

Istraživanje učeničkih stavova nakon aktivnog učenja matematike i prirodoslovlja

**M. Žuvić-Butorac, S. Rukavina, B. Milotić,
R. Jurdana-Šepić, J. Ledić**
Udruga Zlatni rez, Sveučilište u Rijeci

Izazov i motivacija

- Prirodnoznanstvena i matematička pismenost – važan dio općeg obrazovanja
- Razumijevanje sadržaja i procesa kojima se bave prirodne znanosti → ključ za razumijevanje izazova suvremenoga društva
- Društvo koje želi razvoj treba odgovorne i kompetentne građane, obrazovane tako da mogu donositi kvalificirane odluke o pitanjima javnog interesa

- Trendovi:
 - sve je manji interes za prirodne i tehničke znanosti te matematiku
 - broj studenata prirodnih znanosti stalno opada
- Rezultati istraživanja:
 - poučavanje prirodnih znanosti ne rezultira odgovarajućim obrazovanjem i potrebnim kompetencijama
 - 60 % Europljana (15 +) smatra prirodnoznanstvene i matematičke sadržaje neizazovnim i nezanimljivim!

Gdje je problem?

- Socio-kulturno–ekonomske promjene?
 - Izbor zanimanja - “white-collar” vs. “blue collar”?
- Školski kurikulumi prirodnih znanosti i matematike
 - pod utjecajem eksperata područja i oblikovani za potrebe znanstvenih karijera u području – pravi put?
- Način poučavanja prirodoznanstvenih i matematičkih sadržaja?
 - Učitelji se osjećaju nositeljima znanstvenih kanona, poučavanje temelje na prenošenju znanja, a ne stjecanju znanja



- Djeca razvijaju svoje temeljene interese uglavnom do 14. godine starosti



- Postoji jaka veza između stava prema znanosti i načina na koji su stjecana prirodoznanstvena znanja



nova (stara) pitanja ...

- Kako poučavati prirodne predmete i matematiku tako da zadovolje potrebe svih učenika?



- Kako osigurati stjecanje trajnih znanja o osnovnim idejama znanosti i metodologiji proizvodnje znanja na koje se u svakodnevnom životu treba oslanjati?

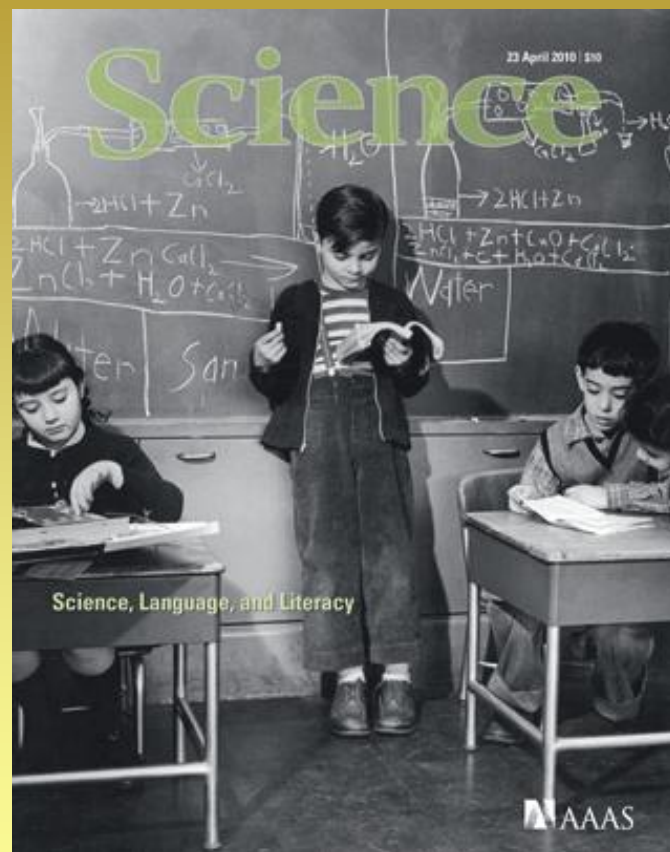


- Problemska nastava , istraživačka nastava, konstruktivistička nastava, projektna nastava, ...
- Svi pristupi rade na aktivnom uključivanju učenika u nastavni proces – neophodan uvjet za razvoj interesa, razumijevanja i stvaranje temelja dugoročnom znanju.
- PARSEL projekt: “popularity” (popularnost = većina učenika voli!) and “relavance” (relevantnost = osjećaj značaja i korisnosti učenja)
-

ali ... implementacija u praksi????

- "Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse" J. Osborne, *Science*, 23, **2010**.

Argument and debate are common in science, yet they are virtually absent from science education ... opportunities for students to engage in collaborative discourse and argumentation offer a means of enhancing student conceptual understanding and students' skills and capabilities with scientific reasoning....



