



**CEZAR**

KATEGORIJA A

# ZADATAK

Analiza i usporedba podataka o studentima koji su završili sveučilišni ili stručni studij na visokim učilištima u Hrvatskoj te obrasca koje ispunjavaju doktori znanosti ili doktori umjetnosti pri stjecanju toga akademskog stupnja unutar jedne godine.



# METODE RADA

- analiza statističkog istraživanja pomoću tablica
- stvaranje novih tablica pomoću odabranih podataka
- izrada stupčastih, trakastih i linijskih grafikona
- računanje frekvencije i relativne frekvencije
- računanje:

1. **relativnog rizika**
2. **spolnog omjera**
3. **log transformacije omjera**
4. **jednostavnije linearne regresije i njenog pravca**
5. **koeficijenta determinacije**

Alati:



# HIPOTEZE

1

U biomedicini i zdravstvu u svim promatranim godinama (2015., 2020. i 2024.) diplomiralo je više žena nego muškaraca na sveučilišnim ili stričnom studijima.

2

Više je studenata mlađe dobi ( $\leq 30$  godina) nego starije ( $\geq 31$  godina) završilo sveučilišne ili stručne studije na visokim učilištima u 2024. godini.

3

Većinu doktora društvenih znanosti čine žene, a većinu doktora prirodnih znanosti čine muškarci 2024., 2020. i 2015. godine.

4

Broj doktora znanosti koji se bave djelatnostima zdravstvene zaštite i socijalne skrbi i koji sami financiraju doktorat pada od 2015. godine.

# CILJEVI

1

Utvrđiti koji spol dominira među onima koji su završili biomedicinu i zdravstvo, u svim promatranim godinama (2015., 2020. i 2024.) te na obje razine studija (stručnoj i sveučilišnoj).

2

Usporediti broj diplomiranih studenata na sveučilišnim i stručnim studijima u mlađim dobnim skupinama ( $\leq 30$  godine) i starijim ( $\geq 31$  godina) na visokim učilištima u 2024. godine.

3

Ispitati postoji li podjela doktora znanosti po spolu između društvenih i prirodnih znanosti, odnosno jesu li društvene znanosti većinski "ženske", a prirodne većinski "muške" u 2024., 2020. i 2015. godini.

4

Pratiti kako se kroz 2015., 2020. i 2024. godinu mijenja broj doktora znanosti u zdravstvenoj zaštiti i socijalnoj skrbi koji sami financiraju svoj doktorat.

**1. U biomedicini i zdravstvu u svim promatranim godinama (2015., 2020. i 2024.) diplomiralo je više žena nego muškaraca u sveučilišnom ili stručnom studiju.**

		Biomedicina i zdravstvo		
		2015.	2020.	2024.
Stručni studij	ukupno	613	344	458
	muški	100	51	94
	ženski	513	293	364
Sveučilišni studij	ukupno	1313	2085	2344
	muški	326	469	596
	ženski	987	1616	1748

Tablica 1: Broj muškaraca i žena u biomedicini i zdravstvu na sveučilišnom i stručnom studiju 2015., 2020. i 2024. godine

		Udio žena i muškaraca (%)			Omjer žena prema muškarcima		
		2015.	2020.	2024.	2015.	2020.	2024.
Stručni studij	muški	16,31	14,83	20,52	-		
	žene	83,69	85,17	79,48	5,13	5,75	3,87
Sveučilišni studij	muški	24,83	22,49	25,43	-		
	žene	75,17	77,51	74,57	3,03	3,45	2,93

Tablica 2: Udio žena i muškaraca te omjer žena prema muškarcima u biomedicini i zdravstvu za stručni i sveučilišni studij

