoji od dvije komponente: prava vrijednost (znanje) i pogreška
- Pogreška je najčešće uzrokovana raznim nesistematskim faktorima koje ne možemo kontrolirati
- Važno je znati koliki udio u rezultatu čini prava vrijednost, a koliki dio pogreška

Pouzdanost (Cronbachov α)

- koeficijent pouzdanosti = onaj dio bruto rezultata koji predstavlja udio pravih rezultata
- Ovaj koeficijent nije karakteristika instrumenta, već karakteristika svakog pojedinog mjerenja
- Obično se kao metoda mjerenja pouzdanosti koristi ona zasnovana na interkorelacijama čestica
- Najčešća mjera koja se koristi, a dobivena je korištenjem navedene metode, je Cronbachov α koeficijent
- Varira između 0 i 1



Učinkovitost distraktora (ometača)

- U zadacima višestrukog izbora distraktori bi trebali biti netočni, ali plauzibilni odgovori koji provjeravaju jesu li učenici savladali određeno područje gradiva
- Dobri distraktori trebali bi moći odgovoriti ne samo na pitanje je li učenik savladao određeno područje, već i zbog čega kod učenika dolazi do eventualnog davanja netočnog odgovora (potpuno neznanje ili nerazumijevanje)
- U dobro konstruiranom zadatku, svaki netočni distraktor trebao bi birati podjednak broj učenika

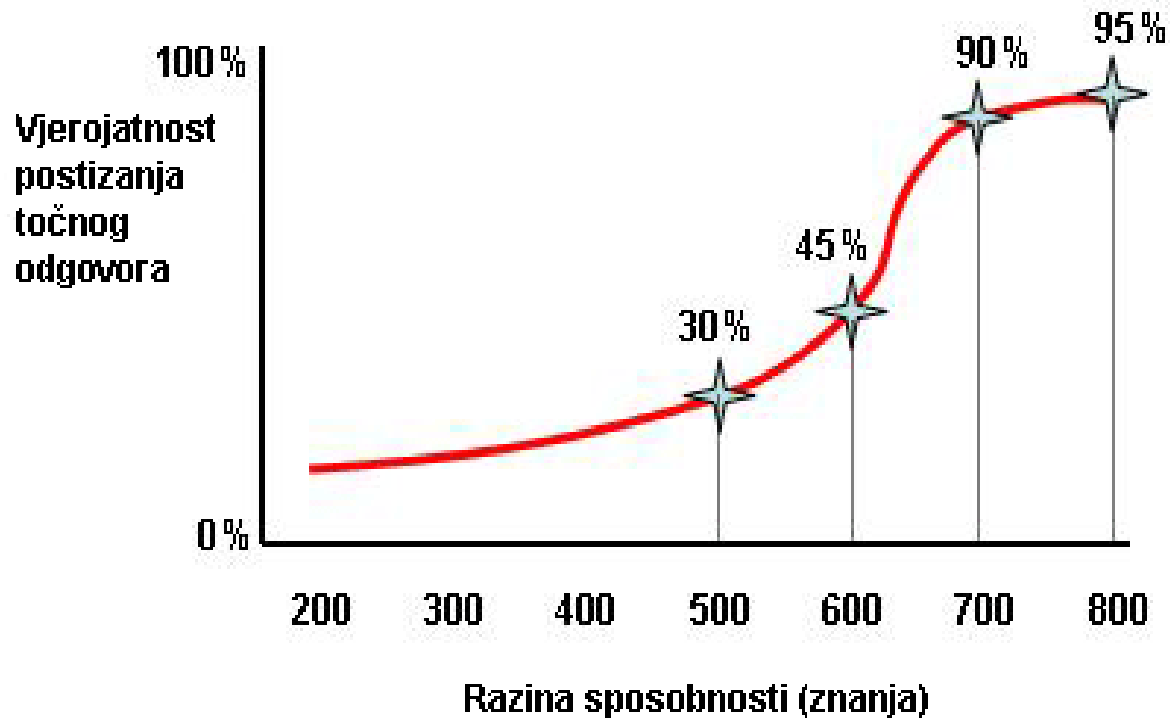
Učinkovitost distraktora (ometača)