“Razvoj prirodosnanstvene i matematičke pismenosti aktivnim poučavanjem”

2007. - 2009. program uz potporu MZOS-a, u suradnji s OGU-om za školstvo Grada Rijeke

- **PRETPOSTAVKE**

- Učenje i poučavanje prirodnih znanosti i matematike mora biti dostupno SVIMA i ne smije biti zasnovano na motivaciji i sposobnostima manjine učenika koja želi nastaviti obrazovanje prema karijeri u tim područjima
- Učiteljima je potrebno predstaviti drugačije načine rada i pružiti potporu u uvođenju novih metoda

- **CILJEVI**

- Ispitati stavove učenika nakon iskustva aktivne nastave (kroz posebno oblikovane radionice aktivnog učenja)
- Osnažiti kompetencije nastavnika i potaknuti ih na uvođenje drugačijih nastavnih metoda
- Ojačati (održati!) interes učenika (što šire populacije!) za prirodne znanosti i matematiku u ranoj dobi (do 14. godine)

- Standardni školski sadržaj
- Trajanje: 1 školski sat
- Izvođači: sveučilišni nastavnik i student nastavničkog smjera; redovni školski učitelj je promatrač
- Učenici: jedan školski razred (bez prethodnog probira zainteresiranih učenika!)
- Metodologija:
 - Konceptualan pristup: sondiranje poznatog i motivacija postavljanjem pitanja
 - Istraživački pristup: traženje odgovora korištenjem rezultata pokusa za objašnjenje postavljenog problema; pokusi se izvode priručnim sredstvima - s materijalima i objektima iz svakodnevnog života
 - Stalna aktivnost učenika tijekom sata (mentalna i fizička; nema fizičkog ograničenja u smislu cjelosatnog sjedenja), uz mogućnost samostalnog eksperimentiranja (ili ponavljanja viđenog pokusa)

Priča o strujanju

Priča o zraku

Priča o ravnoteži

Zašto tijela plivaju?

Površinska napetost

Kako vidimo predmete?



Matematika i sudoku

Pomozite Josephu Kruskalu!

Matematički origami

Zlatni rez

Zaokružimo igru

Eksperimentalno određivanje broja π





Izvedeno 70 radionica u osnovnim školama grada Rijeke s 1240 učenika

- Učenici 4. – 8. razreda OŠ
- Njihovi predmetni nastavnici
- Studenti, budući nastavnici



zajedništvo u učenju

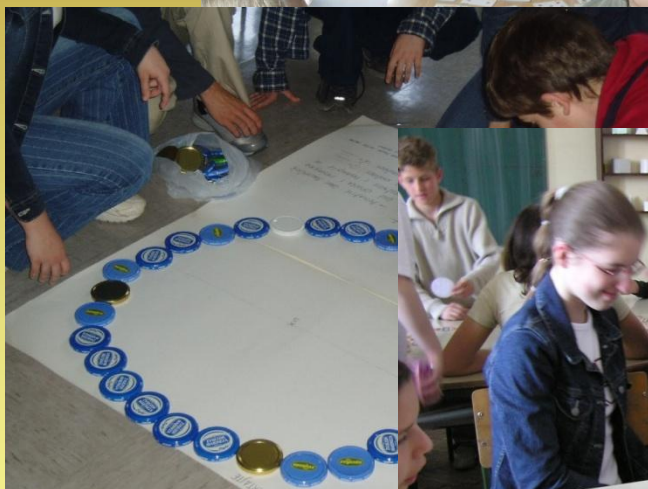


osjećaj pripadnosti
(većini)

bez fizičkih ograničenja



često na otvorenom
prostoru



svakodnevni predmeti

zainteresiranost!



- Odmah po izvedenoj radionici, anonimno anketiranje učenika
- Anketni upitnik vrlo jednostavan (vrlo heterogen uzorak prema dobi)
- Prikupljanje i statistička obrada podataka