**FORMULE:**

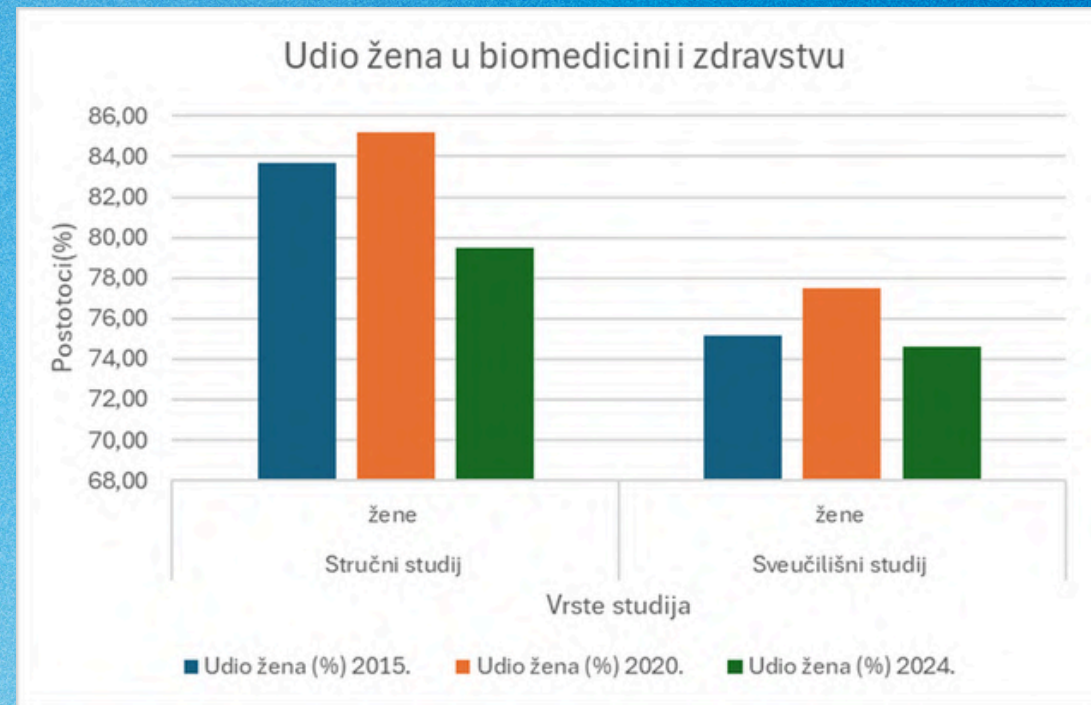
Ž = broj diplomiranih žena u biomedicini i zdravstvu za određenu godinu i tip studija

M = broj diplomiranih muškaraca u biomedicini i zdravstvu za istu godinu i tip studija

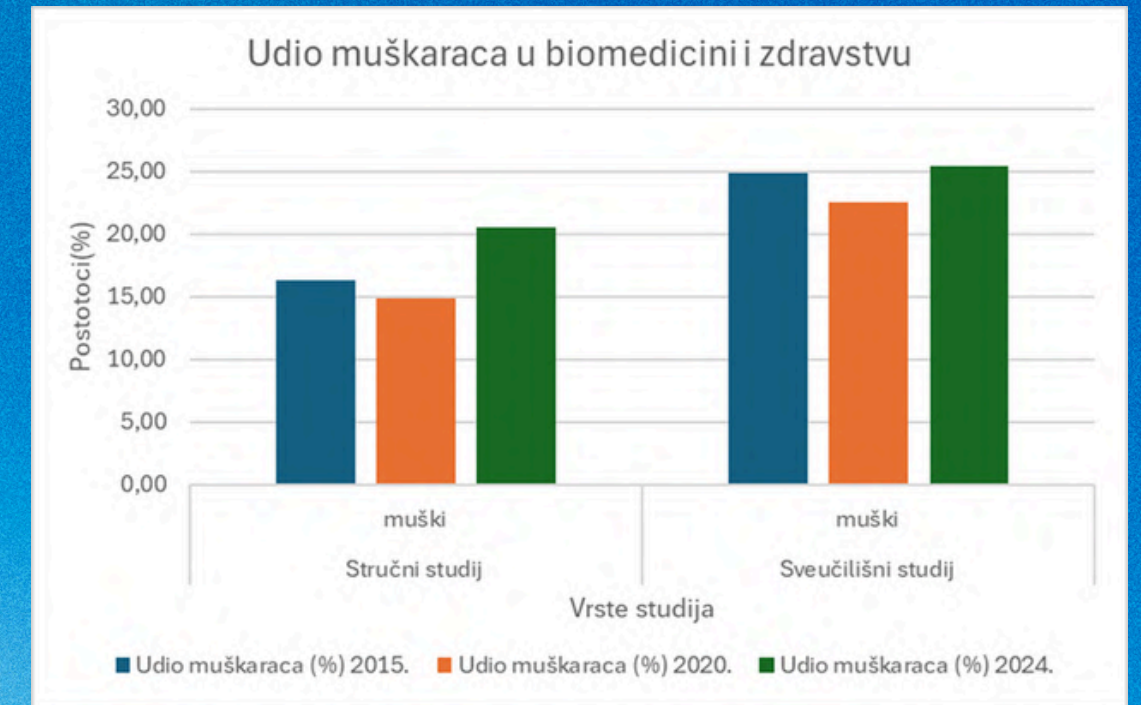
N = ukupan broj diplomiranih studenata u toj skupini, N=Ž+M

