

**MJERENJA U ODGOJU I OBRAZOVANJU**  
**MEASUREMENTS IN EDUCATION PROCESS**

**mr. sc. Senad Haurdić, prof.**  
**JU PZ USK-a**  
**Bihać**

**mr. sc. Ismet Bećiragić, dipl. ing. maš.**  
**JU PZ USK-a**  
**Bihać**

**REZIME**

*Područje školske dokimologije u dijelu koji se odnosi na mjerenja, kontroliranja, ispitivanja i ocjenjivanja u odgojno-obrazovnom procesu čini se kompleksnim i zahtjevnim. Razlog može biti što se mjere veličine ili red veličina koji nemaju jake determinističke veze, loša ili gotovo nikakava osposobljenost edukatora, nedostatak objektivnih mjernih instrumentarija predstavljenih metodama, tehnikama i alatima koji determiniraju nivo i kvalitet obrazovnih ishoda.*

*Rad je refleksija empirijskih istraživanja kroz mjerenja ishoda učenja u osnovnim i srednjim školama USK-a i komparira teorijske modele sa zapaženim ishodima.*

**Ključne riječi:** dokimologija, mjerenje, komparacija, kvalifikacija, kompetencija

**SUMMARY**

*Area of the school docimology, in part related to measurement, control, testing and evaluation in the educational process, seems to be complex and demanding. The reason may be that the object of measurement are dimensions or sequence of those dimensions that do not have a strong deterministic relationships, poor or almost no qualifications of educators, lack of objective measurement instruments presented by methods, techniques and tools that determine the level and quality of educational outcomes.*

*This paper is a reflection of empirical research performed through the measurement of learning outcomes in elementary and secondary schools of Una-Sana Canton, and it compares theoretical models with observed outcomes.*

**Key words:** Docimology, measurement, comparison, qualification, competence

**1. UVOD**

Postupak koji smatraju razmjerno zasebnom pedagoškom cjelinom u odgojno-obrazovnom procesu je *ocjenjivanje*. Ono se uzima kao konačna faza u pedagoškom postupku mjerenja, kontroliranja i ispitivanja (praćenja) i usko je povezano za spoznaje o učeniku prikupljene upravo u tim fazama. Ocjenjivanje mora biti objektivno i utemeljeno, a prije svega odgovorno.

Dokimologija je teško, složeno i odgovorno područje kojim se, pored ostalog, određuje i nivo učenikovih postignuća u savladavanju znanja, vještina i kompetencija (kvalifikacija) tokom njegova praćenja, provjeravanja, vrednovanja od strane učitelja ili nastavnika ili drugih sudionika u odgojno obrazovnom procesu.

## **2. TEORIJSKO RAZMATRANJE**

Kod statističkih obrada podataka u školskoj dokimologiji teorijski model projektirane distribucije određene veličine čini osnovu za komparaciju u određivanju karakteristika opažene (mjerene) distribucije frekvencija, da omogući prikaz jasne slike pojedinih distribucija i time omogući njihovu usporedbu.

Kako bitni smisao pedagoške aktivnosti u svojoj osnovi odgaja i obrazuje svakog pojedinca, onda se ovim vidom statističke obrade empirijskih istraživanja mogu pratiti i karakteristične skupine ili grupe strukturane od istih ili sličnih pojedinaca. Dakle, teorijski model omogućuje da se i empirijskim istraživanjima rezultat smjesti na tačno definirano mjesto ili grupa, ako je ona predmet istraživanja.

### **2.1. Baždiranje (graduiranje) skala vrijednosti**

Baždiranje ili graduiranje je postupak izrada skala koje će omogućiti očitavanje položaja pojedinog rezultata u grupi rezultata. Uobičajena upotreba skala u pedagoškoj statistici su skale:

- norme dobi i norme razreda,
- decila i centila,
- standardiziranog odstupanja,
- transformacije na osnovu normalne distribucije.

Norme dobi i norme razreda pretpostavlja skalu koja kao tačku referencije računa srednju vrijednost rezultata ispitanika iste kategorije hronološke dobi odnosno ispitanika ili grupe koja pripada istom razredu polja istraživanja.

Skala decila i centila polazi od medijana kao mjere srednje vrijednosti te kvartila kao osnove za izračunavanje kvartilnog odstupanja.