- Ukoliko neki od distraktora bira samo mali broj učenika taj distraktor nije učinkovit jer:
 - Ne govori ništa o učeničkim znanjima
 - Povećava vjerojatnost slučajnog pogađanja
- Učenici koji postižu lošiji uspjeh na testu trebali bi na pojedinom zadatku birati pogrešan distraktor – u suprotnom je diskriminativnost zadatka loša (o tome govori indeks diskriminativnosti)

Karakteristična krivulja zadatka (KKZ)

- = grafička reprezentacija odnosa između težine pojedinog zadatka (ordinata) i skupine ispitanika s različito razvijenim mjerenim atributom (apscisa) dobit ćemo krivulju koja je najčešće monotona rastuća krivulja S-oblika
- Ovakva krivulja dobivena za jedan zadatak obično se naziva empirijska karakteristična krivulja zadatka ili empirijska funkcija odgovora na zadatak

Karakteristična krivulja zadatka





Karakteristična krivulja zadatka

- Govori o težini i diskriminativnosti pojedinog zadatka
- Važno je naglasiti da ona govori o diskriminativnosti zadatka za pojedine skupine učenika
- KKZ također govori i o vjerojatnosti slučajnog pogađanja točnog odgovora kod učenika koji postižu lošije rezultate na testu

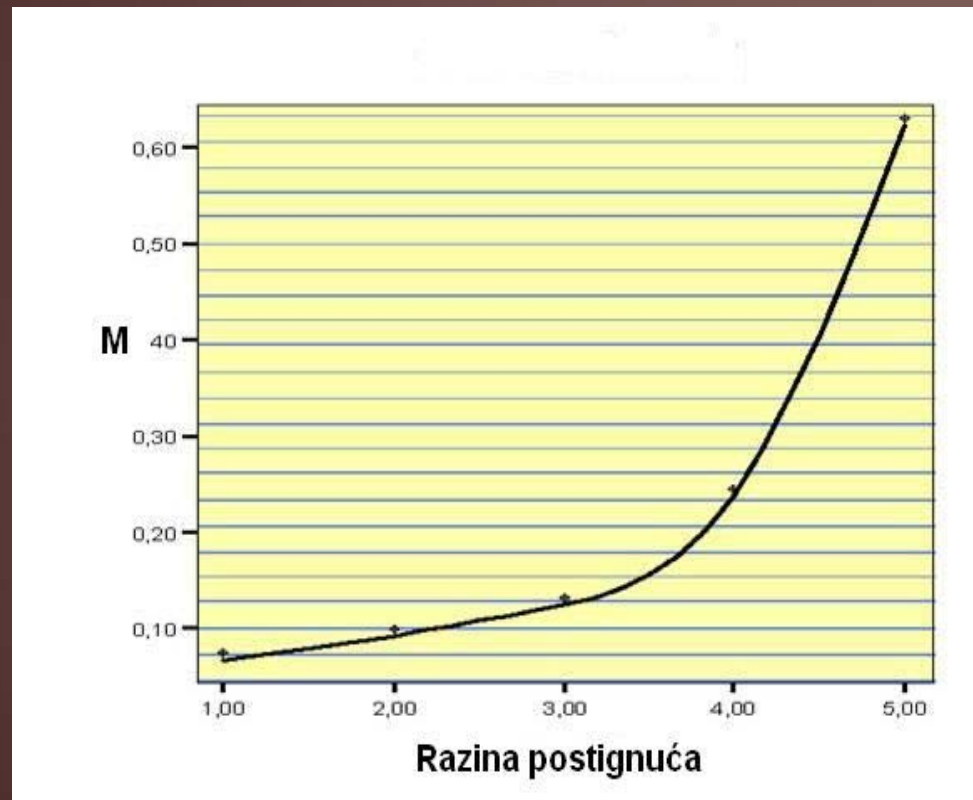


Karakteristična krivulja zadatka

- Izgled KKZ:
 - OČEKIVANI IZGLED: krivulja sigmoidalnog oblika koji ukazuje na maksimalno razlikovanje učenika s obzirom na pojedini zadatak → kod zadataka s krivuljama takvog oblika uočava se da proporcionalno s rastom ukupnih rezultata raste i riješenost zadatka
 - TEŠKI ZADATCI: krivulja polako raste i ima strmi nagib u području najboljih rezultata
 - LAKI ZADATCI: u početku imaju vrlo strmi rast, a zatim brzo dosižu plato