Uzorak istraživanja

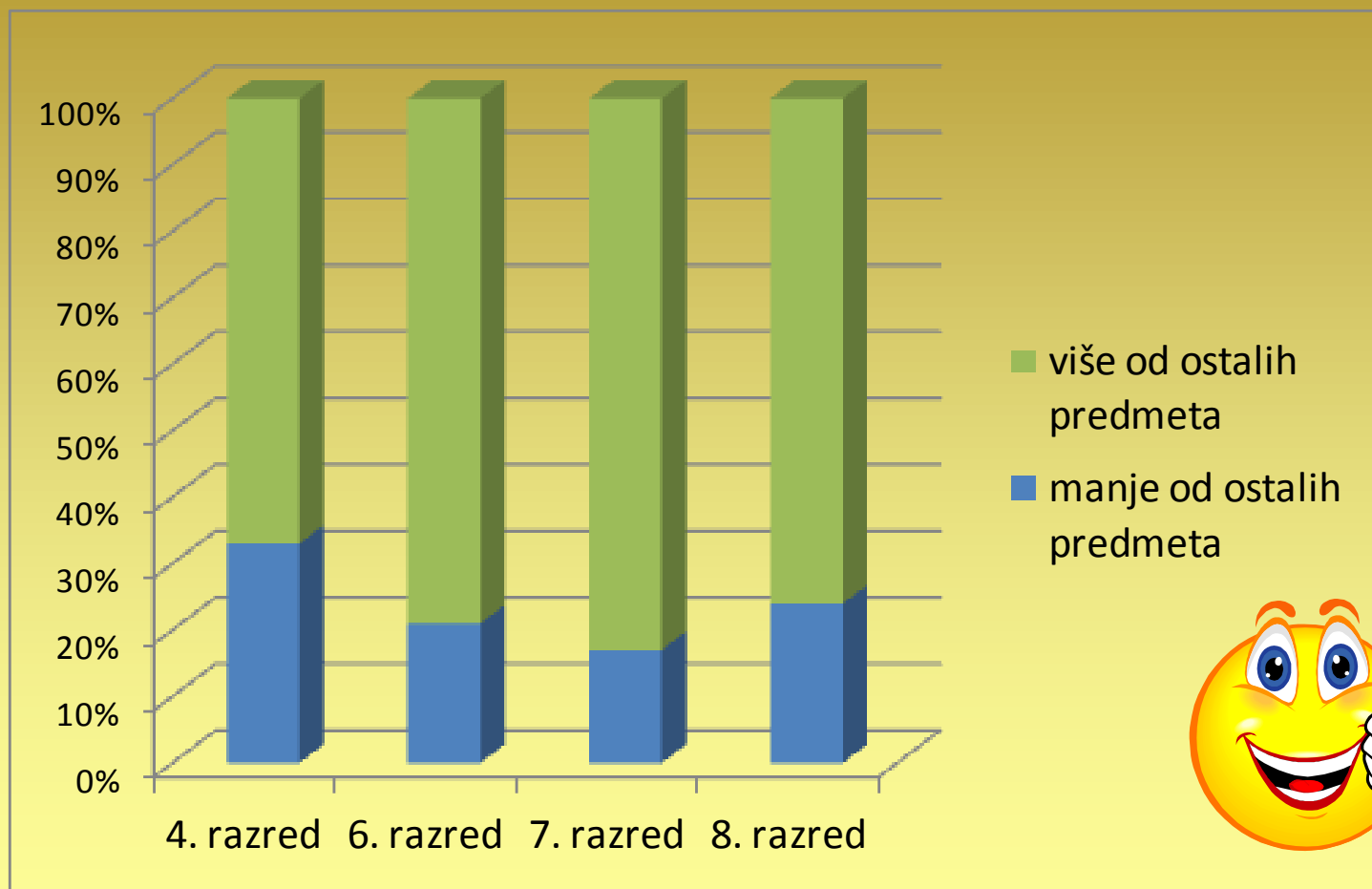
radionica	RAZRED				UKUPNO
	4.	6.	7.	8.	
Priča o strujanju	0	0	54	47	101
Kako vidimo predmete?	0	39	65	0	104
Priča o zraku	29	39	26	0	94
Priča o ravnoteži	0	0	57	48	105
Zašto tijela plivaju?	13	0	71	0	84
Površinska napetost	0	0	0	98	98
Ukupno	42	78	273	193	586
Matematika i sudoku	0	0	58	36	94
Eksperimentalno određivanje broja π	0	0	0	102	102
Pomozite Josephu Kruskalu!	0	20	20	73	113
Matematički origami	0	0	35	77	112
Zlatni rez	0	20	57	22	99
Zaokružimo igru	116	0	0	0	116
Ukupno	116	40	170	310	636
SVEUKUPNO	158	118	443	503	1222