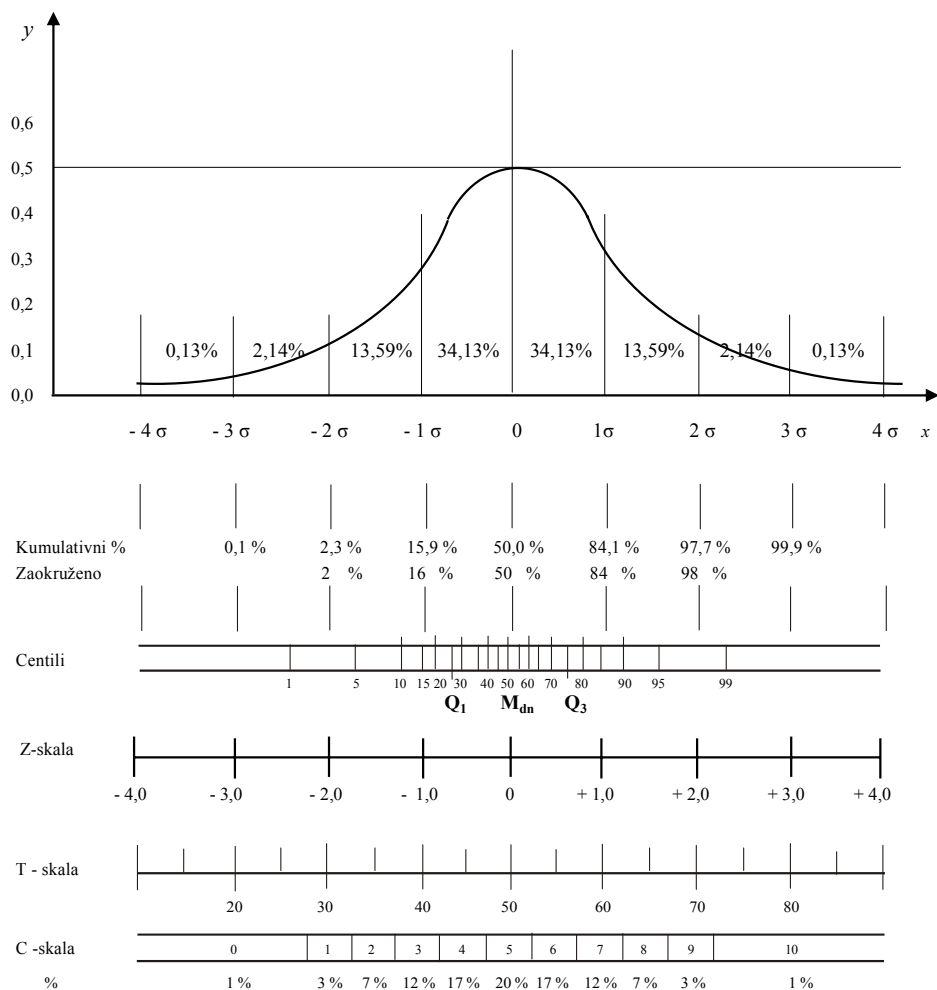
Izrada i primjena skale standardiziranog odstupanja pretpostavlja standardnu devijaciju najčešće kao mjeru raspršenja  $n$ -tih vrijednosti od srednje vrijednosti ili aritmetičke sredine.

Transformacija standiziranog odstupanja na osnovi normalne distribucije ili "normalizirana transformacija" pretpostavlja situacije kad empirijskim istraživanjima dobijemo rezultate mjerenja koja se teško ili gotovo nikako ne mogu svesti u odnose veličina definirane normalnom raspodjelom. Skale koje omogućuju svođenje empirijskih podataka pod teorijske modele i daju rezultate mjerenja uz prihvatljivu tačnost mogu biti:

T – skala kao skala u kojoj je empirijska distribucija normalizirana (određena je normalna distribucija koja se najbolje podudara sa empirijskom), a zatim su na njoj određene standardizirane (normalizirane) jedinice uz aritmetičku sredinu u vrijednosti od 50, a standardnu devijaciju u vrijednosti od 10.

C – skala kad je centilna raspodjela postotaka prefinja i nepotrebna u aproksimaciji veličina ili situaciji kad se za to gubi smisao.

Na osnovu prethodno izloženog može se teorijski model za graduiranje statistički podataka u empirijskim istrživanjima uspjeha učenika u učenju prikazati kao na Slici 1.

