

Razvoj interesa pri učenju matematike

Daria Rován

Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Što je to interes?

- Trenutačna fiksacija, privlačnost, opčinjenost, preferencija ili stav u određenoj situaciji?
- Trajna osobina poput motivacijskih uvjerenja ili znatiželje?
- Je li interes vrsta emocija?



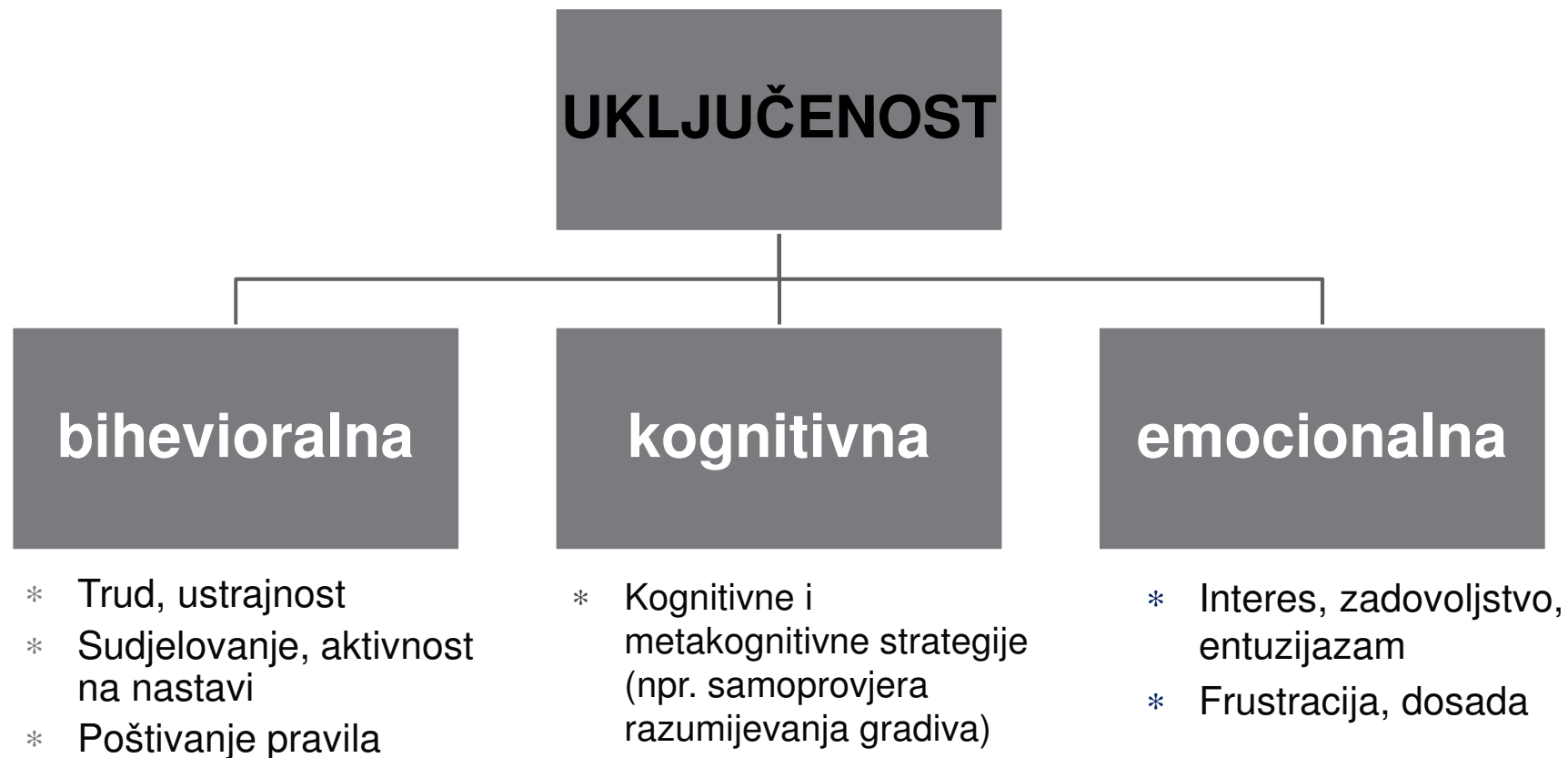
Zainteresiranost...



Interes

- **Interes** je energizirajući činitelj koji je povezan s odabirom aktivnosti koje uključuju procesiranje informacija i ustrajnošću pri njima (Hidi, 1990)
- Za razliku od drugih motivacijskih konstrukata uvijek je vezan uz **specifičan objekt**, aktivnost ili predmet → interes kao relacijski konstrukt koji se sastoji od više ili manje trajne povezanosti između osobe i objekta (Krapp, 2002)

Interes i uključenost



(Skinner, Furrer, Marchand i Kindermann, 2008)

Vrste interesa

- Situacijski interes
 - kratkotrajno psihološko stanje koje uključuje usmjerenu pažnju, pojačano kognitivno funkcioniranje, ustrajnost, uživanje ili afektivnu uključenost i znatiželju
 - potiču ga određena obilježja situacije, zadatka ili objekta (npr. novost, otkrivanje)
 - kad je interes visok, usmjeravanje pažnje i kognitivne aktivnosti odvija se relativno bez napora i praćeno je ugodnim emocijama
 - prema većini autora može se smatrati emocijom

Schiefele (2009)

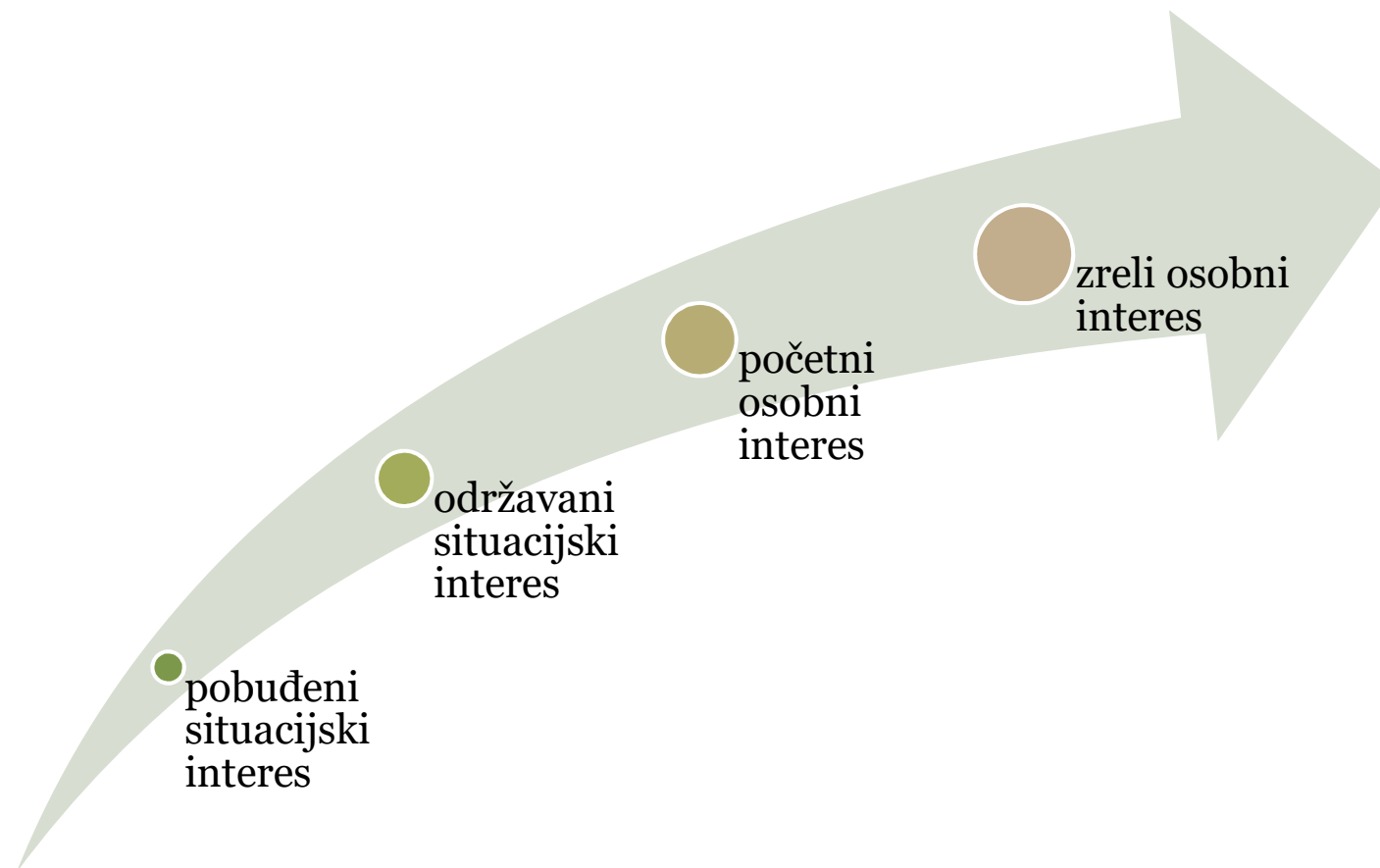
Vrste interesa

- Osobni interes
 - relativno stabilna afektivno-evaluacijska orijentacija prema određenim područjima ili objektima
 - visoka razina interesa u pojedinom području ili predmetu uključuje usku povezanost između tog područja i ugodnih emocija i vrijednosti (npr. uzbuđenje)
 - kad se osobni interes aktivira (npr. uoči se neka nova biljka), može utjecati na formiranje specifične motivacije (npr. da se kupi knjiga o sistematici bilja)

Schiefele (2009)

Model razvoja interesa

Hidi i Renninger (2006)



Model razvoja interesa

Hidi i Renninger (2006)