Anketni odaziv 98,5 %



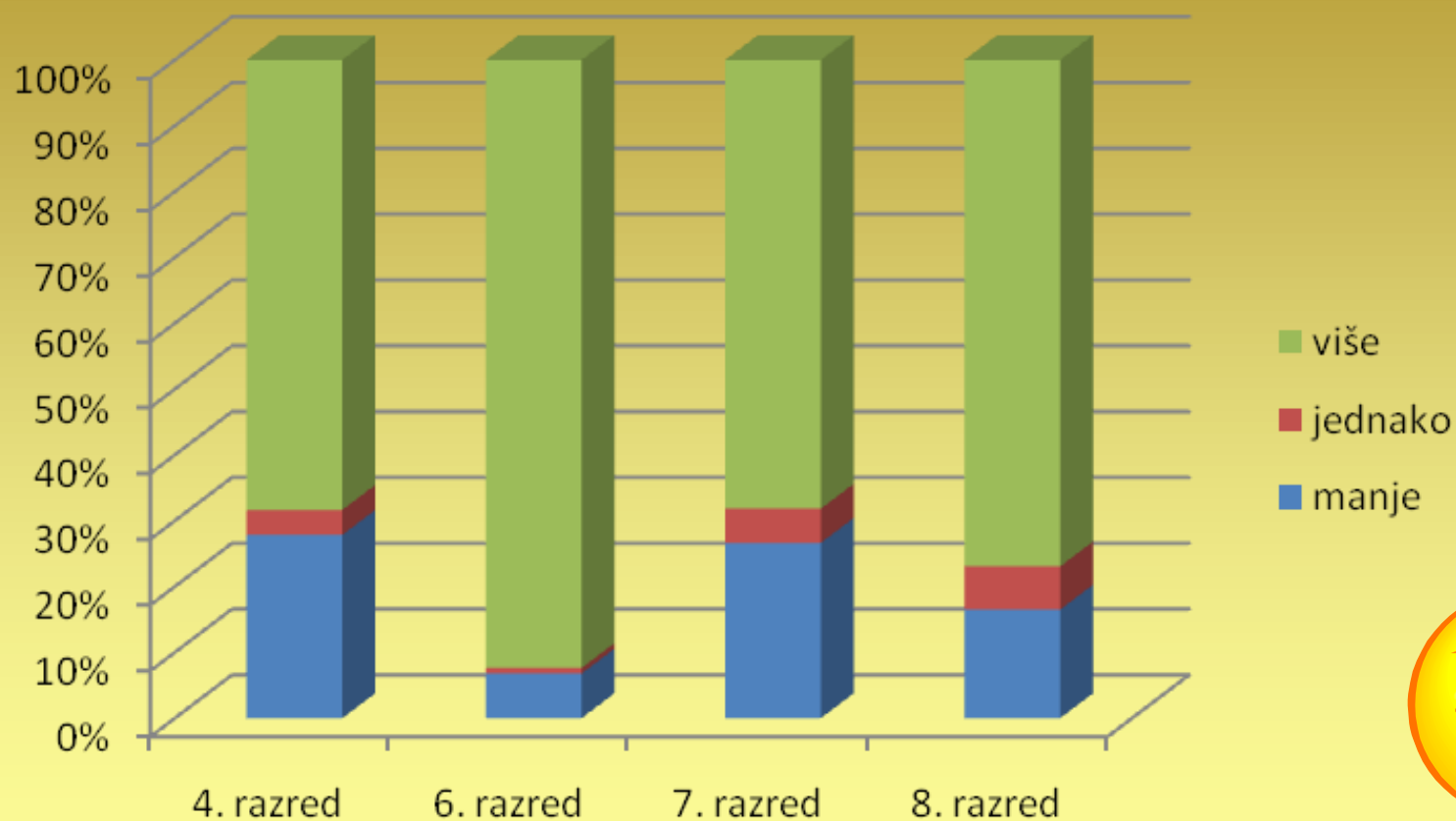
Koliko volim matematiku / fiziku u odnosu na ostale predmete?	• uopće ne volim	• manje od ostalih predmeta	• više od ostalih predmeta	• volim najviše	
Koliko sam naučio na ovoj radionici u odnosu na običan sat?	• manje	• jednako	• više		
Želim li i inače ovakav način nastave?	• ova radionica bila mi je dovoljna	• povremeno želim ovakvu nastavu	• želim da se većina nastave izvodi ovako		
Ocjena radionice	• 1	• 2	• 3	• 4	• 5
Što mi se najviše svidjelo?					
Što mi se najmanje svidjelo?					

matematiku / fiziku volim...