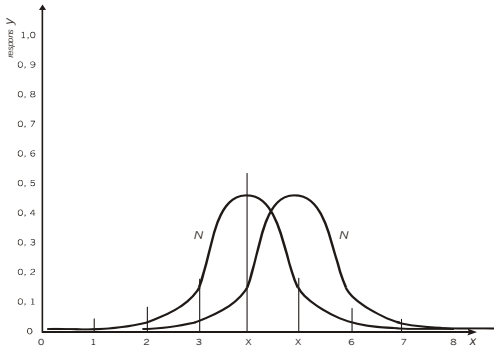


Slika 1. Skale vrijednosti u pedagoškoj statistici

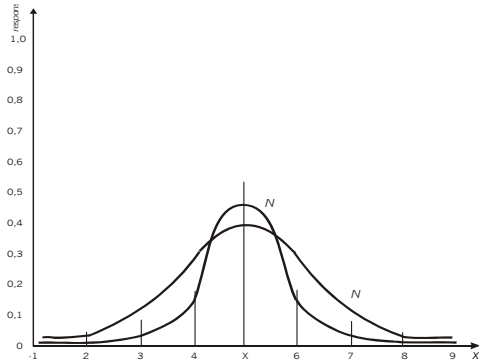
## 2.2. Projektiranje obrazovnih ishoda

U planiranju i programiranju nastavnih sadržaja, kojim će se postići projektirani obrazovni ishodi, u većini zemalja prihvata se kao standardni uzorak populacija predstavljena procentom od 60 % do 70 % koja zadovoljava opće potrebe društva i zajednice, educiranost i osposobljenost, opće prihvaćenosti, jer ispunjava zahtjeve uzorka normalnog psihofizičkog razvoja. Ovaj uzorak se skaliranjem ili graduiranjem uklapa u normalnu raspodjelu kao teorijskim modelom.

U pedagoškoj praksi statističkih obrada podataka, mogu se susresti slučajevi kad imamo simetričnost i sukladnost normalnih raspodjela kao na Slici 2 i Slici 3.



Slika 2. Sukladne normalne razdiobe



Slika 3. Simetrične nesukladne razdiobe

Treba reći da i u prvom i u drugom slučaju u normalnim raspodjelama vrijedi odnos normalne raspodjele:

$$y = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x - \bar{x}}{\sigma}\right)^2} \quad (1)$$

Empirijska istraživanja ukazuju na mogućnost pojave unimodalne, simetrične i mezokurtične normalne raspodjele ili leptokurtične normalne raspodjele gdje dominira velik broj srednjih vrijednosti. Često se u analizama mogu opaziti asimetrične raspodjele pozitivne ili negativne asimetričnosti, J-distribucija, U-distribucija, platikurtičnost krivulje, pravokutne, bimodalne ili krivulje kompleksnih oblika.

### 3. ANALIZA USPJEHA UČENIKA

Komparativnom analizom dovode se u vezu teorijske (projektirane) i opažene (realizirane) distribucije ishoda učenja. Traže se faktori koji utiču na pojave eventualne neusklađenosti.

JU Pedagoški zavod USK-a na kraju svake školske godine statistički uređuje podatke u standardiziranim tabelarnim pregledima kao na Tabeli 1.

Tabela 1. Uspjeh učenika V-VIII razreda osnovnih škola USK-a

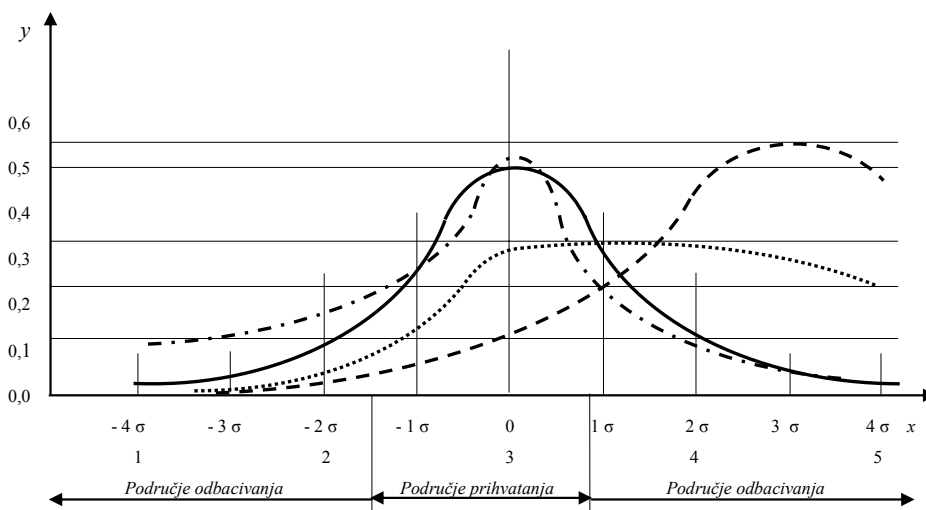
BROJ UČENIKA				S POZITIVNOM OCJENOM					NEGAT.	NEOCJ.
Razred	M	Ž	Σ	odl.	vd	dob.	dov.	Σ	Σ	Σ
USK	8539	8213	16752	27,2	29,43	32,13	9,82	97,51	1,23	127

Prve analize statističkih urađenih tabelarnih izvještaja ukazivale su na značajna odstupanja projektiranih i zapaženih obrazovnih ishoda. Urađena je analiza ocjena za sve predmete koji imaju naglašenu obrazovnu komponentu (matematika-3.702-ocjena, fizika-1.820, hemija-1.820, biologija-3.702, strani jezici-3.702, maternji jezik-3.702, historija-3.702, geografija-3.302, informatika-1.820 ocjena). Analizirano je ukupno 27.672 ocjena ove grupe predmeta sa naglašenom obrazovnom komponentom, nazvana A-grupa, dok su ostali predmeti bili svrstani u B-grupu predmeta. (Tabela 2.)