Udio žena ili muškaraca =  $\frac{m \text{ ili } \mathring{z}}{N}$

Omjer žena prema muškarcima =  $\frac{\mathring{z}}{m}$



Graf 1: Udio žena na stručnom i sveučilišnom studiju biomedicine i zdravstva u promatranim godinama



Graf 2: Udio muškaraca na stručnom i sveučilišnom studiju biomedicine i zdravstva u promatranim godinama

**ANALIZA:**

Dobiveni rezultati ukazuju na jasnu dominaciju žena i u stručnom i u sveučilišnom studiju biomedicine i zdravstva. Udio žena je veći na stručnim studijima (**oko 80–85%**) nego na sveučilišnim (**oko 75–78%**), što znači da je u stručnim studijima veći ženski utjecaj. Omjer žena prema muškarcima doseže i više od **5:1** na stručnim studijima, a oko **3:1** na sveučilišnim.

Do 2024. se taj omjer lagano smanjuje, što upućuje na blago povećanje udjela muškaraca i postupno približavanje ravnoteži spolova, no područje je i dalje uglavnom žensko.

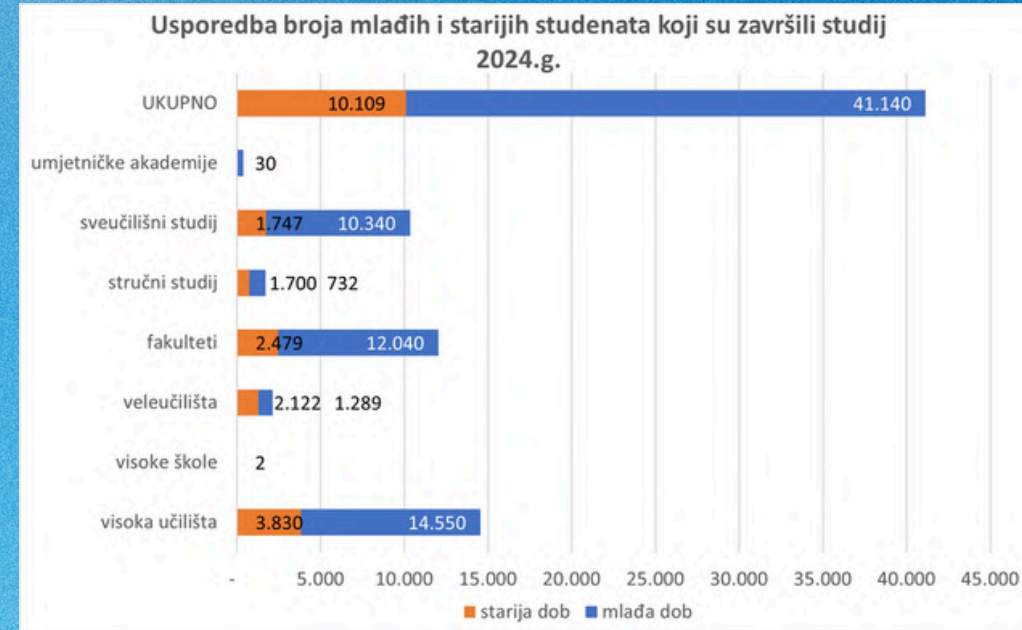
**Hipoteza se prihvaća!**



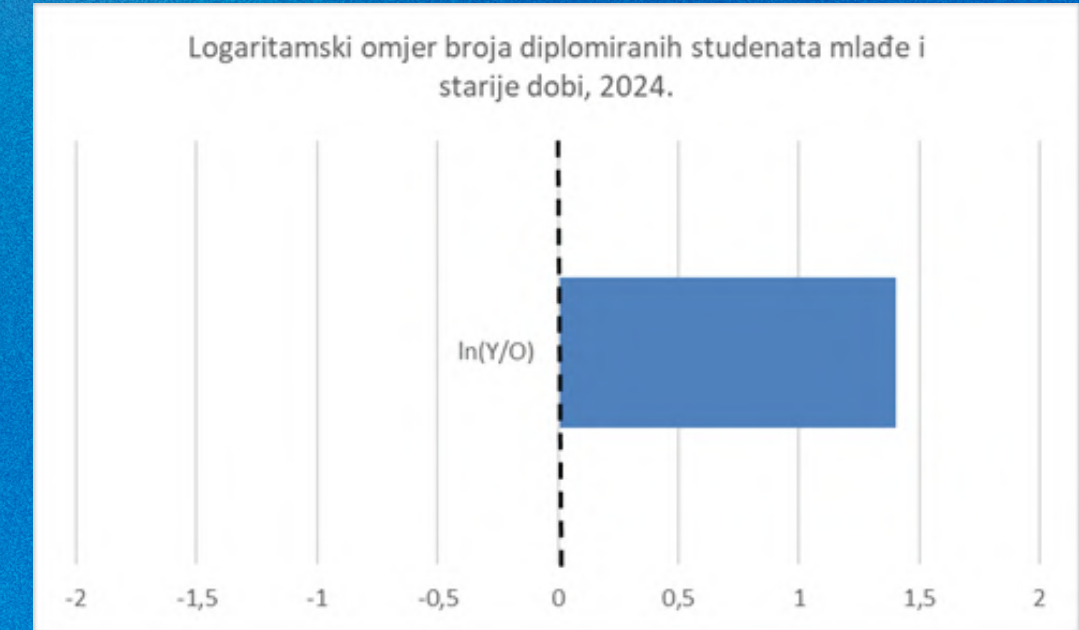
## 2. Više je studenata mlađe dobi ( $\leq 30$ godina) nego starije ( $\geq 31$ godina) završilo sveučilišne ili stručne studije na visokim učilištima u 2024. godini.

	Mlađa dob ( $\leq 30$ godina)	Starija dob ( $\geq 31$ godina)
Visoka učilišta	14 550	3 830
Visoke škole	0	2
Veleučilišta	2 122	1 289
Fakulteti	12 040	2 479
Stručni studij	1 700	732
Sveučilišni studij	10 340	30
Umjetničke akademije	388	30
<b>UKUPNO</b>	<b>41 140</b>	<b>10 109</b>

Tablica 3. Studenti koji su završili sveučilišne ili stručne studije 2024. godine prema vrsti visokog učilišta i dobi



Graf 3. Usporedba broja mlađih i starijih studenata koji su završili studij 2024. godine, prema vrsti visokog učilišta



Graf 4. Logaritamski omjer broja diplomiranih studenata mlađe i starije dobne skupine 2024. godine