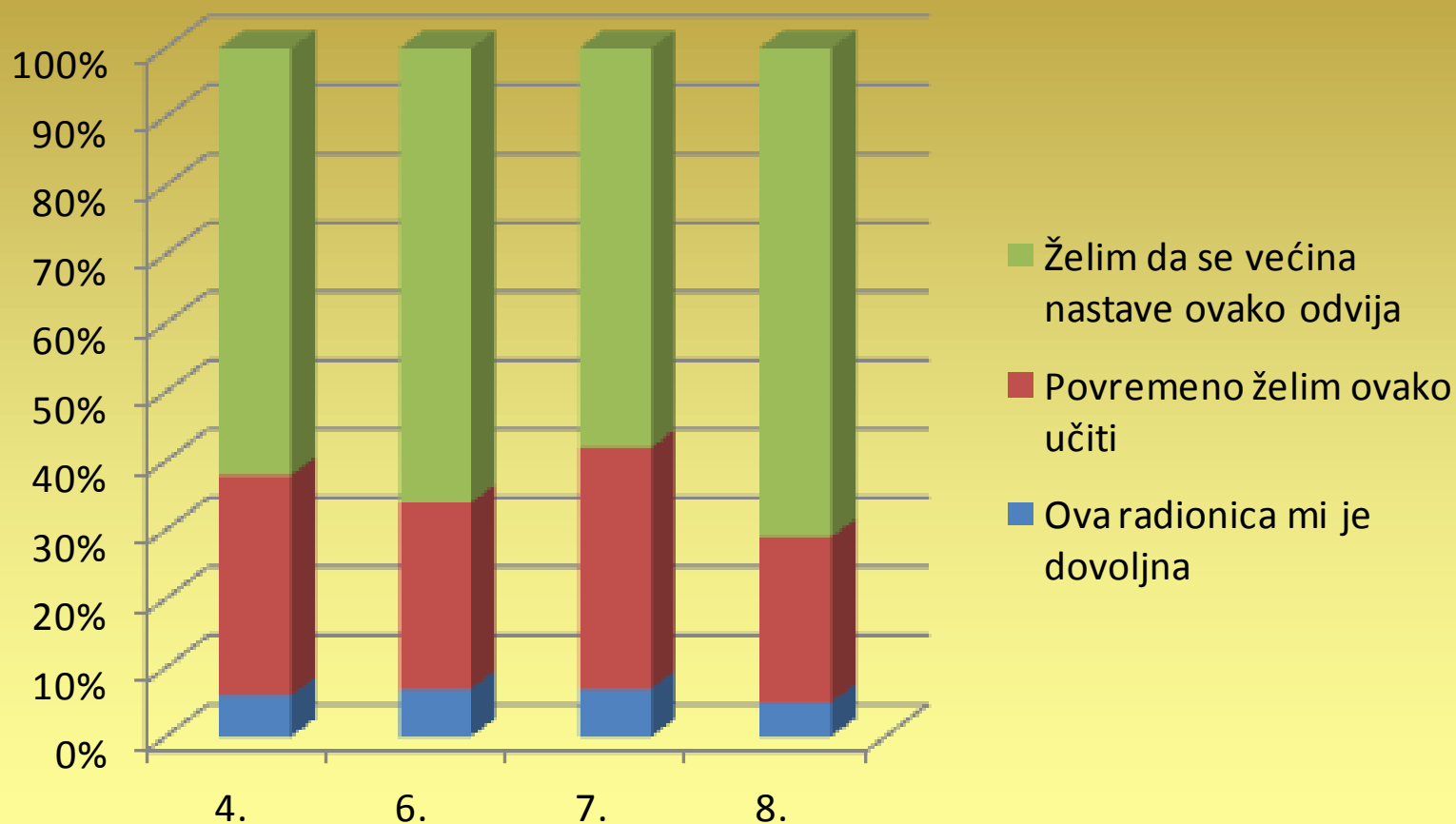
- “Matematiku / fiziku **volim više** od ostalih predmeta” ukupno **76 %**
- Fizika: statistički značajno veći udio učenika 6. razreda voli više od ostalih predmeta (Pearson χ^2 test, $p < 0,001$)
- Matematika: statistički značajno veći udio učenika 7. i 8. razreda voli više od ostalih predmeta (Pearson χ^2 test, $p < 0,001$)
- Izražavanje pozitivnog (emotivnog) stava prema predmetu neposredno nakon iskustva drugačijeg načina učenja i poučavanja, podržava pretpostavku da je metodologija važan čimbenik motivacije i razvoja interesa za predmet

na radionici sam naučio/la...



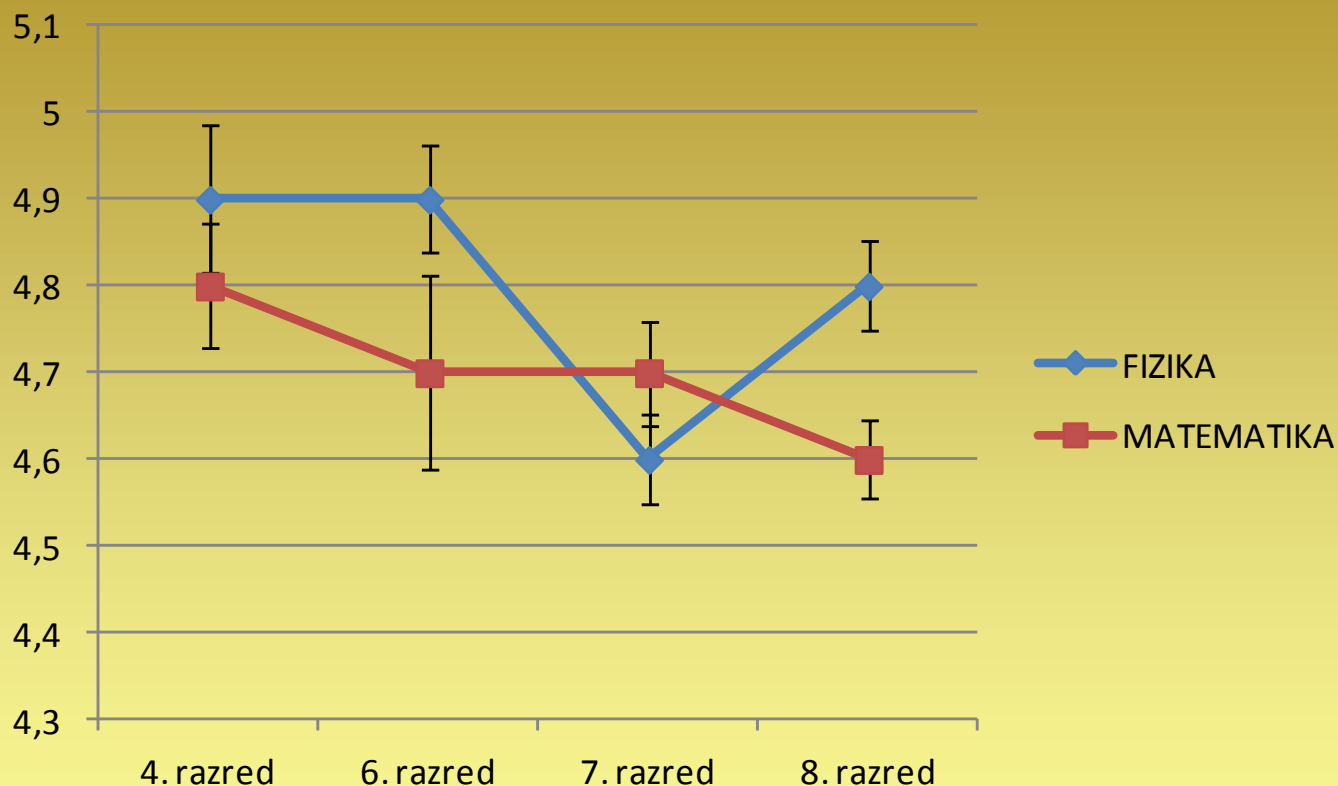
- “Na radionici sam **naučio/la više** nego na običnom satu”, ukupno **76 %**
- Fizika: statistički značajno učestaliji odgovor kod učenika 4. i 6. razreda (Pearson χ^2 test, $p < 0,001$)
- Matematika: statistički značajno učestaliji odgovor kod učenika 6. i 8. razreda (Pearson χ^2 test, $p < 0,001$)
- Subjektivna ocjena učenika, ne objektivna usporedba ishoda učenja

