

Prof. dr. Ivica Aviani
Prof. dr. Dejan Milošević
Prof. dr. Ljubiša Nešić

VIJEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U SARAJEVU

Predmet: Prijedlog za izbor nastavnika u zvanje **redovnog profesora** za oblast „**Fizika u obrazovanju**“ na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu

Odlukom Vijeća Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu usvojenom na 30. sjednici Vijeća održanoj 6.1.2022. godine i Rješenjem dekana Fakulteta od 6.1.2022. godine (br. 01/06-3331/2-2022) imenovana je Komisija za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u zvanje redovnog profesora za oblast „**Fizika u obrazovanju**“ (1 izvršilac) na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Komisija je u sljedećem sastavu:

- **dr. Ivica Aviani**, redovni profesor Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Splitu, uža naučna oblast: „Fizika čvrstog stanja“ i „Edukacijska fizika“, **predsjednik**
- **dr. Dejan Milošević**, akademik, redovni profesor Univerziteta u Sarajevu - Prirodno-matematičkog fakulteta, uža naučna oblast „Teorijska fizika“, **član**
- **dr. Ljubiša Nešić**, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Nišu, uža naučna oblast: „Teorijska fizika“ i „Edukacijska fizika“, **član**.

Na konkurs objavljen 9.12.2021. godine u listu “Dnevni avaz” kao jedini kandidat prijavio se dr. Vanes Mešić, vanredni profesor na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Nakon uvida u priloženu dokumentaciju Komisija podnosi sljedeći

IZVJEŠTAJ

1. BIOGRAFSKI PODACI KANDIDATA

1.1 Lični podaci i obrazovanje

Vanes Mešić je rođen 30.9.1982. godine u Doboju. Završio je Opću gimnaziju „Edhem Mulabdić“ u Maglaju 2001. godine. Tokom svog srednjoškolskog obrazovanja učestvovao je na takmičenjima iz matematike i fizike, na kantonalnom i federalnom nivou. Studij fizike, nastavnički smjer, upisao je na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu 2001. godine. Diplomski rad na temu „Fizikalne osnove požarnog inženjeringa” pod mentorstvom dr. Esada Hadžiselimovića odbranio je u oktobru 2005. godine i time stekao zvanje diplomirani profesor fizike (sa prosjekom ocjena ostvarenim u toku studija 9,62). Vanes Mešić je 2007. godine upisao postdiplomski studij na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, smjer Fizika u obrazovanju. Do kraja 2009. godine položio je sve ispite predviđene nastavnim planom i programom postdiplomskog studija (prosječna ocjena 10,00). Magistarski rad pod naslovom „Modeliranje kognitivnih područja i vrednovanje učeničkih postignuća iz fizike na kraju osnovnoškolskog obrazovanja u Bosni i Hercegovini” pod mentorstvom dr. Hasnije Muratović odbranio je 7.5.2010. godine u Sarajevu. Vanes Mešić doktorirao je u Sarajevu 28.6.2012. godine na temu „Modeliranje test zadataka iz fizike u

funkciji vrednovanja učeničkih postignuća na kraju osnovnoškolskog obrazovanja u Bosni i Hercegovini“, pod mentorstvom dr. Esada Hadžiselimovića.

U sklopu svog profesionalnog usavršavanja, Vanes Mešić je u novembru 2006. godine sudjelovao u radu internacionalne škole: „*South-East European School for Hands-on Primary Science Education*“, koja je održana u Beogradu, a također je sudjelovao i u radionicama sa međunarodnim učešćem „*Sekundarna analiza TIMSS 2007 u Bosni i Hercegovini*“, održanim u januaru 2010. godine u Sarajevu. U oktobru 2012. godine sudjelovao je u konferenciji „*I. Dani obrazovnih znanosti*“ koja je održana u organizaciji Instituta za društvena istraživanja u Zagrebu, a u maju 2015. godine Vanes Mešić je pohađao „*TRAIN Workshop*“ (Pržno, Crna Gora), kao i „*Introduction to Rasch Modeling Workshop*“ (Sarajevo, Bosna i Hercegovina). Svoje metodičke kompetencije je dodatno usavršavao kroz sudjelovanje na međunarodnim konferencijama o nastavi fizike u Aleksincu 2018. i 2020. godine, te 2019. godine u Skoplju. U periodu između 2019. i 2021. godine, intenzivno je unapređivao svoje kompetencije u oblasti kurikularnog programiranja, kroz sudjelovanje u većem broju seminara i radionica u okviru OSCE projekta „*Kurikularnom reformom do kvalitetnijeg obrazovanja*“.