**FORMULE:** kategorije:  $Y = n_{\leq 21} + n_{22-30}$   $O = n_{31-40} + n_{41+}$

**OMJER:**  $R > 1$  - više mlađih,  $R = 1$  - jednako,  $R < 1$  - više starijih,

$$R = \frac{Y}{O} = \frac{41\,140}{10\,109} = 4,0696$$

**LOG TRANSFORMACIJA:**  $L = \ln\left(\frac{Y}{O}\right)$ ,  $L > 1$  - više mlađih,

$L = 1$  - jednako,  $L < 1$  - više starijih,  $L = \ln\left(\frac{41\,140}{10\,109}\right) = 1,4035$

### ANALIZA:

Kako bi se usporedila relativna zastupljenost mlađih ( $\leq 30$  godina) i starijih ( $\geq 31$  godina) studenata koji su završili sveučilišni ili stručni studij 2024. godine, izračunat je omjer R. Omjer pokazuje da je diplomiralo čak 4 više studenata mlađe dobne skupine nego starije.

S obzirom na to da omjeri nisu simetrični oko vrijednosti 1, korištena je log-transformacija radi uravnotežene interpretacije. Log-omjer na grafu jednak 0 označava jednak broj studenata u obje skupine, dok pozitivne vrijednosti ukazuju na veću zastupljenost mlađih.

Kao što je vidljivo na grafičkome prikazu, diplomiralo je uvjerljivo više studenata mlađe dobne skupine.

**Hipoteza se prihvaća! ✓**

### 3. Većinu doktora društvenih znanosti čine žene, a većinu doktora prirodnih znanosti čine muškarci 2024., 2020. i 2015. godine.

Godina	2024.			2020.			2015.		
	svoga	žene	muški	svoga	žene	muški	svoga	žene	muški
Prirodne znanosti	123	82	41	123	82	31	123	82	43
Društvene znanosti	167	98	69	167	98	52	167	98	84

Tablica 4: Broj žena i muškaraca u društvenim i prirodnim znanostima 2015., 2020. i 2024.

Relativne frekvencije (%)						
Godina	2024.		2020.		2015.	
	žene	muški	žene	muški	žene	muški
Prirodne znanosti	66,67	33,33	60,26	39,74	66,41	33,59
Društvene znanosti	58,68	41,32	61,48	38,52	57,36	42,64

Tablica 5: Relativne frekvencije muškaraca u društvenim i prirodnim znanostima 2015., 2020. i 2024.

#### FORMULE:

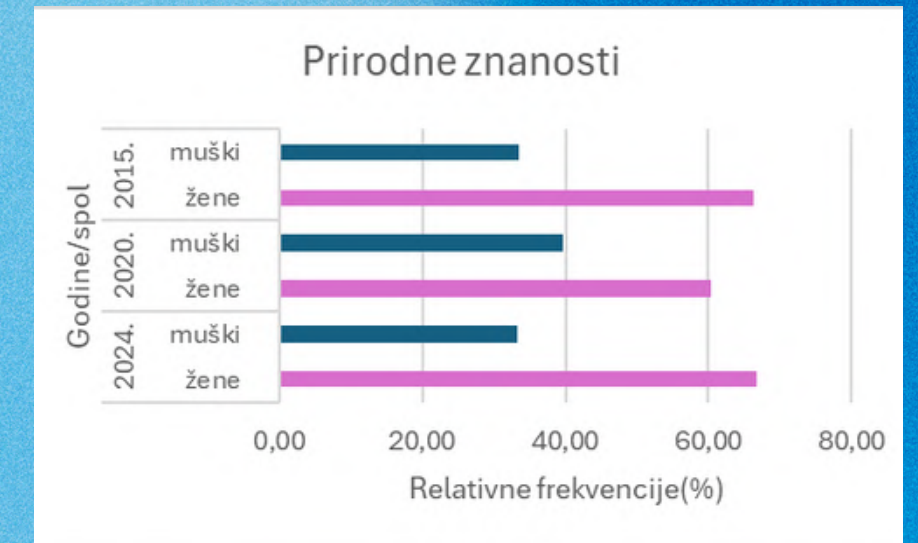
frekvencija  $\Rightarrow f$

broj podataka odabrane varijable  $\Rightarrow n$

relativna frekvencija  $\Rightarrow (f/n) * 100$



Graf 5: Relativne frekvencije muških i ženskih u društvenim znanostima kroz promatrane godine