Želim ovakav način nastave ...



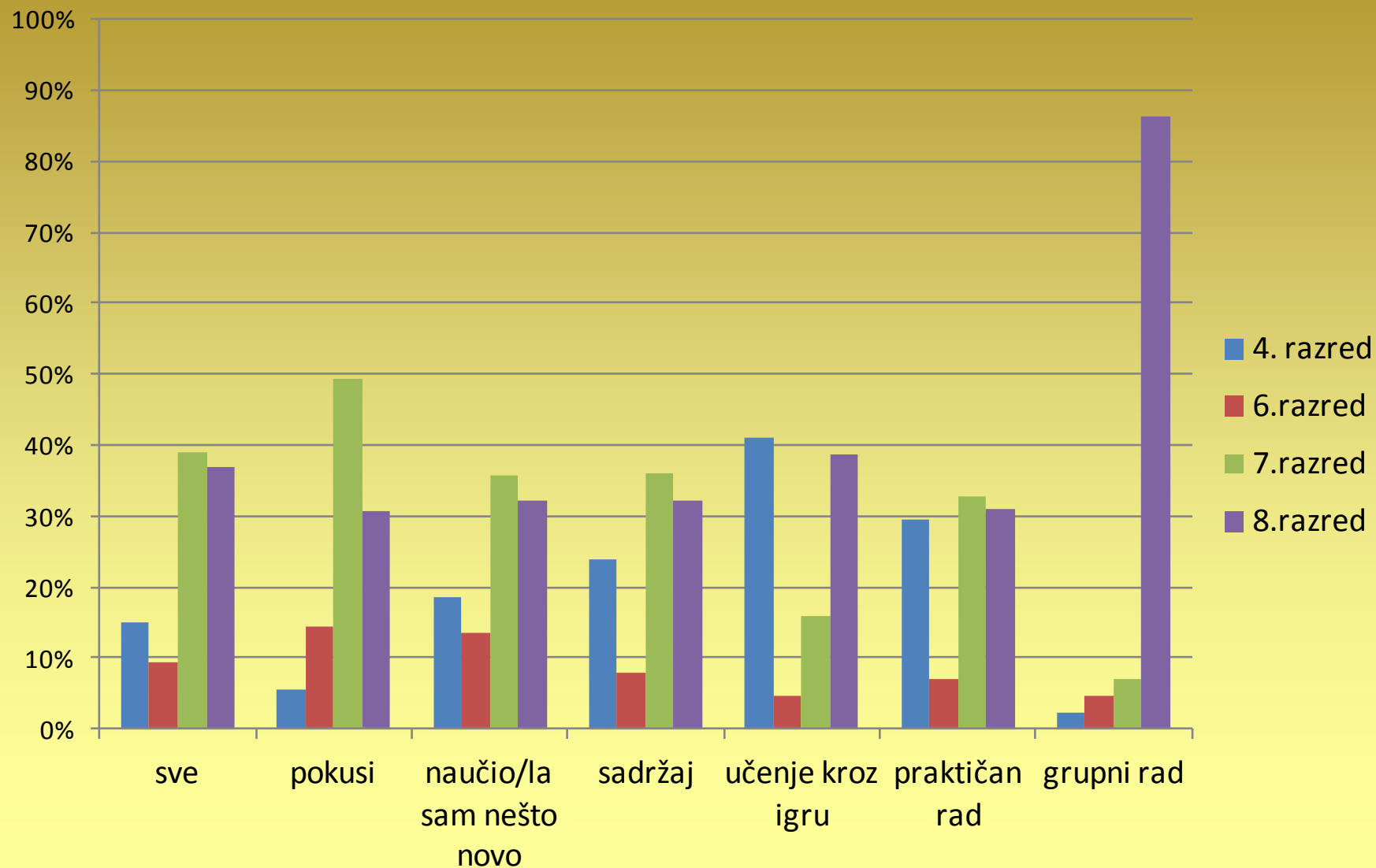
- “Želim da se većina nastave ovako odvija”, ukupno **64 %**
- nema značajnih razlika prema dobi učenika
- značajno je učestaliji zahtjev da se većina nastave ovako odvija kod radionica iz **fizike** u odnosu na matematiku (Pearson χ^2 test, $p < 0,001$)