Vanes Mešić se aktivno služi njemačkim i engleskim jezikom.

1.2 Kretanje u službi i rad u komisijama i tijelima Fakulteta

U februaru 2006. godine Vanes Mešić je izabranu zvanje asistenta za oblast „*Metodika nastave fizike*“ na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, a u februaru 2011. godine izabran je u zvanje višeg asistenta za oblast „*Metodika nastave fizike*“ na istom odsjeku. Kao asistent i viši asistent držao je vježbe za svepredmete iz oblasti „*Fizika u obrazovanju*“, kao i vježbe za određene predmete iz oblasti „*Opšta fizika*“. U oktobru 2012. godine izabran je u zvanje docenta za oblast „*Fizika u obrazovanju*“, te od akademske 2012/2013. godine drži nastavu iz svih predmeta koji spadaju u oblast „*Fizika u obrazovanju*“ na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. U julu 2016. godine izabran je u zvanje vanrednog profesora za oblast „*Fizika u obrazovanju*“.

Vanes Mešić je u akademskoj 2013/2014. godini obnašao funkciju predsjednika Komisije za disciplinsku odgovornost studenata Prirodno-matematičkog fakulteta Sarajevo. 2014. godine je izabran za predsjednika Aktiva metodičara Prirodno-matematičkog fakulteta Sarajevo i na toj poziciji je ostao do 2017. godine.

Od 2019. godine obnaša funkciju voditelja zajedničkog doktorskog studija „*Prirodne i matematičke nauke u obrazovanju*“, a u oktobru 2020. godine izabran je za šefa Odsjeka za fiziku.

1.3 Rad u komisijama i radnim timovima izvan Fakulteta

Od 2008. godine, Vanes Mešić je u suradnji sa Društvom fizičara BiH i Prosvjetno-pedagoškim zavodom Kantona Sarajevo u više navrata sudjelovao u pripremi i realizaciji kantonalnih i federalnih takmičenja iz fizike. Od 2013. godine član je Komisije za polaganje stručnog ispita odgajatelja, nastavnika i stručnih saradnika u Kantonu Sarajevo, a 2015. godine bio je predsjednik Kantonalne predmetne komisije za nastavni predmet Fizika (eksterna matura za osnovne škole, Kanton Sarajevo).

Vanes Mešić je ostvario značajnu suradnju sa Ministarstvom za obrazovanje, nauku i mlade Kantona Sarajevo. Konkretno, u 2016. i 2017. godini bio je član radnog tima za izradu Strategije razvoja obrazovanja i nauke u Kantonu Sarajevo za period 2017-2022. Osim toga, 2018. godine je bio član Vladinog radnog tima za izradu smjernica za revidiranje nastavnih planova i programa nastavničkih studija na Univerzitetu u Sarajevu. Od 2019. do 2021. godine dao je značajan doprinos izradi kurikuluma za osnovne i srednje škole u Kantonu Sarajevo. U pomenutom periodu bio je član Ekspertne radne grupe za izradu nastavnih planova i programa predškolskog, osnovnoškolskog odgoja i obrazovanja i srednjoškolskog obrazovanja zasnovanih na ishodima učenja u Kantonu Sarajevo, te član radnog tima za izradu kurikuluma za predmet Fizika.

Vanes Mešić je dao doprinos i aktivnostima reforme obrazovanja izvan Kantona Sarajevo. 2016. i 2017. godine je u suradnji sa Agencijom za predškolsko, osnovnoškolsko i srednje obrazovanje BiH, doprinio izradi *Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa za predmet Fiziku BiH*, a u periodu između 2019. i 2021. je u svojstvu člana OSCE Savjetodavnog tima za reformu kurikuluma u BiH sudjelovao u pripremanju nastavnika iz Zapadno-hercegovačkog i Zeničko-dobojskog kantona za rad na reformi kurikuluma.