1. Pobuđeni situacijski interes

- mogu ga potaknuti podražaji iz okoline ili obilježja gradiva kao što su nekongruentne, iznenađujuće informacije, osobna važnost i intenzitet

2. Održavani situacijski interes

- situacijski interes se zadržava putem smislenih zadataka/aktivnosti i/ili putem osobne uključenosti
- u pravilu su izazvani vanjskim utjecajima, ali ne i uvijek
- mogu potaknuti naknadno bavljenje istom aktivnošću i daljnji razvoj interesa

Model razvoja interesa

Hidi i Renninger (2006)

3. Početni osobni interes

- obilježavaju ga pozitivni osjećaji, usvojeno predznanje i vrijednosti; učenik slobodno odabire baviti se tim aktivnostima, stvara nova pitanja iz znatiželje, ulaže trud koji mu nije naporan

4. Zreli osobni interes

- + bavljenje dugoročnim i kreativnim aktivnostima, stvaranje više različitih vrsta strategija koje omogućuju dubinsko procesiranje; potiče se samoregulacija
- u pravilu je izazvan unutarnjim poticajima, ali ne i uvijek



Razvoj interesa pri učenju eksponencijalnih i logaritamskih funkcija

Daria Rovan¹, Tomislav Šikić², Nina Pavlin-Bernardić³,
Vesna Vlahović-Štetić³

¹Učiteljski fakultet u Zagrebu, ²Fakultet elektrotehnike i računarstva,

³Filozofski fakultet u Zagrebu

Istraživanje prezentirano na 2. Danima obrazovnih znanosti, Zagreb, 16.-17.10.2014.



Cilj istraživanja

Utvrđiti postoji li razlika u pobuđenom situacijskom, zadržanom situacijskom i početnom osobnom interesu kod učenika koji su bili izloženi uobičajenom poučavanju nastavne cjeline eksponencijalnih i logaritamskih funkcija u odnosu na učenike kojima su bili prezentirani dodatni sadržaji kojima se nastojao pobuditi njihov interes za taj nastavni sadržaj

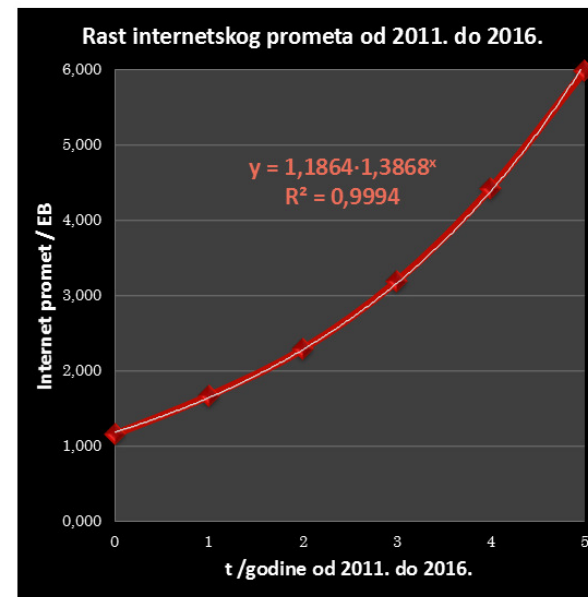
Metoda

- Sudionici:
 - 316 učenika 2. razreda gimnazije (64% djevojaka) općeg i prirodoslovnog usmjerenja iz 12 različitih razreda
 - 6 razreda bilo je izloženo klasičnom poučavanju, dok su učenicima iz drugih 6 razreda prezentirani dodatni materijali:
 - Power point prezentacija o korisnosti eksponencijalne funkcije
 - 3 zadaće kojima se nastojala potaknuti primjena stečenih znanja u životnim situacijama

Prezentacija o korisnosti eksponencijalne funkcije

EKSPONENCIJALNA FUNKCIJA I NJEN ŽIVOT U NAŠIM ŽIVOTIMA

RAST INTERNETSKOG PROMETA



Na osi ordinata nalaze se mjerne jedinice količine informacija

1 EB (exabyte) = 10^{18} B

No po analitičarima od 2016. ući ćemo u zettabytes eru

1 ZB (zettabyte) = 10^{21} B

Graf predstavlja očekivani rast internetskog prometa u srednjoj Europi od 2011. do 2016. g., a rađen je po predviđanjima *Ciscovih* analitičara. Iz modela vidimo da je očekivana godišnja stopa rasta 38,68% $(1,3868-1)*100$.

Domaće zadaće

DRŽAVNI ZAVOD ZA STATISTIKU REPUBLIKA HRVATSKA

Početna stranica | Objavljeni podaci | Prvi rezultati | Obrasci | Baze podataka | Kutak za medije | O nama | Kontakt

PC-Axis baze podataka

Popis baza podataka - Popis tablica - Varijable i vrijednosti - Prikaz - **Tablica**

Izmjene i izračuni Spremi kao Tablica - Izgled 1

Zagrebačka županija - broj stanovnika po gradovima/općinama

| | 1857. | 1869. | 1880. | 1890. | 1900. | 1910. | 1921. | 1931. | 1948. | 1953. |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| SAMOBOR | 13 690 | 15 226 | 16 548 | 18 607 | 18 783 | 20 275 | 19 806 | 21 953 | 23 821 | 25 45 |

Fusnote

Općine

SAMOBOR
Nastao iz stare općine Grad Zagreb.

Informacije

Jedinica mjere broj

Zadnja promjena 21.9.2013

Datum kreiranja 16.2.2005

Copyright Da

Copyright © 2006 - 2014 Republika Hrvatska - Državni zavod za statistiku

Ime i prezime: _____

2013.

2.DZ

Analizirati promjene broja stanovnika odabranog grada(naselja) prema popisima stanovništva u periodu od 1857. do 2011. godine.

Popunite tablicu za grad/naselje: _____

| | 1857. | 1869. | 1880. | 1890. | 1900. | 1910. | 1921. | 1931. | 1948. | 1953. | 1961. | 1971. | 1981. | 1991. | 2001. | 2011. |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t=? | t=0 | t=1 | t=2 | t=3 | t=4 | t=5 | t=6 | t=7 | t=8 | t=9 | t=10 | t=11 | t=12 | t=13 | t=15 | t=15 |
| F(t) | | | | | | | | | | | | | | | | |

Pomoć: a) Na web stranici Državnog zavoda za statistiku www.dzs.hr pratite putanju:

„baze podataka → naselja i stanovništvo RH 1857-2001 → stanovništvo-gradovi/općine (označite mjesto, sve godine od 1857. do 2001., Download cijele tablice, Html datoteka i kliknite **Nastavi**).“

b) Na istoj stranici potražite podatke za 2011. (putanja: „baze podataka → popis stanovništva 2011 → tablice → kontingenti stanovništva po gradovima/općinama → odaberite županiju → odaberite grad“).

c) Unesite podatke u koordinatni sustav.

Popunite tablicu:

| | T(t) (x10000) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| F(1)/F(0) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F(2)/F(1) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F(3)/F(2) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F(4)/F(3) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F(5)/F(4) | | | | | | | | | | | | | | | | | |

T(t)

- 1) Procijenite u koja dva uzastopna desetljeća teoretski graf najpreciznije prikazuje stvarne podatke.
- 2) Procijenite koje je godine bilo duplo manje stanovnika nego 2011. godine
- 3) Izračunajte koje godine će se udvostručiti stanovništvo u odnosu na 2011. u skladu s teoretskim rastom $T(t) = F(0) a^t$. (procijene napišite na poleđini ovog papira)

Metoda

- Ispitivanje je provedeno u 4 vremenske točke:
 1. ispitivanje općenite motivacije za učenje matematike i relevantnog predznanja
 2. ispitivanje specifične motivacije nakon prvog predavanja na temu eksponencijalnih i logaritamskih funkcija
 3. ispitivanje znanja i specifične motivacije nakon obrade dijela gradiva
 4. ispitivanje znanja, opće i specifične motivacije nakon obrađene cijele nastavne cjeline

Instrumenti

- Svi instrumenti razvijeni su u okviru projekta, vezani su uz područje matematike i imaju zadovoljavajuća metrijska svojstva
- Skale opće motivacije
 - **Skala ciljeva postignuća**
 - **Skala vrijednosti matematike**

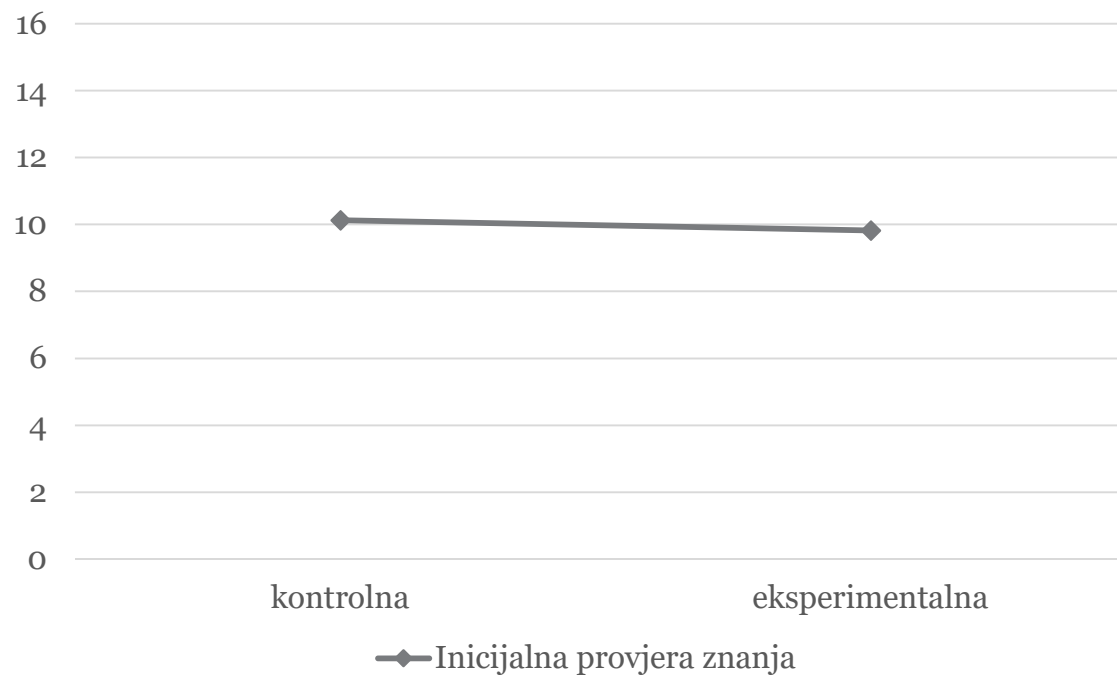
“Koliko se općenito voliš baviti matematikom?”; “Koliko ti se ono što učiš iz matematike čini korisnim za tvoj svakodnevni život?”
 - **Skala samoefikasnosti**

“Sigurna sam da mogu naučiti rješavati zadatke vezane uz gradivo koje obrađujemo.”