ocjena radionice prema dobi

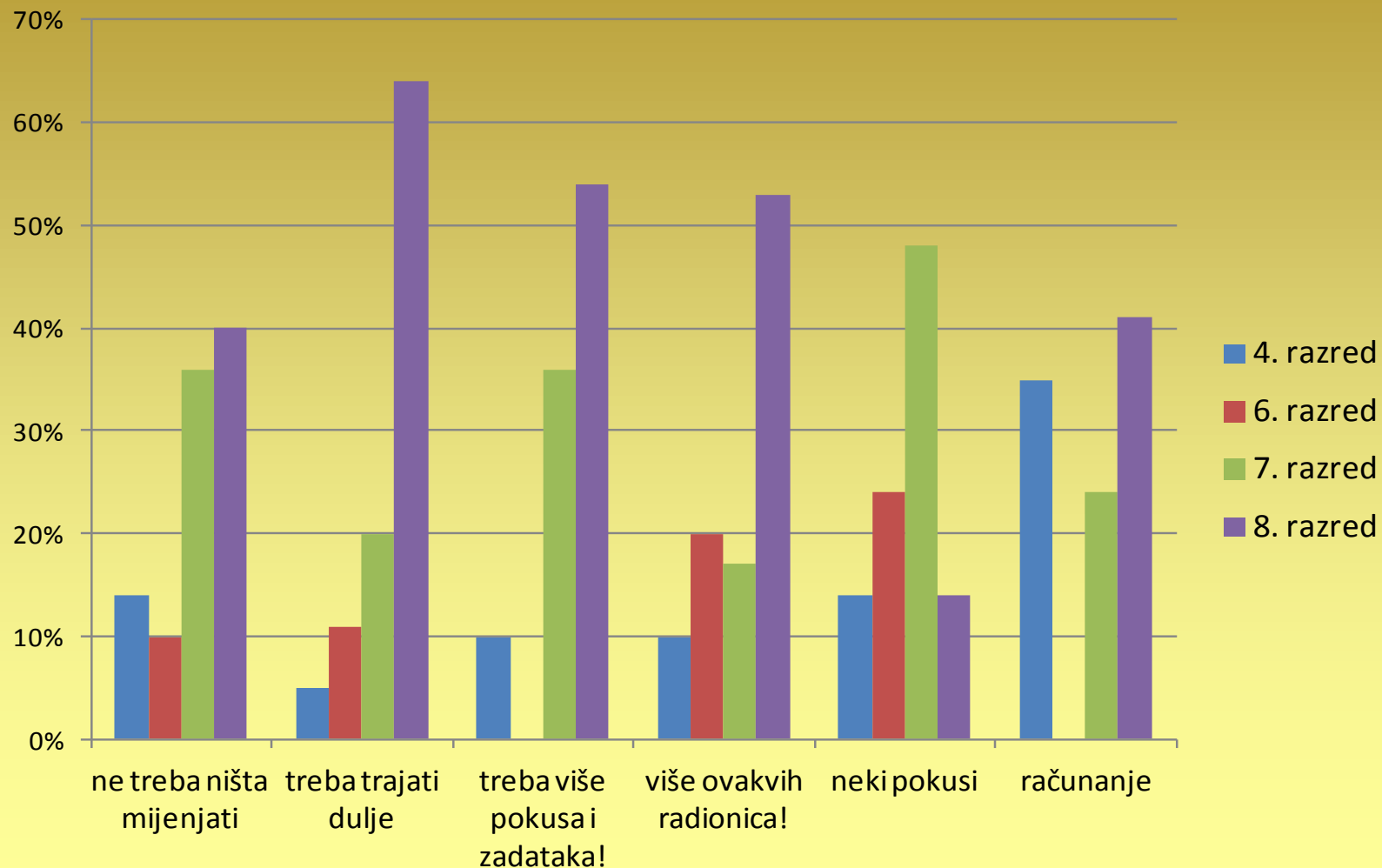


- ocjena radionice: **$4,7 \pm 0,6$**
- Fizika: statistički značajno najniža ocjena u 7. razredu (ANOVA; $p < 0,001$)
- Značajno opće snižavanje ocjena sa strarosnom dobi (razvoj kritičkog mišljenja)

na radionici mi se svidjelo ...