1.4 Suradnja sa ustanovama i naučnicima iz Bosne i Hercegovine i inozemstva

Vanes Mešić je u dosadašnjem dijelu svoje karijere ostvario naučnu/stručnu suradnju, između ostalih, sa sljedećim ustanovama sa prostora Bosne i Hercegovine: Ministarstvo za obrazovanje, nauku i mlade Kantona Sarajevo, Prosvjetno-pedagoški zavod Kantona Sarajevo, Agencija za predškolsko, osnovnoškolsko i srednje obrazovanje u BiH, Univerzitet u Tuzli i OSCE misija u BiH.

Kroz zajedničko publiciranje ostvario je suradnju sa naučnicima iz sljedećih ustanova i država: Miami University (SAD), Columbus State University (SAD), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (SR Njemačka), Sveučilište u Splitu (R Hrvatska), Sveučilište u Rijeci (R Hrvatska), Sveučilište u Zagrebu (R Hrvatska), Institut za društvena istraživanja u Zagrebu (R Hrvatska), Univerzitet u Mariboru (R Slovenija), Zavod Republike Slovenije za šolstvo (R Slovenija), Univerzitet u Nišu (R Srbija), Univerzitet u Beogradu (R Srbija), Univerzitet "St Ćiril i Metodije" u Skoplju (R Makedonija), Suleyman Demirel University (Kazahstan), Al-Farabi Kazakh National University (Kazahstan), Sveučilište u Mostaru (BiH) i Sveučilište u Banja Luci (BiH).

2. PUBLIKACIJE I STRUČNA IZLAGANJA

Vanes Mešić je autor/koautor:

- **28** radova u časopisima koji su indeksirani u citatnim bazama podataka (**20** nakon izbora u zvanje vanrednog profesora)
- **4** rada u časopisima koji nisu indeksirani u citatnim bazama podataka (**3** nakon izbora u zvanje vanrednog profesora)
- **4** rada u zbornicima radova sa međunarodnih naučnih/stručnih skupova (**2** nakon izbora u zvanje vanrednog profesora)
- **3** rada u zbornicima radova sa domaćih naučnih/stručnih skupova (**0** nakon izbora u zvanje vanrednog profesora)
- **6** sažetaka radova u zbornicima sažetaka sa međunarodnih naučnih/stručnih skupova (**1** nakon izbora u zvanje vanrednog profesora)

- 2 udžbenika (0 nakon izbora u zvanje vanrednog profesora)
- 1 priručnika (1 nakon izbora u zvanje vanrednog profesora)
- 1 stručnog izvještaja (1 nakon izbora u zvanje vanrednog profesora).

U dosadašnjem toku karijere održao je 4 naučna/stručna predavanja po pozivu. Ukupno je održao 11 predavanja na domaćim i međunarodnim naučnim/stručnim skupovima.

2.1 Radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u citatnim bazama podataka (WoS i/ili SCOPUS)

2.1.1 Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Aviani, I., Erceg, N., & Mešić, V. (2015). Drawing and using free body diagrams: Why it may be better not to decompose forces. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 11, 020137. SCOPUS kvartil: Q1
2. Mešić, V., Dervić, Dž., Gazibegović-Busuladžić, A., Salibašić, Dž., & Erceg, N. (2015). Comparing the impact of dynamic and static media on students' learning of one-dimensional kinematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11, 119-1140. SCOPUS kvartil: Q1
3. Erceg, N., Aviani, I., & Mešić, V. (2014). Using photographs to elicit student ideas about physics: The case of an unusual liquid-level phenomenon. *Canadian Journal of Physics*, 92, 9-17. SCOPUS kvartil: Q3
4. Erceg, N., Aviani, I., Mešić, V., Kaliman, Z., Kotnik-Karuza, D. (2014). Probing students' conceptual knowledge of satellite motion through the use of diagram. *Revista Mexicana de Fisica E*, 60, 75-85. SCOPUS kvartil: Q4
5. Erceg, N., Aviani, I., & Mešić, V. (2013). Probing students' critical thinking processes by presenting ill-defined physics problems. *Revista Mexicana de Fisica E*, 59, 65-76. SCOPUS kvartil: Q4
6. Mešić, V. (2013). Interplay of various methodologies is good for identifying cultures of physics education. *International Journal of Science Education*, 35, 1071-1082. SCOPUS kvartil: Q1
7. Mešić, V. (2012). Identifying country-specific cultures of physics education: A differential item functioning approach. *International Journal of Science Education*, 34, 2483-2500. SCOPUS kvartil: Q1
8. Mešić, V., & Muratović, H. (2011). Identifying predictors of physics item difficulty: A linear regression approach. *Physical Review ST Physics Ed. Research*, 7, 010110. SCOPUS kvartil: Q1