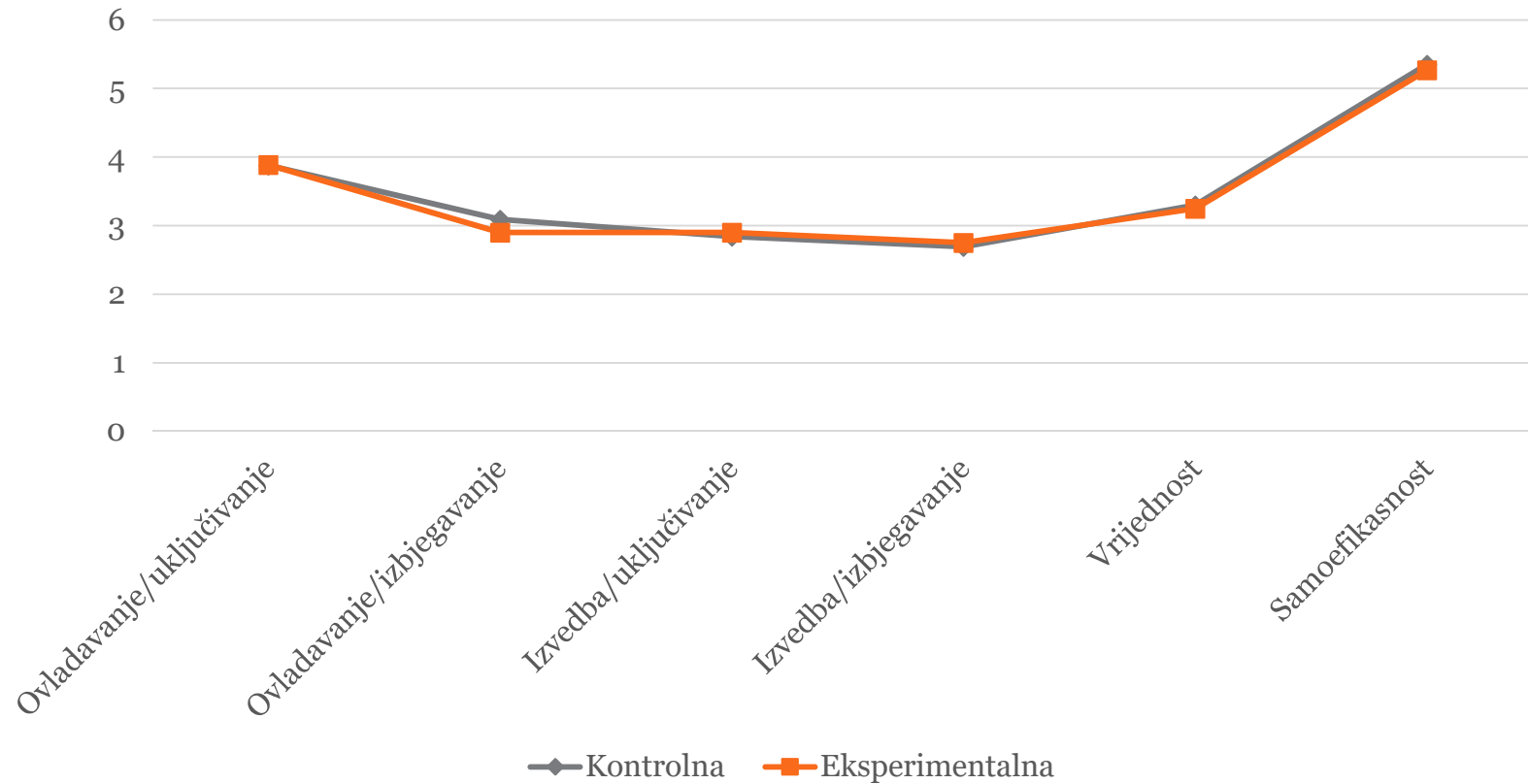
Instrumenti

- Skale specifične motivacije
 - interes – “Sviđa mi se gradivo koje se odnosi na ovu temu.”
 - vrijednost – “Korisno je znati stvari koje smo učili.”
 - procjena kompetetnosti – “Mislím da sam uspio/uspjela razumjeti sve dijelove ovog gradiva.”
- Provjere znanja (inicijalna, kratka i završna)