Graf 6: Relativne frekvencije muških i ženskih u prirodnim znanostima kroz promatrane godine

#### ANALIZA:

U promatranom razdoblju među doktorima znanosti u oba područja prevladavaju žene, a ta je prednost jače izražena u prirodnim nego u društvenim znanostima. U prirodnim znanostima struktura je vrlo stabilna: oko dvije trećine čine žene (oko 66%), a trećinu muškaraca u sve tri godine.

Društvene znanosti i dalje primarno čine žene, ali manjim udjelom (otprilike 59–61%), pa muškarci imaju nešto veći, ali još uvijek manjinski udio.

Ukupno, rezultati pokazuju trajnu feminizaciju doktora znanosti, osobito u prirodnim znanostima, dok se razlike između godina gotovo ne mijenjaju.



# INTERPRETACIJA REZULTATA ANALIZE KROZ RELATIVNI RIZIK

$$RR_{m/\bar{z}} = \frac{\text{udio muških/ženskih u prirodnim znanostima}}{\text{udio muških/ženskih u društvenim znanostima}}, \text{ za svaku godinu}$$

- ako je  $RR > 1$  za žene, prirodne znanosti imaju relativno više žena nego društvene
- ako je  $RR < 1$  za muškarce, prirodne znanosti imaju relativno manje muškaraca nego društvene

Godina	2024.		2020.		2015.	
	žene	muški	žene	muški	žene	muški
RR (%)	1,14	0,81	0,98	1,03	1,16	0,79

Tablica 6: Relativni rizici za ženske i muške udjele u prirodnim i društvenim znanostima.

## ANALIZA:

Na temelju relativnog rizika vidi se da se početna hipoteza ne potvrđuje.

U 2024. i 2015. RR za žene je znatno veći od 1, što znači da prirodne znanosti imaju relativno više žena nego društvene, pa žene ne dominiraju samo u društvenim nego često i u prirodnim znanostima.

Istodobno je u te dvije godine RR za muškarce znatno manji od 1, što pokazuje da prirodne znanosti imaju relativno manje muškaraca nego društvene, pa muškarci ne čine većinu među doktorima prirodnih znanosti.

**Hipoteza se odbacuje!**



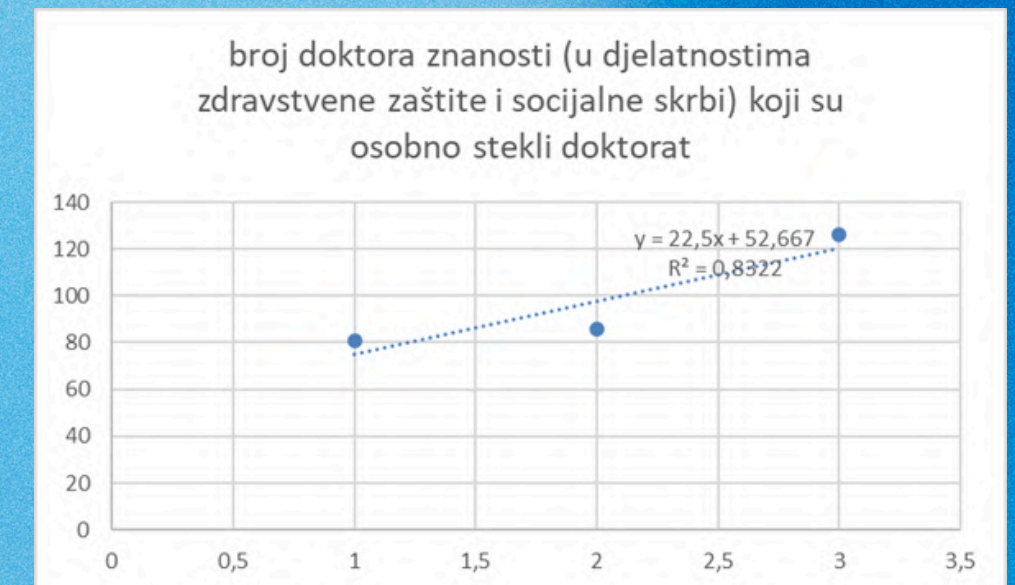
#### 4. Broj doktora znanosti koji se bave djelatnostima zdravstvene zaštite i socijalne skrbi i koji sami financiraju doktorat pada od 2015. godine.