2.1.2 Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Balta, N., Dzhapashov, N., Salibašić Glamočić, Dž., Mešić, V. (2022). Development of the High School Wave Optics Test. *Journal of Turkish Science Education (prihvaćen za objavljivanje 9.12.2021)*. SCOPUS kvartil: Q1

U ovom radu se opisuje razvoj testa konceptualnog razumijevanja talasne optike za potrebe gimnazijske nastave fizike. Najprije je kreirano ili prikupljeno 56 konceptualnih test-zadataka višestrukog izbora, sa jednim tačnim odgovorom i tri distraktora. Nakon inicijalne analize

odabrano je 44 najkvalitetnijih test-zadataka koji su zatim podvrgnuti iterativnom postupku validacije. Validacija je obuhvatala ekspertsku procjenu i detaljno pismeno intervjuisanje manjeg broja učenika. Kroz ovaj proces je odbačeno dodatnih 14 test-zadataka i izvršene su korekcije postavki preostalih zadataka. Najzad je provedeno finalno testiranje koje je uključivalo 30 test-zadataka i 164 učenika srednjih škola iz Kazahstana. Kroz postupak Rasch modeliranja kreirana je linearna mjerna skala razumijevanja talasne optike, koja obuhvata ukupno 24 konceptualnih test-zadataka. Zaključeno je da test ima uglavnom zadovoljavajuće tehničke karakteristike, ali da najpouzdanija mjerenja omogućava za napredne srednjoškolce. Konceptualni test je dat u prilogu rada.

2. Halilović, A., **Mešić, V.**, Hasović, E., & Vidak, A. (2022). High School and University Students' Ideas about Conservation of Mechanical Energy: Findings from a Survey Research. *Journal of Turkish Science Education (prihvaćen za objavljivanje 10.12.2021)*. SCOPUS kvartil: **Q1**

U ovom radu je opisano anketno, transversalno istraživanje koje je imalo za cilj da identificira koncepcije koje gimnazijalci i studenti imaju nakon odslušane tradicionalne nastave o konceptu energije. Najprije je kreiran test čija je primarna svrha bila mjeriti konceptualno razumijevanje zakona očuvanja mehaničke energije. Nakon izvršene validacije sadržaja testa koja je uključivala 23 srednjoškolska nastavnika fizike, zaključeno je da test omogućuje validne zaključke o učeničkom razumijevanju zakona očuvanja mehaničke energije. U sljedećem koraku izvršeno je testiranje 138 studenata Sveučilišta u Zagrebu i 115 učenika dvije različite gimnazije iz Kantona Sarajevo. Zbog relativno niske relijabilnosti dobijenih test-skorova, zaključci o učeničkim i studentskim koncepcijama su izvedeni na osnovu analize odgovora na pojedinačnim test-zadacima. Pokazalo se da mnogi gimnazijalci i studenti i nakon odslušane nastave o konceptu energije, odluke o mogućnosti primjene zakona očuvanja primarno donose na osnovu analize površinskih karakteristika date fizikalne situacije (npr. situacija uključuje koture), umjesto da se fokusiraju na analizu procesa kroz koje odabrani fizikalni sistem prolazi u promatranom vremenskom intervalu.