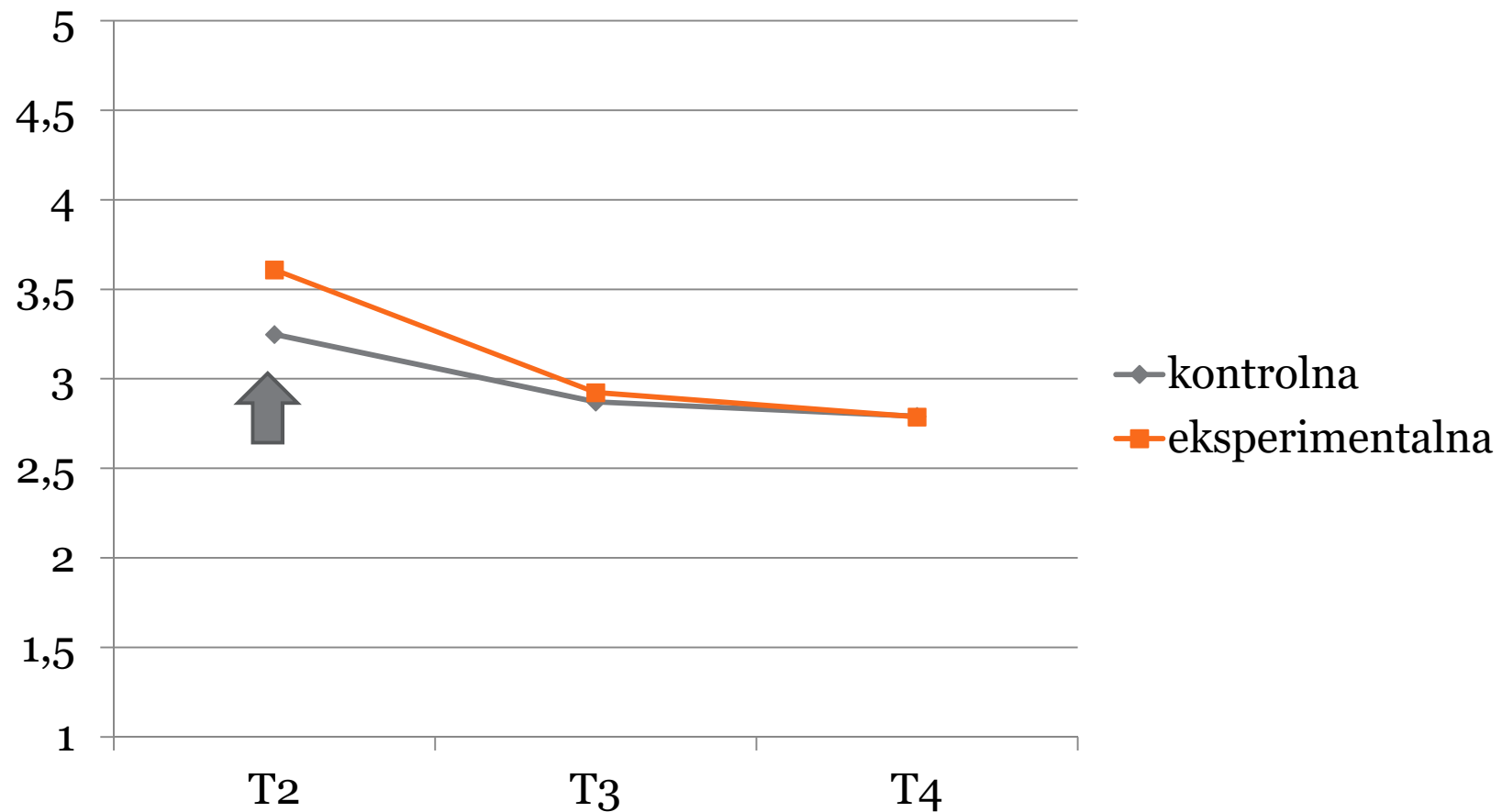
Rezultati - predznanje



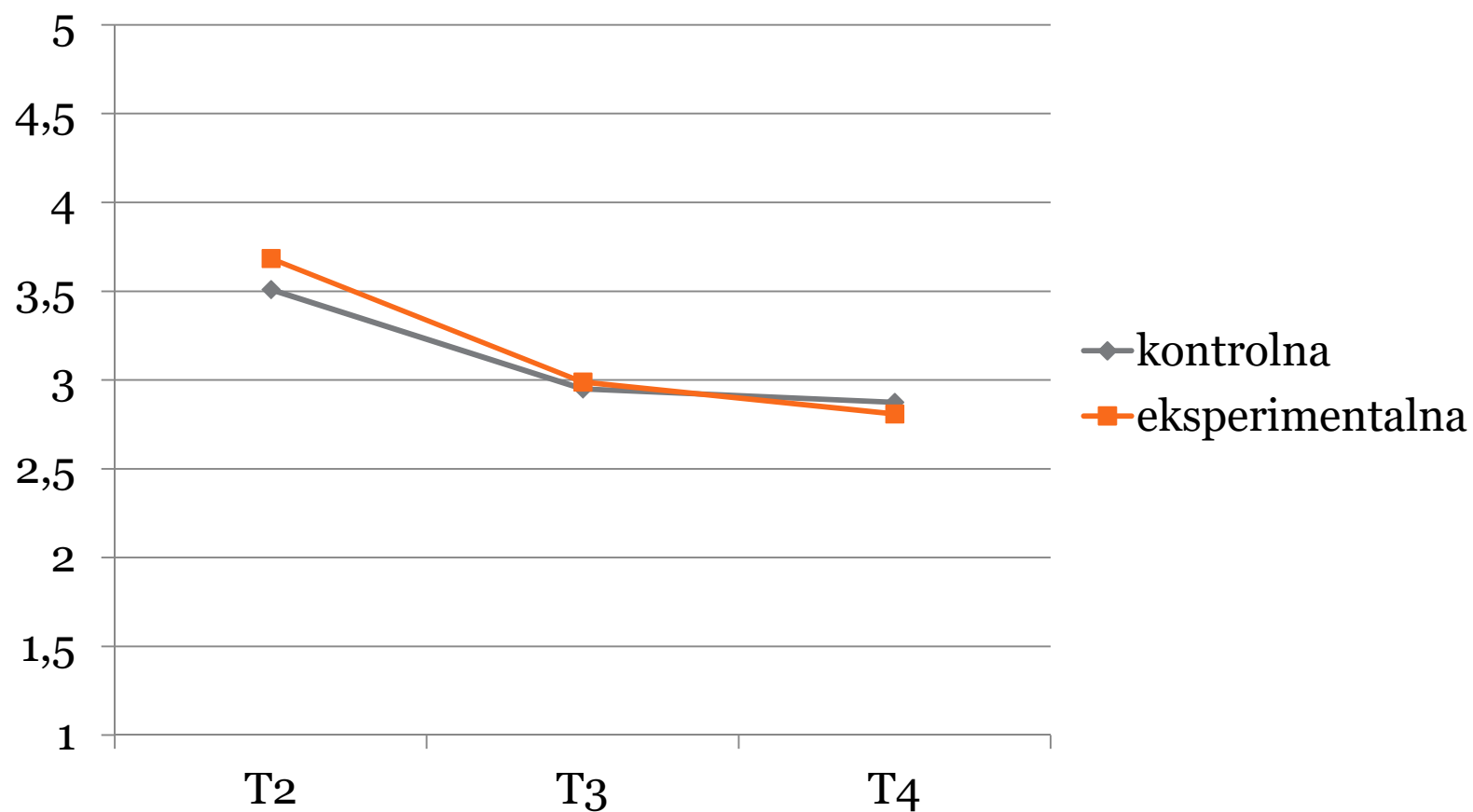
Rezultati - inicijalna motivacija



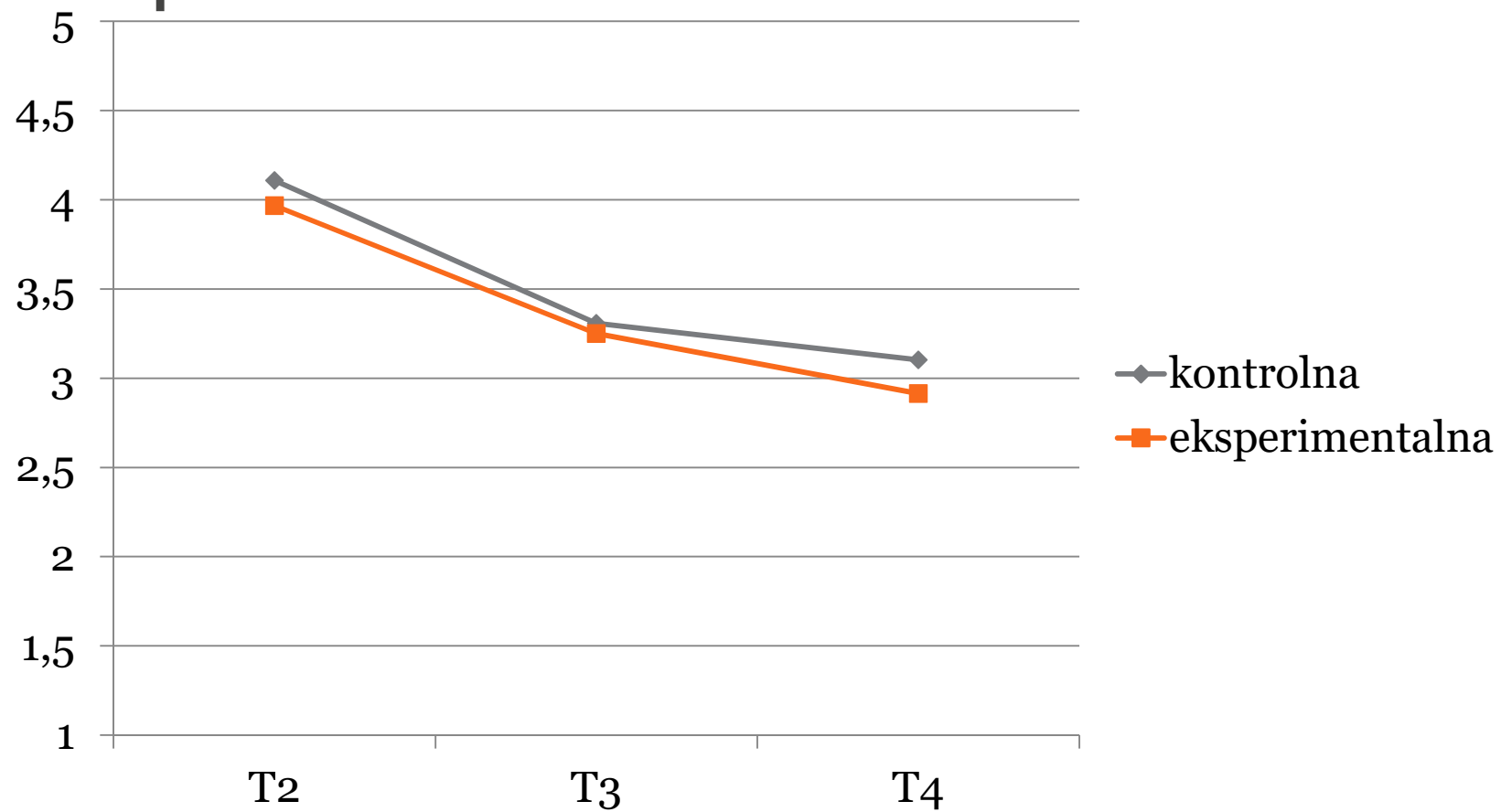
Rezultati - Razvoj interesa



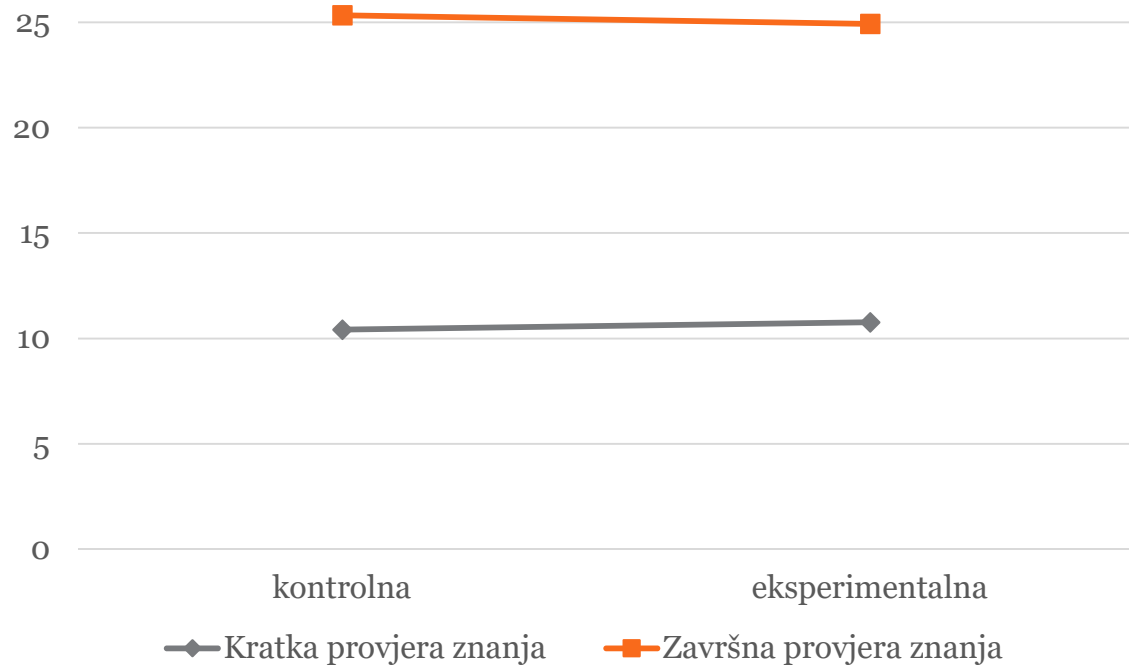
Rezultati - Razvoj uvjerenja o korisnosti



Rezultati - Razvoj uvjerenja o kompetetnosti



Rezultati - ispiti znanja



Rezultati - odabir zadatka

ZADATAK 'A'

Šalica čaja temperature 30°C stavljena je u hladnjak u kojemu je temperatura 4°C. Temperatura čaja nakon t minuta u hladnjaku dana je formulom

$$T(t) = T_s + (T_0 - T_s) \cdot e^{-0,05t}$$

gdje je T_s temperatura sredine (hladnjaka), a T_0 početna temperatura tijela (čaja).