Godina	broj doktora znanosti (u djelatnostima zdravstvene zaštite i socijalne skrbi) koji su osobno stekli doktorat
2015.	81
2020.	86
2024.	126

Tablica 7. Broj doktora znanosti (u djelatnostima zdravstvene zaštite i socijalne skrbi) koji su osobno stekli doktorat 2015., 2020. i 2024. godine



Graf 7. Linearan prikaz broja doktora znanosti (u djelatnostima zdravstvene zaštite i socijalne skrbi) koji su osobno stekli doktorat 2015., 2020. i 2024. godine



Graf 8. Linearni regresijski pravac doktora znanosti (djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi) koji su osobno stekli doktorat 2015., 2020. i 2024. godine

FORMULE: jednostavna linearna regresija:  $y = a \cdot x + b$

Formula za linearni regresijski pravac:  $a = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$ ,

$$b = \frac{\sum Y - a \sum X}{n}$$

koeficijent determinacije:  $R^2 = \frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}$

#### ANALIZA:

Dobivena regresijska jednačba ( $y = 22,5x + 52,667$ ) ukazuje na pozitivan trend kretanja broja doktora znanosti (djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi) od 2015. godine, koji sami financiraju doktorat.

Koeficijent determinacije ( $R^2 = 0,8332$ ) pokazuje visoku razinu linearne povezanosti između vremena i broja doktora. Iako je analiza provedena na ograničenom broju vremenskih točaka ( $n = 3$ ), rezultati upućuju na rast broja doktora znanosti osobno od 2015. godine, čime se početna hipoteza o padu ne potvrđuje.

**Hipoteza se odbacuje!** ✘

# Zaključci

## 1

Biomedicina i zdravstvo pretežno su ženska područja: više je žena diplomiralo u svim dobnim skupinama i na objema razinama studija, bez obzira na blagi porast muškog udjela do 2024.

Brži rast ženskog udjela može pokazati da biomedicina i zdravstvo postaju više atraktivnije isključivo zbog sadržaja, a manje zbog spola.

## 2

Više je studenata određene mlađe dobi (**≤30 godina**) nego starije (**≥31 godina**) završilo sveučilišne ili stručne studije na visokim učilištima u 2024. godini.

Vjerojatno je tako zato što su studiji dizajnirani prisustvovanju odmah nakon završetka srednje škole.

## 3

Podjela prema kojoj su društvene znanosti namijenjene ženama, a prirodne muškarcima, u stvarnosti se ne potvrđuje. To pokazuje da tradicionalni stereotipi o diplomiranju u tim područjima među spolovima slabe. Žene ne samo da čine većinu među doktorima društvenih znanosti, nego u svim godinama dominiraju i u prirodnim, dok muškarci ni u jednom razdoblju jasno ne preuzimaju većinu u prirodnim znanostima.

## 4

Broj doktora znanosti koji se bave djelatnostima zdravstvene zaštite i socijalne skrbi i koji sami financiraju doktorat raste od 2015. godine, kroz 2020. i 2024. g. U prosjeku se njihov broj povećava čak za **22,5 %** svake godine.

Mogući razlog je veća potražnja za visoko obrazovanim stručnjacima u zdravstvu, pa stručnjaci češće sami ulažu u doktorat radi napredovanja i boljeg položaja na tržištu rada.