3. **Mešić, V.**, Jusko, A., Beatović, B., & Fetahović-Hrvat, A. (2022). Improving the Effectiveness of Physics Homework: A Minds-on Simulation-Based Approach. *European Journal of Science and Mathematics Education, 10(1)*, 34-49. SCOPUS kvartil: **Q4**

U ovom radu, autori provode kvazi-eksperimentalno istraživanje koje uključuje dva gimnazijska odjeljenja (ukupno 39 učenika) kako bi usporedili efikasnost tradicionalne domaće zadaće iz fizike sa domaćom zadaćom koja je zasnovana na učenju pomoću simulacija. Učenici oba odjeljenja su najprije dva časa na isti način učili o gasnim zakonima, a zatim su učenici jednog odjeljenja u okviru zadaće radili tri tipična zadatka o gasnim zakonima, dok su učenici drugog odjeljenja svoje znanje o gasnim zakonima produblivali kroz rad na simulaciji. Rad na simulaciji je pri tome bio usmjeren kroz pažljivo pripremljen radni list, koji je uzimao u obzir značaj faza planiranja učenja, samih aktivnosti koje doprinose učenju gasnih zakona, te značaj samorefleksije u završnoj fazi izrade domaće zadaće. Analizom kovarijanse pristup zadaći zasnovan na simulacijama pokazao se znatno efikasnijim u odnosu na tradicionalni pristup, kada je u pitanju razvijanje konceptualnog razumijevanja o gasnim zakonima. Osim toga, učenici iz eksperimentalne grupe su zadaću zasnovanu na simulacijama doživjeli kao zanimljivu, izazovnu i korisnu.

4. Vidak, A., Šapić, I. M., & **Mešić, V.** (2021). An augmented reality approach to learning about the force of gravity. *Physics Education, 56(6)*, 065026. SCOPUS kvartil: **Q3**

Polazeći od činjenice da je u školskim uvjetima prilično zahtijevno izvršiti eksperimentalnu provjeru Newtonovog zakona gravitacije, autori nude rješenje u vidu tehnologije proširene stvarnosti. Konkretno, razvijena je GravityAR aplikacija koja omogućava provjeru ovisnosti gravitacione sile o masama i međusobnim udaljenostima tijela. Aplikacija se pokreće na uređajima koji koriste Android sistem. U radu je opisano kako se razvijena aplikacija može koristiti za utvrđivanje univerzalne gravitacione konstante na časovima fizike.

5. Erceg, N., Jelovica, L., Hrepić, Z., **Mešić, V.**, Karuza, M., & Aviani, I. (2021). University students' conceptual understanding of microscopic models of electrical and thermal conduction in solids. *European Journal of Physics*, 42(4), 045702. SCOPUS kvartil: **Q3**

U ovom radu se opisuje konstrukcija konceptualnog testa na temu električnog i toplotnog provođenja kroz čvrsta tijela. Konkretno, kreirano je 27 pitanja otvorenog tipa radi mjerenja učeničkog razumijevanja pojmova relevantnih za objašnjavanje električnog i toplotnog provođenja kroz čvrsta tijela (mikroskopska struktura, međučestična potencijalna energija, čestično kretanje, kretanje nosioca naboja u električnom polju, temperaturno ovisna električna provodnost, toplotna provodnost). Zatim su provedeni detaljni intervjui koji su uključivali studente fizike sa Sveučilišta u Splitu i sa Sveučilišta u Rijeci. Kroz intervjue se primarno nastojalo otkriti na koji način studenti sebi objašnjavaju električno i toplotno provođenje na mikroskopskom nivou. Pokazalo se da su studentske predodžbe često fragmentarne i nekonzistentne. Neke od identificiranih miskoncepcija dodatno potkrepljuju rezultate ranijih sličnih istraživanja. Identificirane su i dodatne miskoncepcije o električnom i toplotnom provođenju kroz čvrsta tijela, koje se ne spominju u ranijoj literaturi (npr. atomi čvrstih tijela izvode Brownovo kretanje, toplotna energija se primarno prenosi kroz vibracije rešetke).