- Odredite temperaturu čaja nakon 10 minuta u hladnjaku.
- Nakon koliko će minuta temperatura čaja biti 20°C?

ZADATAK 'B'

Zadana je funkcija $f(x) = 120(1 - e^{-0,05x})$.

- Izračunajte $f(40)$.
- Izračunajte vrijednost varijable x za koju vrijedi da je $f(x) = 100$.

Učenici iz eksperimentalne skupine smatraju rješavanje zadatka 'B' manje važnim i, kad bi mogli birati, u većoj mjeri bi birali samo zadatke tipa 'A' nego učenici iz kontrolne skupine

Rezultati

- Učenci koji su poučavani uz pomoć dodatnih materijala imaju viši pobuđeni situacijski interes, no ne razlikuju se od klasično poučavanih učenika u drugim mjerama motivacije
- Učenci iz kontrolne i eksperimentalne skupine nisu se razlikovali u rezultatima na inicijalnoj provjeri znanja niti na kratkoj i završnoj provjeri znanja
- Ipak, učenici iz eksperimentalne skupine u završnoj točki mjerenja su u određenoj mjeri preferirali zadatak sa smislenim kontekstom u odnosu na numerički zadatak

Zaključak

- Na temelju ovih rezultata može se zaključiti kako se uvođenjem dodatnih zanimljivih sadržaja može dodatno potaknuti motivacija učenika, no ti efekti nisu veliki i nisu dugotrajni te se može pretpostaviti da su za postizanje snažnijih efekata potrebne opsežnije intervencije (usp. Bernacki i Walkington, 2014)

Model interesa kao psihološkog stanja

Renninger (2000)

| | | Usvojena vrijednost aktivnosti | |
|---------------------|--------|--------------------------------|-------------|
| | | NISKA | VISOKA |
| Usvojeno predznanje | NISKO | neznanje | privlačenje |
| | VISOKO | bez interesa | interes |



Ciljevi postignuća i motivacijska uvjerenja pri učenju matematike

Daria Rovan¹, Tomislav Šikić², Nina Pavlin-Bernardić³,
Vesna Vlahović-Štetić³

¹Učiteljski fakultet u Zagrebu, ²Fakultet elektrotehnike i računarstva,

³Filozofski fakultet u Zagrebu

Istraživanje prezentirano na 19. Danima psihologije u Zadru, 29.-31.05.2014.

Teorija ciljeva postignuća: 2 x 2 model

- Elliot i McGregor (2001)
- Dvije osnovne dimenzije ciljeva postignuća:
 - na koji način su definirani – prema kakvom standardu se procjenjuje izvedba
 - Usmjerenost na ovladavanje
 - Usmjerenost na izvedbu
 - koju valenciju imaju
 - Uključivanje (težnja ka ostvarivanju uspjeha)
 - Izbjegavanje (težnja ka izbjegavanju neuspjeha)

2 x 2 model ciljeva postignuća

| | Uključivanje | Izbjegavanje |
|-------------|--|--|
| Ovladavanje | <ul style="list-style-type: none">• Usmjerenost na ovladavanje zadatkom, učenje, razumijevanje <p>«Želim naučiti što više mogu iz matematike»</p> | <ul style="list-style-type: none">• Usmjerenost na izbjegavanje pogrešnog shvaćanja te mogućnosti da se nešto ne nauči <p>«Brine me da iz matematike neću uspjeti naučiti sve što bih mogao»</p> |
| Izvedba | <ul style="list-style-type: none">• Usmjerenost na superiornu izvedbu, nadmašivanje drugih, želja da se bude najpametniji, najbolji u zadatku <p>«Moj je cilj da iz matematike dobijem bolju ocjenu od drugih»</p> | <ul style="list-style-type: none">• Usmjerenost na izbjegavanje inferiornosti, nekompetentnosti u usporedbi s drugima <p>«Brine me da ću iz matematike biti lošiji od drugih»</p> |

Ishodi odabira različitih ciljeva postignuća

| Vrsta cilja postignuća | Najčešći ishodi povezani s pojedinim ciljem postignuća |
|---------------------------|--|
| Ovladavanje/ uključivanje | Intrinzična motivacija, interes, vrijednost, samoefikasnost, dubinsko procesiranje, ugodne emocije, strategije samoreguliranog učenja, adaptivno traženje pomoći, akademsko postignuće |
| Ovladavanje/ izbjegavanje | Ispitna anksioznost, loš uspjeh |
| Izvedba/ uključivanje | Akademsko postignuće (uradak na testu, ocjene), ustrajnost pri učenju, površinsko procesiranje |
| Izvedba/ izbjegavanje | Niska intrinzična motivacija, površinsko procesiranje, loš uspjeh, neugodne emocije (npr. sram), samohendikepiranje |

Teorija ciljeva postignuća i obrazovne implikacije

- Perspektiva višestrukih ciljeva
- Idealna je kombinacija visokih ciljeva ovladavanja uz visoke ciljeve izvedbe
- U početnim istraživanjima ispitivani samo ciljevi s valencijom uključivanja (npr. Daniels i sur., 2008)
- U posljednje vrijeme sve se više javlja interes za istraživanjem motivacijskih profila različitih skupina učenika (Pastor i sur., 2007; Schwinger i Wild, 2012; Shim i Finch, 2014; Tuominen-Soini, Salmela-Aro i Niemivirta, 2008, 2011, 2012)

Cilj istraživanja

1. Mogu li se razlikovati skupine učenika prema izraženosti pojedinih ciljeva postignuća?
 2. Postoje li razlike u motivacijskim uvjerenjima i znanju kod učenika s različito izraženim ciljevima postignuća?
- Pri tom su ispitivana uvjerenja vezana uz:
 - matematiku općenito (vrijednost matematike, samoefikasnost, epistemička uvjerenja)
 - specifično gradivo iz matematike (interes, korisnost, samoefikasnost)

Metoda

- **Sudionici:**

- 316 učenika 2. razreda gimnazije (64% djevojaka) općeg i prirodoslovnog usmjerenja
- od svih učenika prikupljeni podaci o ciljevima postignuća i općenitim motivacijskim uvjerenjima
- od njih 155 korišteni podaci o motivaciji za učenje specifičnog gradiva (eksponencijalne i logaritamske funkcije) te znanju tog gradiva

Instrumenti

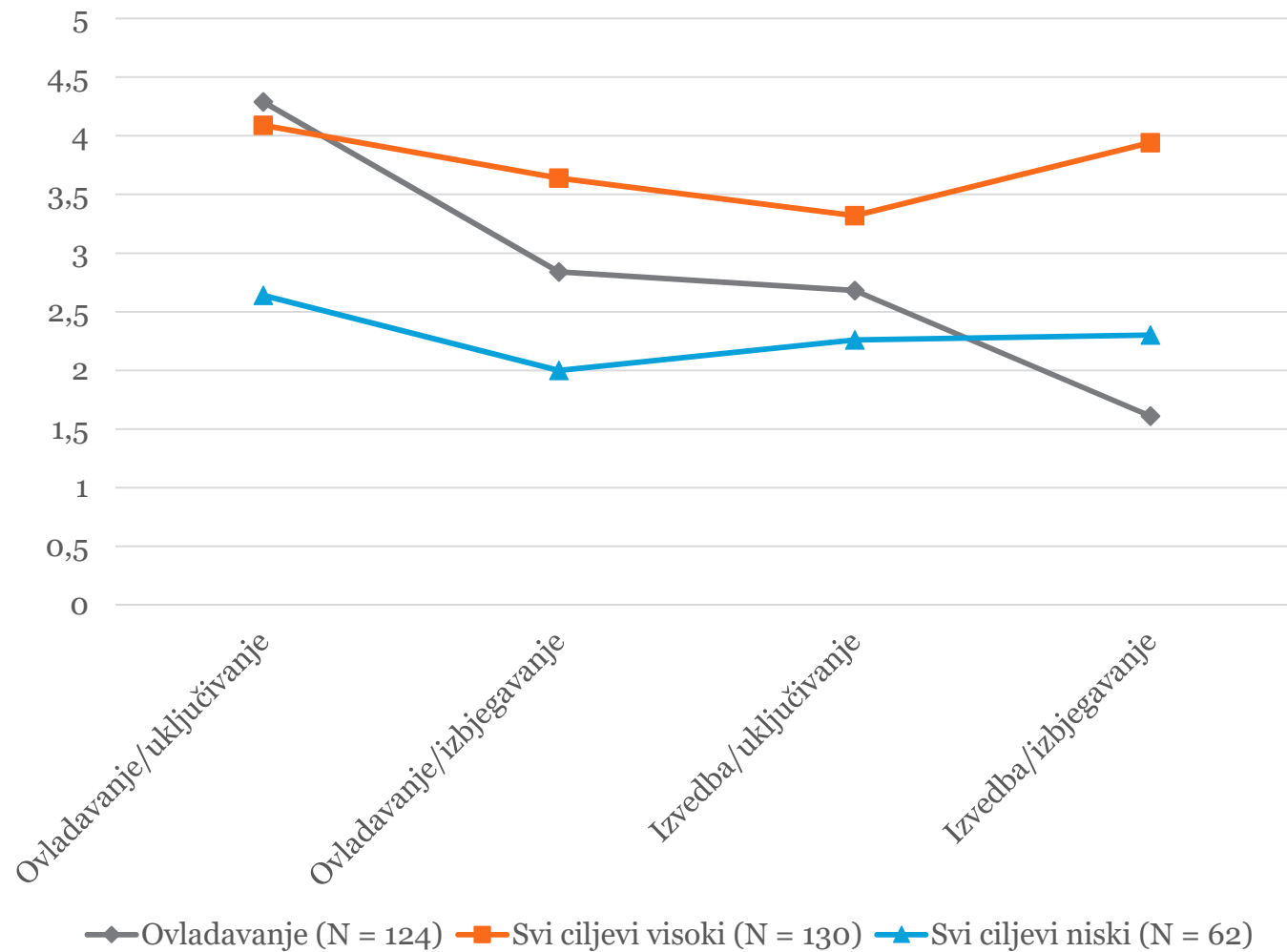
- Svi instrumenti razvijeni su u okviru projekta, vezani su uz područje matematike i imaju zadovoljavajuća metrijska svojstva
- Skala ciljeva postignuća
- Skala epistemičkih uvjerenja
 - *Jednostavnost znanja: “Kad bi se nastavnici više bavili vježbanjem zadataka, a manje teorijom, učenici bi od toga imali više koristi.”*
 - *Evaluacija znanja: “Znati matematiku znači moći je povezati sa primjerima koji se mogu naći u stvarnom svijetu.”*