Što bih promijenio/la u radionici?



“Razvoj prirodoznanstvene i matematičke pismenosti aktivnim učenjem”



Ovaj priručnik nam podastire značajan iskorak u popularizaciji prirodnih znanosti i matematike među učenicima u dobi od 10 do 14 godina. On je također iskorak u traženju rješenja kako u popularizaciju prirodnih znanosti i matematike uključiti institucije izvan škole.

dr. sc. Margita Pavleković

Značajna odlika knjige i prednost pred sličnima jest u tome što je nastala na temelju izravnih iskustava koja su autori prikupili tijekom brojnih izvođenja radionica među osnovnoškolcima. Posebnost je knjige i to što čitatelja vodi kroz priče i primjere brojnim promišljeno postavljenim pitanjima. Tako ga se potiče na aktivno razmišljanje i razbija se tradicionalni pristup poučavanju.

dr. sc. Gorazd Planinšič

Odjel je s oduševljenjem prihvatio prijedlog Udruge zlatni rez da znanost približimo našim najmlađima i to kroz jedan kreativan, prepoznatljiv, djeci pristupačan način rada u radionicama... Ovakav način rada s učenicima Odjel smatra vrlo korisnim jer se nastoji interaktivnim pristupom kod djece potaknuti znanstvenu radoznalost, a kroz igru i zabavu pridonijeti razvoju njihovih kognitivnih sposobnosti te ih pripremiti za prihvaćanje sadržaja iz prirodnih znanosti. Motivirati djecu na aktivno učenje (A-UČENJE) od izuzetnog je značaja.

Branka Renko-Silov, prof.

pročelnica OGU za odgoj i školstvo Grada Rijeke

Science Education International
Vol.23, No.1, March 2012, 6-19



Developing positive attitude towards science and mathematics through motivational classroom experiences

Sanja Rukavina, Marta Zuvic-Butorac, Jasminka Ledic, Branka Milotic, Rajka Jurdana-Sepic
Golden Section Rijeka & University of Rijeka, Croatia

Abstract

This paper presents results of a survey among school children aged 10 to 14 years, who participated in science or mathematics workshops. It particularly relates to their interest and motivation determined immediately after the workshop had finished. A total of 70 workshops were held in elementary schools of Rijeka, Croatia, involving the participation of 1240 students aged from 10 to 14 years. The workshops were designed in order to encourage active engagement in class work and a deeper approach to learning stemming from meaningful involvement in a real problem related to everyday life. The results of the survey on student's attitudes towards science and mathematics after the workshop indicated that students accept this type of lesson eagerly, they value demonstrations, applications and practical, hands-on experimentation, and that after this type of classroom activity they express positive attitude towards science and mathematics.

Keywords: Positive attitude towards science and mathematics, primary education, science education, mathematics education.

Introduction

Understanding the content and processes studied by science is crucial for the understanding of numerous challenges of modern society – new technologies, sustainable development, energy crisis and similar (Sevgi, 2006, Özdem et al., 2010). Despite that, and despite various efforts, it seems that fewer young people show interest in science, engineering and mathematics (Osborne, Simon & Collins, 2003; Eurobarometer, 2005; Hodge, 2006). Some authors (Rocard et al., 2007) find this situation alarming and consider it as a threat to the future of Europe. Results of the research conducted by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) show that in the last decade, despite democratization of the higher education and increasing number of university students, the number of science students is in decline (compared to other fields of study), and in the fields of mathematics and physics, the decline also refers to the number of students in total (OECD, 2006).

S. Rukavina, M. Zuvic-Butorac, J. Ledic, B. Milotic, R. Jurdana-Sepic: **Developing positive attitude towards science and mathematics through motivational classroom experiences**, *Science Education International* (2012) 23(1):6-19

<http://www.icaseonline.net/sei/march2012/p1.pdf>

- Festival znanosti u Rijeci
- Radionice iz prirodoslovlja i matematike u školama regije
- Organizacija:
 - Europska konferencija GIREP/EPEC 2, Opatija (2007.)
 - Seminari stručnog usavršavanja za nastavnike u suradnji s AZOO
 - Tribine
- Projekti
 - *Razvoj prirodoznanstvene i matematičke pismenosti aktivnim učenjem* (2007. – 2010.)
 - *Fizika u javnim prostorima* – izložba i publikacija (2007.)
 - *Baltazar*, popularno-znanstvene radio emisije (od 2009.)
 - Projekt *Dan znanosti* u suradnji s L'OREAL ADRIA (od 2009.)
- Stručno usavršavanje članova i aktivno sudjelovanje na konferencijama



Hvala na pozornosti!

Pitanja?

zlatnirez@zlatnirez.hr

www.zlatnirez.hr