6. **Mešić, V.**, Škaljo, E., Mitrevski, B., Nešić, L., Hatibović, S., & Maličević, M. (2021). Seeking missing pieces in learning about single slit diffraction: results from a teacher survey. *Physics Education*, 56(3), 035024. SCOPUS kvartil: **Q3**

U ovom radu, autori su imali za cilj da istraže u kojoj mjeri su srednjoškolski profesori fizike iz Bosne i Hercegovine, Republike Srbije i Sjeverne Makedonije pripremljeni za nastavu o različitim aspektima difrakcijske slike koja se dobije difrakcijom na jednoj pukotini. Od profesora fizike se očekivalo da iskažu svoje stavove o učeničkim poteškoćama, uzrocima poteškoća i načinima njihovog prevazilaženja. Osim toga, očekivalo se i da odgovore na jedno konceptualno pitanje koje je primarno ispitalo razumijevanje faktora o kojima ovisi vertikalna dužina difrakcijskih pruga. Anketirano je ukupno 57 profesora fizike. Pokazalo se da gotovo svaki drugi profesor fizike vjeruje da se vertikalna dužina pruga može povećati mijenjanjem oblika ili širine pukotine. Samo je jedan profesor fizike uspio korektno objasniti zašto vertikalna dužina difrakcijskih pruga opada kada se pomjeramo od centra difrakcijske slike ka periferiji. Rezultati istraživanja sugeriraju da je kod inicijalnog obrazovanja profesora fizike nužno obratiti pažnju i na objašnjavanje faktora koji utiču na vertikalnu dužinu pruga. U radu je detaljno prikazan odgovor za dati konceptualni zadatak.

7. Glamočić, D. S., **Mešić, V.**, Neumann, K., Sušac, A., Boone, W. J., Aviani, I., ... & Grubelnik, V. (2021). Maintaining item banks with the Rasch model: An example from wave optics. *Physical Review Physics Education Research*, 17(1), 010105. SCOPUS kvartil: **Q1**

Ovaj rad detaljno opisuje sve aspekte kreiranja banki test-zadataka, u konkretnom kontekstu banke test-zadataka za mjerenje studentskog razumijevanja talasne optike. Naročita pažnja je posvećena opisivanju procedura za proširivanje i održavanje banki test-zadataka u okviru Rasch formalizma. Na konkretnom primjeru je opisano kako se iz inicijalne banke test-zadataka najprije

moгу identificirati zadaci za linkanje skala. Zatim su zadaci za linkanje zajedno sa novo-kreiranim zadacima objedinjeni u novu test formu koju je rješavalo 106 studenata sa univerziteta u Republici Hrvatskoj, Republici Sloveniji i Bosni i Hercegovini. Pokazalo se da novo-kreirani test-zadaci mjere isti konstrukt kao i test-zadaci iz inicijalne baze. Osim toga, svi test-zadaci su dobro fitovali Rasch model, relijabilnost težina test-zadataka je bila odlična, a relijabilnost mjere sposobnosti ispitanika je bila zadovoljavajuća. Preciznost linkanja novo-kreiranih test-zadataka sa inicijalnom bazom se pokazala dobrom. Zaključeno je da je jako značajno pažljivo birati test-zadatke koji služe za linkanje skala.

8. Halilović, A., **Mešić, V.**, Hasović, E., & Vidak, A. (2021). Teaching Upper-Secondary Students About Conservation Of Mechanical Energy: Two Variants Of The System Approach To Energy Analysis. *Journal of Baltic Science Education*, 20(2), 223. SCOPUS kvartil: **Q2**

U ovom radu, autori polaze od teze da učenici (ali i studenti) često rješavanju zadataka iz fizike pristupaju pokušavajući da se sjete površinski sličnih zadataka, te pogrešno misle da isključivo površinske karakteristike zadatka određuju da li će se moći primijeniti zakon očuvanja mehaničke energije ili ne. Zbog toga su osmišljena dva alternativna pristupa za podučavanje o zakonu očuvanja mehaničke energije. Kod oba alternativna pristupa fokus je na pojmu fizikalnog sistema. Međutim, jedan pristup je bio primarno zasnovan na razmatranju sila, dok je drugi bio više orijentisan na pojam stanja i procesa, tj. općenito je nešto više koristio terminologiju sličnu terminologiji termodinamike. Kako bi se utvrdili efekti ovih pristupa na razvoj konceptualnog razumijevanja, provedeno je kvazi-eksperimentalno istraživanje koje je uključivalo 70 učenika jedne sarajevske gimnazije. Svi učenici su najprije imali tradicionalnu nastavu o zakonu očuvanja mehaničke energije, a zatim su podijeljeni u dvije grupe u kojima su dodatna 3 sata učili o zakonu očuvanja mehaničke energije koristeći sistemski pristup zasnovan na silama, odnosno sistemski pristup zasnovan na procesima, respektivno. Pokazalo se da obje varijante sistemskog pristupa rezultiraju značajnim konceptualnim napretkom, te se u skladu s tim preporučuje sistemski pristup učenju o zakonu očuvanja mehaničke energije u srednjim školama.