Instrumenti

- Skala vrijednosti matematike
 - *“Koliko se općenito voliš baviti matematikom?”; “Koliko ti se ono što učiš iz matematike čini korisnim za tvoj svakodnevni život?”*
- Skala samoeфикаsnosti
 - *“Sigurna sam da mogu naučiti rješavati zadatke vezane uz gradivo koje obrađujemo.”*
- Skale specifične motivacije
 - Interes *“Sviđa mi se gradivo koje se odnosi na ovu temu.”*
 - vrijednost *“Korisno je znati stvari koje smo učili.”*
 - procjena kompetentnosti *“Mislim da sam uspio/uspjela razumjeti sve dijelove ovog gradiva.”*
- Provjere znanja (inicijalna, kratka i završna)

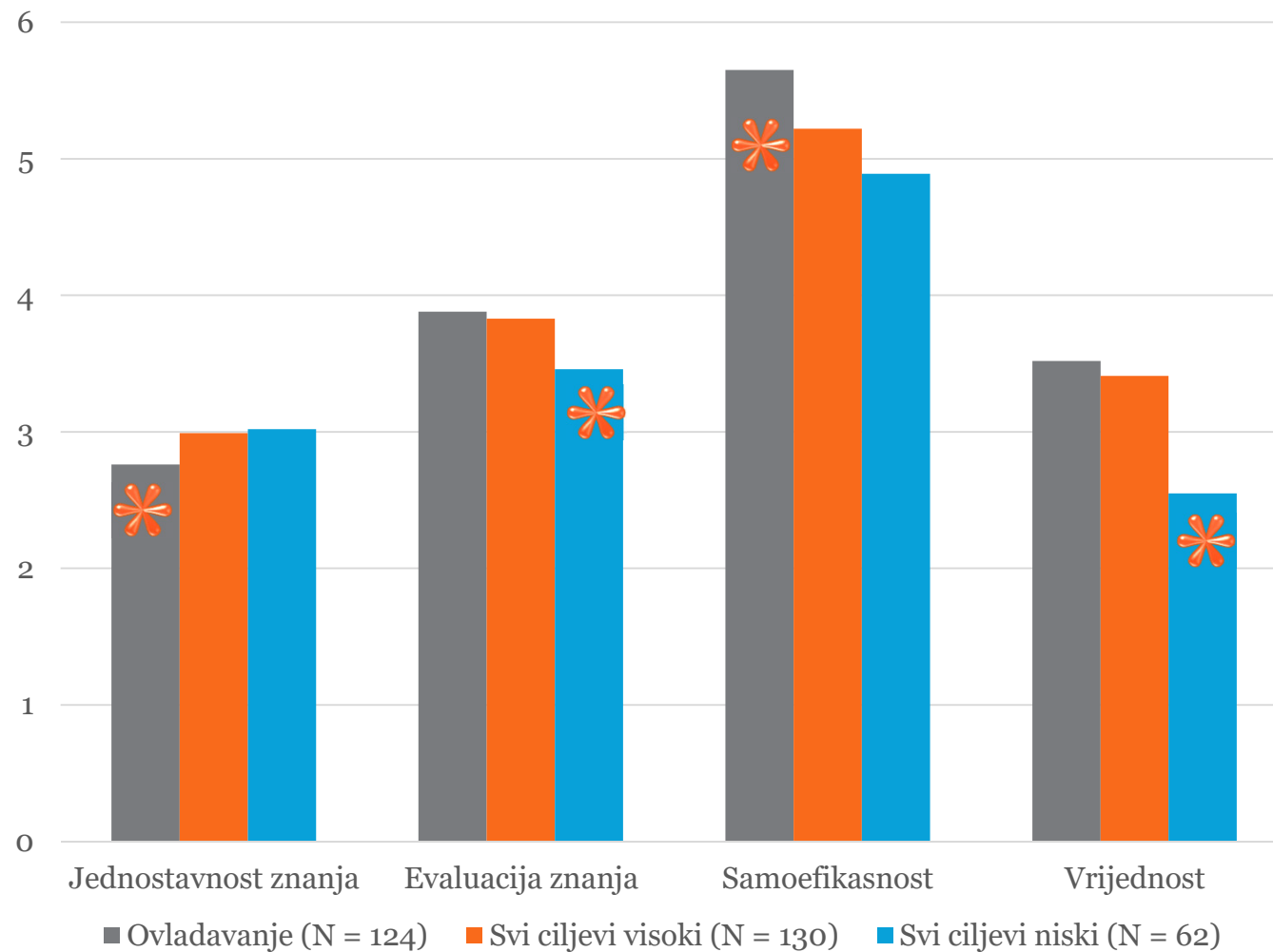
Rezultati

1. Klaster analiza



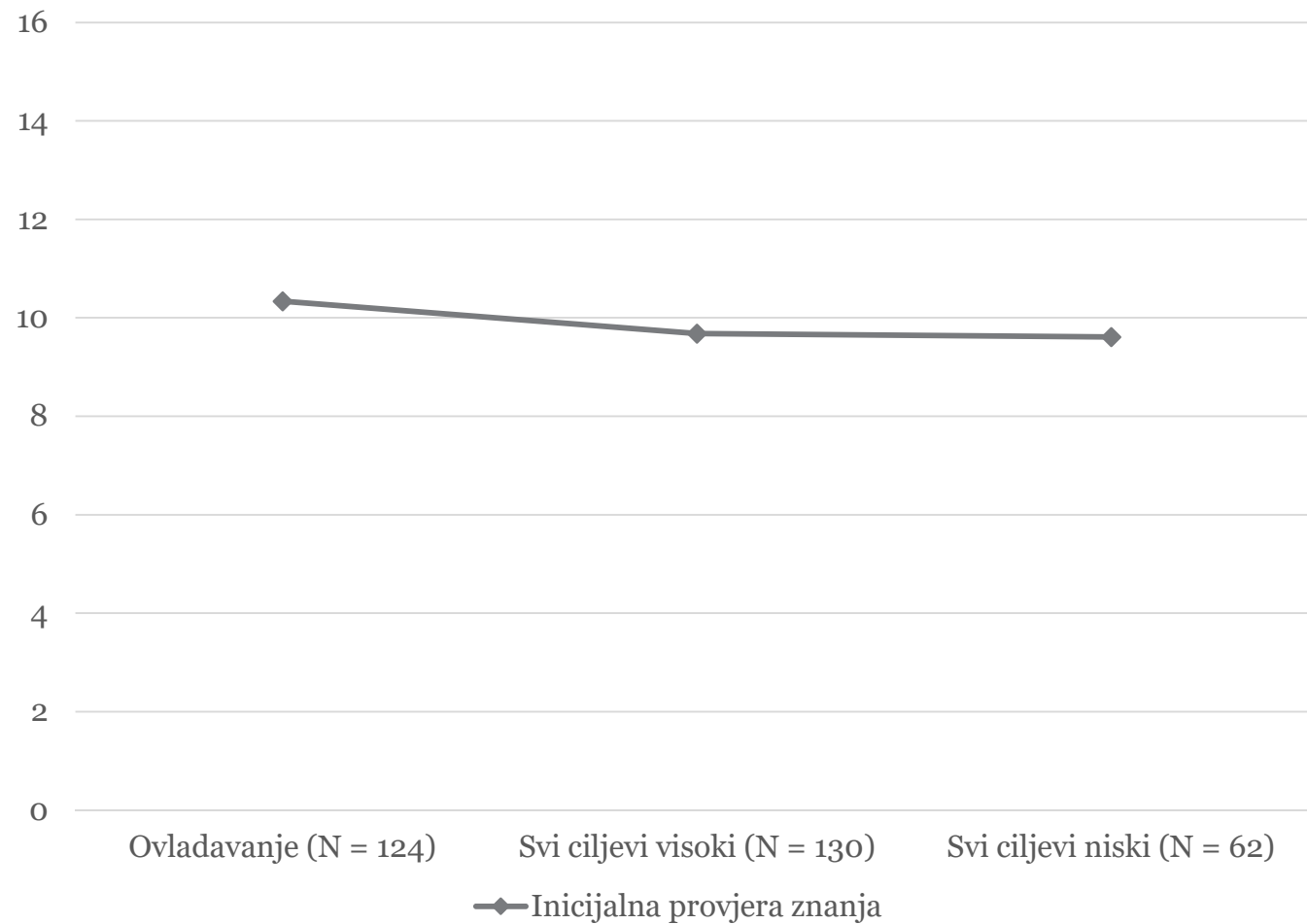
Rezultati

2. ANOVA - razlike u općenitim uvjerenjima



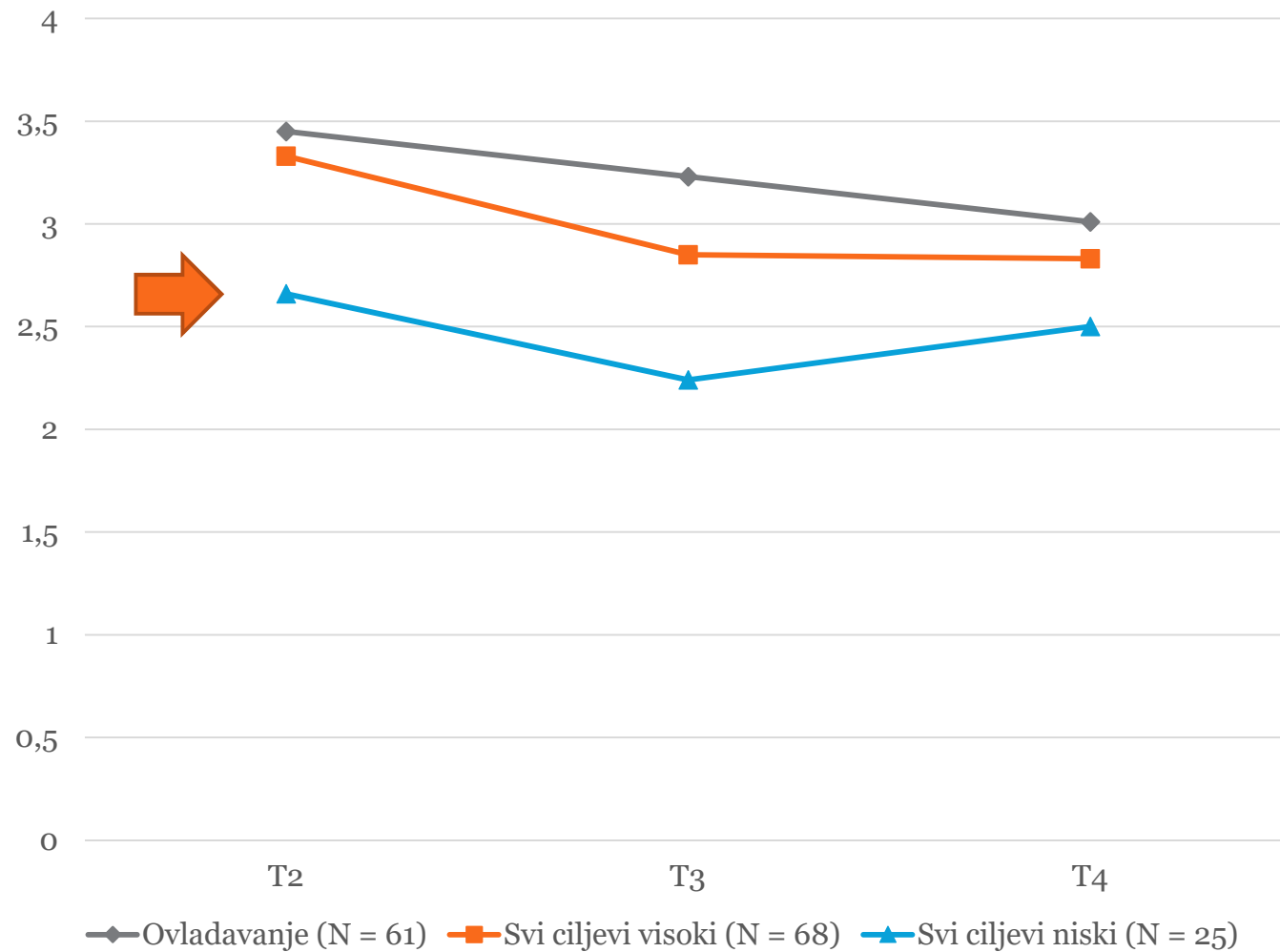
Rezultati

2. ANOVA - razlike u znanju



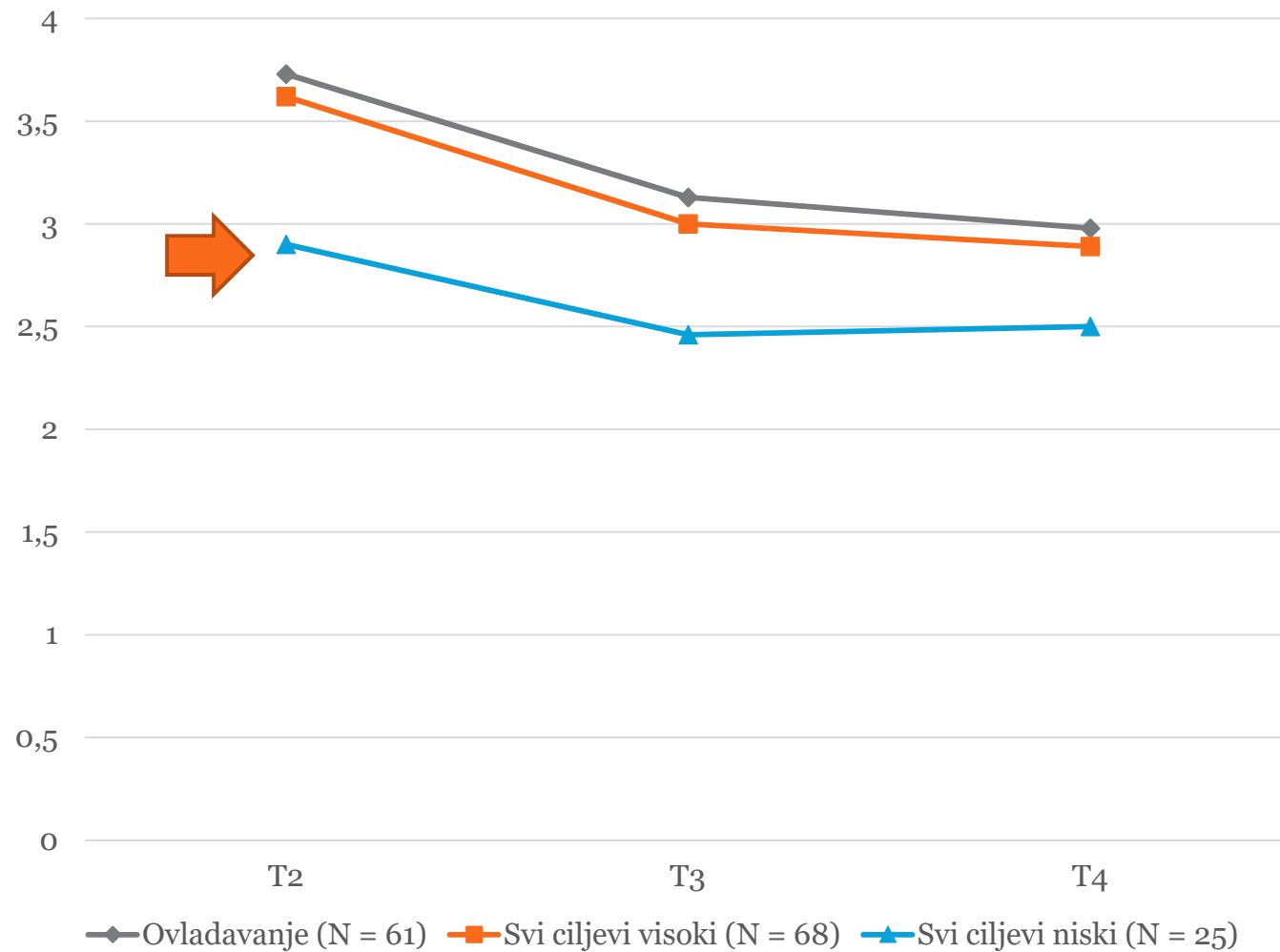
Rezultati

2. ANOVA - razlike u specifičnom interesu



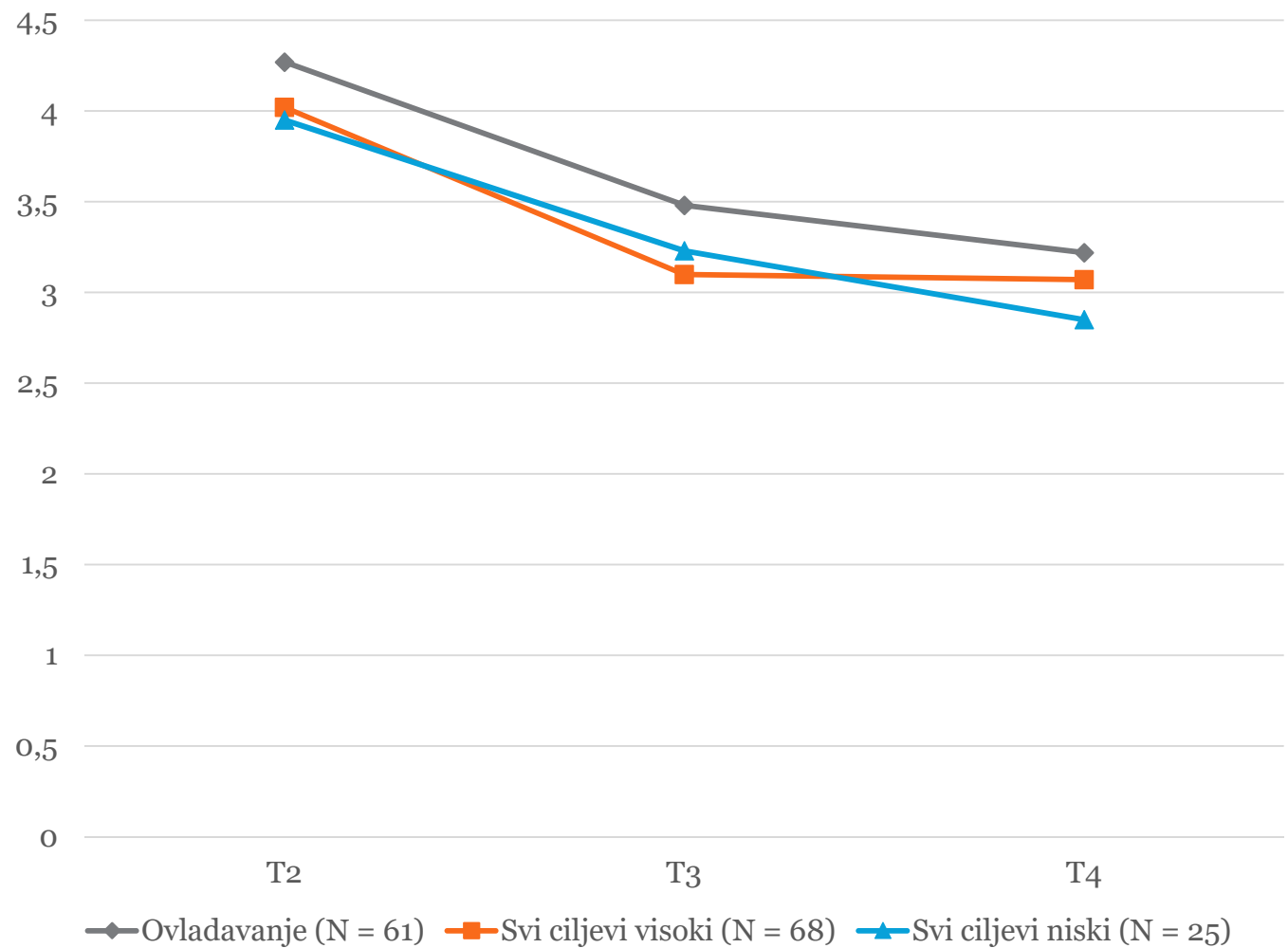
Rezultati

2. ANOVA - razlike u specifičnoj vrijednosti



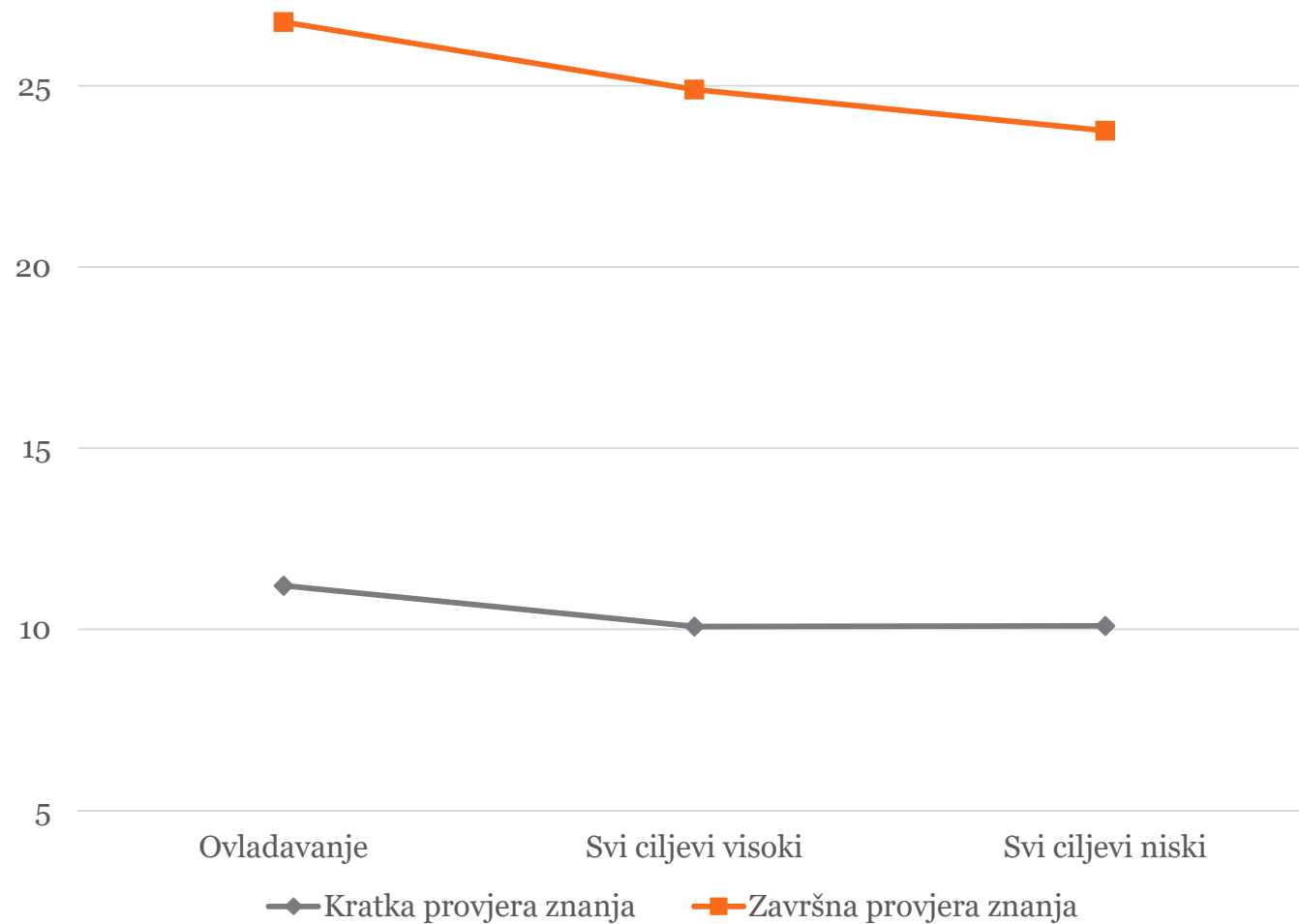
Rezultati

2. ANOVA - razlike u procjeni kompetentnosti



Rezultati

2. ANOVA - razlike u znanju



Zaključak

- Dobiveni **motivacijski profili** u skladu su s rezultatima prijašnjih istraživanja
- Nema razlike u **uspješnosti** svladavanja gradiva kod učenika različitih motivacijskih profila (usp. Schwinger i Wald, 2012)