Tabela 2. Učešće ocjena u A-grupi predmeta općine Bihać

Razred	Učenika	Broj učenika s pozitivnom ocjenom										Broj učenika sa slabom ocjenom						Neocj.	Prosjek		
		odličan		vrlo dobar		dobar		dovoljan		svoga		1 slaba		dvije		tri i više				svoga	
		br.	%	br.	%	br.	%	br.	%	br.	%	br.	%	br.	%	br.	%			br.	%
V-VIII	27.672	2.276	8,22	3.233	11,68	14.406	52,06	7.447	26,91	27.362	98,87							310	1,12		2,99

Ovim opsežnim analizama dobijene su distribucije uspjeha kako je to predstavljeno Slikom 4.



Slika 4. Distribucije rezultata uspjeha na kraju školske godine V-VIII razreda

Legenda:

- projektirani obrazovni ishodi u teorijskom modelu;
- - - - - distribucija rezultata uspjeha B-grupa predmeta V-VIII Bihać;
- . - . - . - distribucija rezultata uspjeha u A-grupi predmeta V-VIII Bihać;
- ..... distribucija rezultata uspjeha V-VIII USK-a;

#### 4. ZAKLJUČAK

Komparativna analiza predstavljena Slikom 4. ukazuje na neusklađenost planiranog ili projektiranog ishoda učenja sa opaženim ili ostvarenim obrazovnim ishodima. Dokimologija je područje odgoja i obrazovanja koja kroz obrazovni ishod dovodi u vezu sve elemente ovog sistema: sve elemente strukture, opće ciljeve, partnerstvo u procesu, primjenu novih pedagoških tehnologija i naučnih dostignuća, standardizaciju odgojno-obrazovnog procesa na svim nivoima, demokratizaciju i humanizaciju, fleksibilnu i dinamičku plansku i programsku projekciju, kvalitet procesa kao uvjeta opstanka, materijalnu mogućnost zajednice i drugo. Analiza je ukazala da bi kao faktor neusklađenosti moglo biti:

1. Metodologija mjerenja, kontroliranja i ispitivanja i ocjenjivanja ishoda učenja, jer postojeća ne prepoznaje populaciju prosječne vrijednosti zastupljenu kroz procent od 50% -70% i definiranu kroz ocjenu dobar (3);

2. Metodologija izvođenja konačne ocjene;
3. Nivo projektiranih obrazovnih ishoda;
4. Kvalifikacija nastavnika u domeni školske dokimologije;
5. Broj i način mjerenja, kontroliranja, ispitivanja i cjenjivanja;
6. Educiranost nastavnika stručnih saradnika i školskog menadžmenta u sferi samovrednovanja;
7. Broj mjerenja i samovrednovanja u toku školske godine;
8. Nivoi definiranosti područja mjerenja;
9. Motivi i odgovornost u procesu edukacije;
10. Nedovoljan broj standardni eksternih mjerenja ishoda učenja.

## 5. LITERATURA

- [1] Bijedić, N.: Elementi statistika, vjerovatnoća i planiranje eksperimenta, Mašinski fakultet u Mostaru, Mostar 1998.
- [2] Furlan, I.: Upoznavanje, Ispitivanje i ocjenjivanje, Pedagoško-književni zbor, Školska
- [3] Grgin, T.: Dokimologija, Procjenjivanje i mjerenje znanja, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
- [4] Grupa autora.: Praktičar 1. Školska knjiga Zagreb, 1971. Zagreb, 1966.
- [5] Matijević, M.: Osnovna škola na pragu XXI stoljeća, Zagreb, 1991.
- [6] Marinković, R.: Znanja koja nam na raspolaganje stavlja Evropska unija, Sarajevo, 1998.
- [7] Pašagić, H.: Matematičko modeliranje i teorija grafova, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, 1998.
- [8] Požek, M.: Osnovna teorija vjerovatnosti i matematičke statistike, Zagreb 20003.
- [9] Poljak, V.: Didaktika, "Školska knjiga", Zagreb, 1984.
- [10] Pongrac, S.: Ispitivanje i ocjenjivanje u obrazovanju, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
- [11] Šatalov, V.F.: Kuda su i kako nestale trojke, Donjeck, 1978.
- [12] Zbornik radova.: Metodika u sastavu znanosti i obrazovanja, Institut za pedagojska istraživanja Filozofskog fakulteta u Zagrebu, NIRO, Zagreb, 1986.