9. Vidak, A., Dananić, V., & **Mešić, V.** (2020). Learning about wave optics: the effects of combining external visualizations with extreme case reasoning. *Revista Mexicana de Física E*, 17, 215-225. SCOPUS kvartil: **Q4**

U ovom radu, autori opisuju rezultate kvazi-eksperimentalnog istraživanja o efektima kombiniranja eksternih vizualnih reprezentacija i rasuđivanja o ekstremnom slučaju na učeničko konceptualno razumijevanje talasne optike. Istraživanje je obuhvatilo 179 studenata prve godine studija sa Sveučilišta u Zagrebu. Kontrolna grupa je učila talasnu optiku na tradicionalni način, a u eksperimentalnoj grupi su kombinirane vizualizacije i rasuđivanje o ekstremnom slučaju (npr. kako bi se što zornije objasnilo zašto interferencijske pruge postaju uže kada raste broj osvjetljenih pukotina). Studenti iz eksperimentalne grupe su ostvarili statistički značajno više skorove na testu konceptualnog razumijevanja talasne optike u odnosu na studente iz kontrolne grupe. Zaključeno je da eksterne vizualizacije u kombinaciji sa rasuđivanjem o ekstremnom slučaju pospješuju kreiranje funkcionalnih internih reprezentacija koje su dobra osnova za mentalno simuliranje pojava iz talasne optike.

10. **Mešić, V.**, Vidak, A., Hasović, E., & Đekić, M. (2019). University students' ideas about the role of the aperture and laser beam dimensions in formation of diffraction patterns. *European Journal of Physics*, 40(5), 055701. SCOPUS kvartil: **Q3**

Cilj provedenog istraživanja je bio da se razvije dublje razumijevanje o studentskim predodžbama o tome kako dimenzija laserskog snopa i dimenzija otvora/pukotine potencijalno utiču na izgled difrakcijske slike. Autori su u tu svrhu proveli anketno istraživanje koje je uključivalo 191 studenta prve godine studija Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Od studenata se očekivalo da riješe šest konceptualnih pitanja otvorenog tipa u okviru kojih se govorilo o prolasku svjetlosti kroz otvore/pukotine. Studenti su pri tome imali zadatak da verbalno i crtežom opišu kako bi date promjene dimenzija laserskog snopa i otvora/pukotine utjecale na izgled slike koja se dobija na zaslonu. Pokazalo se da većina studenata smatra da povećanje vertikalne dužine pukotine obavezno rezultira promjenom izgleda difrakcijske slike, čak i ako se pri tome ne mijenja osvijetljeni dio pukotine. Osim toga, veliki broj studenata izjavljuje da povećanje širine snopa uzrokuje pojavu većih (dužih i širih) difrakcijskih pruga. Radi prevazilaženja ovih poteškoća u nastavi talasne optike, autori sugeriraju da Huygens-Fresnelov princip treba konzistentno primjenjivati u nastavi talasne optike, kako prilikom rješavanja kvantitativnih, tako i prilikom rješavanja konceptualnih zadataka.