- Učenici **usmjereni na ovladavanje** imaju najvišu matematičku samoefikasnost i najmanje izražena uvjerenja o jednostavnosti znanja
- Učenici s **niskim ciljevima postignuća** matematici pridaju značajno nižu vrijednost te imaju najmanje izražena uvjerenja o evaluaciji znanja

Zaključak

- Tijekom učenja novog gradiva:
 - učenici usmjereni na ovladavanje i sa svim visokim ciljevima formiraju i zadržavaju veći interes i viša uvjerenja o vrijednosti gradiva
 - Nema razlike među skupinama u procjeni kompetentnosti i u rezultatima na ispitu
- Učenici usmjereni na ovladavanje te učenici sa svim visokim ciljevima učenje doživljavaju smislenijim
- Učenici s svim visokim ciljevima imaju nižu samoefikasnost od učenika usmjerenih na ovladavanje što bi moglo odražavati potencijalnu slabost u slučaju neuspjeha

Implikacije

- Potencijalno korisne intervencije za poticanje situacijskog interesa:
 - **Uvod u nastavnu jedinicu – privlačenje pažnje**
 - Zašto se dva papira približe kad puhnemo između njih?
 - **Korištenje osobnog iskustva**
 - Boja očiju učenika kao uvod u nastavnu jedinicu o genetici
 - **Kognitivna uključenost učenika**
 - Postavljanje pitanja (npr. Koja je glavna ideja u tekstu? Čime autor potkrepljuje svoje stajalište?)
 - Demonstracije (eksperimenti, konkretni materijali, izrada projekata)
 - **Povratne informacije**
 - Dobro utemeljene povratne informacije potiču i usmjeravaju daljnju aktivnost učenika

Implikacije