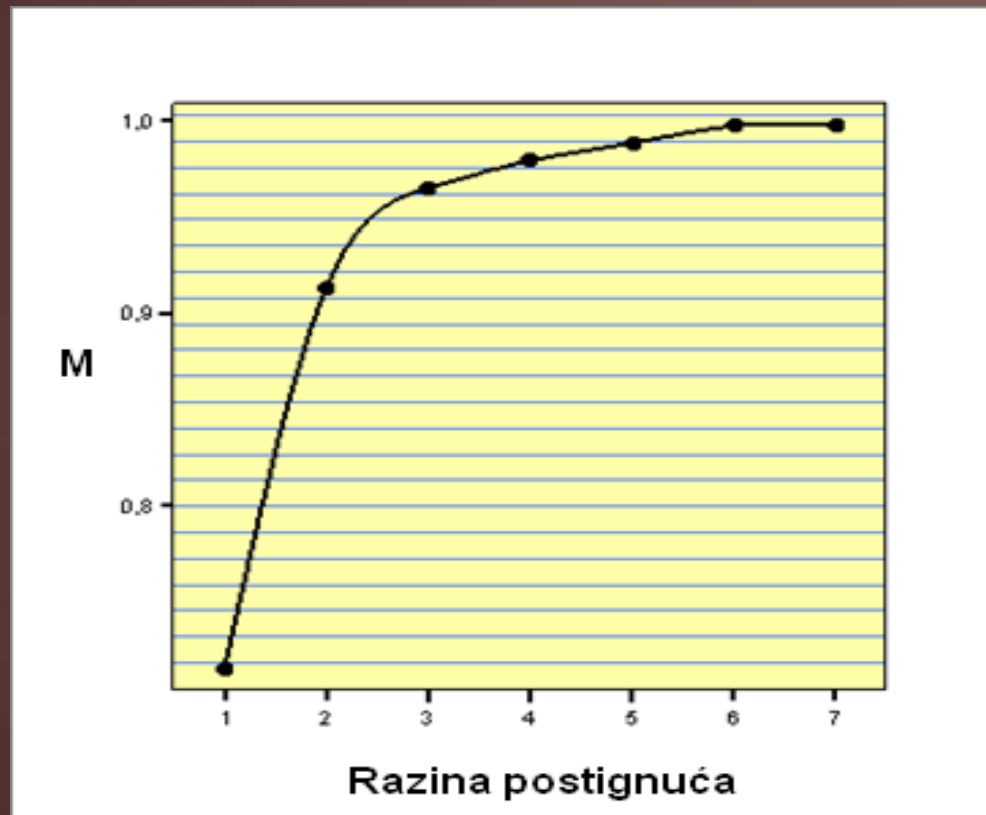
Karakteristična krivulja zadatka

- Izgled KKZ:
 - TEŠKI ZADATCI



Karakteristična krivulja zadatka

- Izgled KKZ:
 - LAKI ZADATCI:

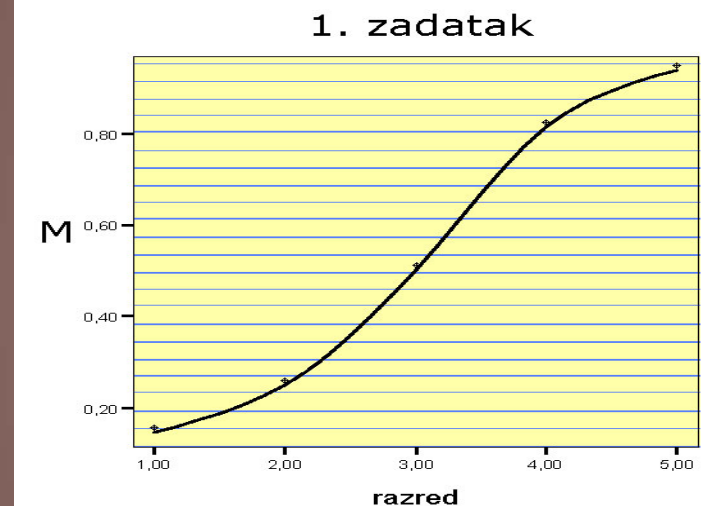
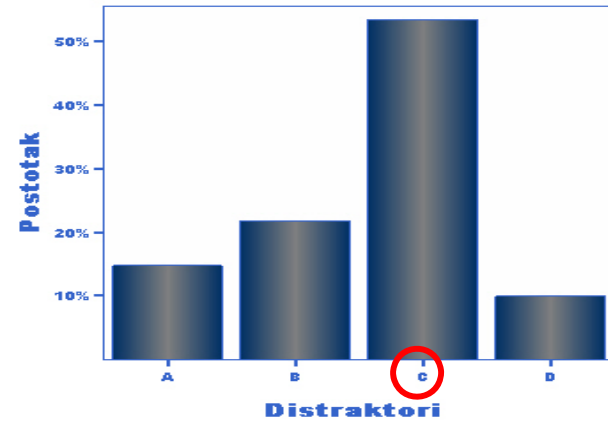


Faktorska analiza

- Faktorska analiza je temeljna multivarijatna metoda, a sastoji se od niza statističko – matematičkih postupaka kojima se veći broj zadataka (manifestnih varijabli) nastoji sažeti u manji skup faktora latentnih varijabli)
- Osim redukcije broja početnih varijabli, primarni je cilj ove metode utvrditi povezanost zadataka s pojedinim faktorom, a koji možemo mjeriti pomoću testa (mjernog instrumenta)

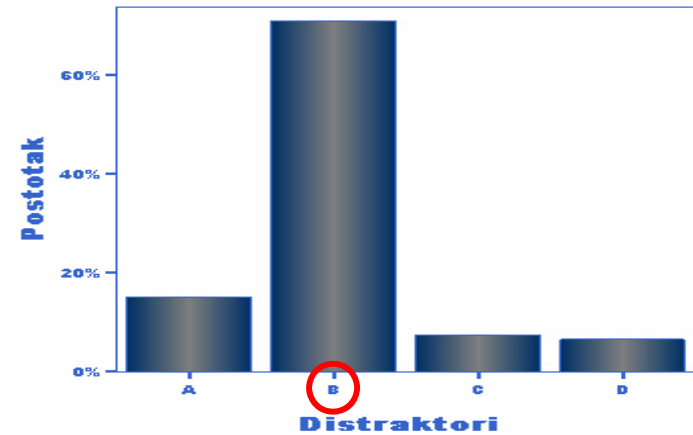
PRIMJER 1: Srednje težak zadatak

M	0,53
SD	0,50
ID	0,42
α - zadatak	0,848

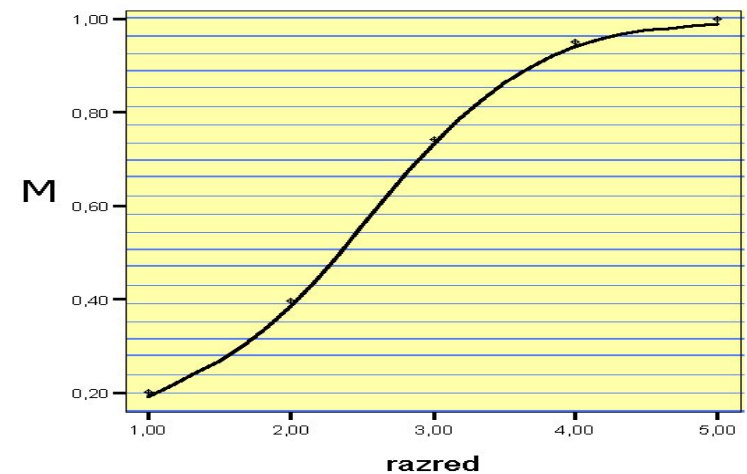


PRIMJER 2: Lagani zadatak

M	0,7
SD	0,46
ID	0,45
α - zadatak	0,848



4. zadatak



PRIMJER 3: Teški zadatak

M	0,17
SD	0,38
ID	0,23
α - zadatak	0,853