- Kad se učenicima osvijesti koja znanja ili vještine im nedostaju da bi razumjeli neki sadržaj povećava se njihov situacijski interes i kognitivna uključenost u učenje (Rotgans i Schmidt, 2015)
- Oprez!
 - **Zavodljivi detalji**
 - Visoko zanimljive informacije, ali koje ne doprinose razumijevanju nastavnog sadržaja
 - Imaju štetan efekt i to posebno kod učenika slabijih sposobnosti te kad se prethodno ne upozori na nepovezanost sadržaja

Implikacije

- Potencijalno korisne intervencije za poticanje razvoja osobnog interesa koje bi nastavnici mogli provesti trebale bi sadržavati:
 - **Raprave o važnosti i korisnosti nastavnih sadržaja**
 - **Pokazivanje vlastitog interesa i vrednovanja nastavnih sadržaja**
 - **Pružanje prilike učenicima za aktivno učenje uz naglasak na povezivanje konkretnog i apstraktnog sadržaja**
 - **Ukazivanje na mogućnost primjene stečenih znanja**
- te biti integrirane u nastavni proces!

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{ikx} - x^2}{1 + x^2} dx = 0 = \sqrt{\pi} \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \sum_{n=1}^{\infty} a_n x^{2n} - \sum_{n=1}^{\infty} a_n$$

$$\partial_t u + u \partial_x u + \partial_x^3 u = 0$$

$$\varphi(s+t) = \frac{\varphi(s) \sqrt{1 - \varphi(t)^2} + \varphi(t) \sqrt{1 - \varphi(s)^2}}{1 + \varphi(s)^2 \varphi(t)^2}$$

$$s = \int_0^{\varphi(s)} \frac{dz}{\sqrt{1 - z^4}}$$

$$u_t - u_{xxx} + 3u u_x - 2u_x u_{xx} - uu_{xxx} = 0$$

Hvala na pozornosti!