11. **Mešić, V.**, Neumann, K., Aviani, I., Hasović, E., Boone, W. J., Erceg, N., ... & Repnik, R. (2019). Measuring students' conceptual understanding of wave optics: A Rasch modeling approach. *Physical Review Physics Education Research*, 15, 010115. SCOPUS kvartil: **Q1**

U ovom radu, autori opisuju proces razvijanja inicijalne banke test-zadataka za mjerenje konceptualnog razumijevanja talasne optike kod studenata, u kontekstu uvodnih kurseva opće fizike. Za razvijanje inicijalne banke test-zadataka je korišten Rasch pristup. Proces razvijanja inicijalne banke test-zadataka uključivao je višestruka pismena anketiranja eksperata i studenata, kao i grupne intervju sa studentima i *think-aloud* studije. Pripremljeno je ukupno 65 test-zadataka za finalno testiranje. U okviru studije koja se opisuje u ovom radu, uključeno je 35 test-zadataka i 188 studenata sa 5 sveučilišta iz Bosne i Hercegovine, Republike Hrvatske i Republike Slovenije. Pokazano je da 32 od 35 test-zadataka krase dobre psihometrijske karakteristike, te da su dati test-zadaci jako efikasni kada je u pitanju identificiranje studentskih miskoncepcija iz oblasti valne optike.

12. Erceg, N., Aviani, I., Grlaš, K., Karuza, M., & **Mešić, V.** (2019). Development of the kinetic molecular theory of liquids concept inventory: preliminary results on university students' misconceptions. *European Journal of Physics*, 40(2), 025704. SCOPUS kvartil: **Q3**

U ovom radu se opisuje razvijanje testa za mjerenje studentskog razumijevanja o molekularno-kinetičkoj teoriji tečnosti, kao i primjena tog testa radi identificiranja studentskih miskoncepcija u ovoj oblasti fizike. Najprije su pripremljena pitanja otvorenog tipa koja pokrivaju tematiku agregatnih stanja, isparavanja, ključanja, kondenziranja, kondukcije, konvekcije, difuzije i površinskog napona. Zatim su provedene *think-aloud* studije kako bi se utvrdili potencijalni distraktori za verziju testa koja bi koristila pitanja višestrukog izbora. Finalno testiranje je uključivalo 17 test-zadataka i 166 studenata sa Sveučilišta u Rijeci i Sveučilišta u Splitu; uključeni su studenti fizike i studenti informatike. Pokazalo se da je razvijeni konceptualni test jako koristan za identificiranje studentskih miskoncepcija o molekularno-kinetičkoj teoriji tečnosti. Konkretno, identificirane su brojne miskoncepcije koje nisu opisane kroz ranija istraživanja (npr. studenti često vjeruju da je srednja sila koja djeluje na molekulu koja se nalazi na površini tečnosti usmjerena naniže i različita od nule, te da tako uzrokuje površinski napon). Ističe se da se pitanja iz razvijenog testa mogu koristiti za podsticanje razredne rasprave o konceptualnim aspektima molekularno-kinetičke teorije tečnosti.

13. Vidak, A., Odžak, S., & **Mešić, V.** (2019). Teaching about thermal expansion: investigating the effectiveness of a cognitive bridging approach. *Research in Science & Technological Education*, 37(3), 324-345. SCOPUS kvartil: **Q1**

U ovom radu opisuje se kombiniranje analogija i rasuđivanja o ekstremnom slučaju radi efektivnijeg razvijanja sposobnosti mentalnog simuliranja toplotnog širenja, uključujući i situacije kod kojih postoji širenje u dvije dimenzije. Pri tome se za kognitivno sidro uzela situacija toplotnog širenja u samo jednoj dimenziji (ravna šipka), a zatim je pokazano šta se dešava kada ravna šipka prelazi u kružnu šipku. Provedeno je kvazi-eksperimentalno istraživanje kako bi se usporedila efikasnost tradicionalnog pristupa podučavanju zasnovanog na formalnim reprezentacijama, sa naprijed opisanim metodičkim pristupom. Istraživanje je uključivalo 195 studenata podijeljenih u kontrolnu i eksperimentalnu grupu. Pokazalo se da su studenti koji su na časovima uspostavljali analogiju između ravne šipke i kružne šipke značajno uspješniji u predviđanju efekata toplotnog širenja, naročito kada je u pitanju širenje tijela koja sadrže rupu. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na značaj neformalnog rasuđivanja u fizici.

14. Vidak, A., Odžak, S., & **Mešić, V.** (2018). Teaching about Gauss's Law by Combining Analogical and Extreme Case Reasoning. *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 15, 106-127. SCOPUS kvartil: **Q1**

U ovom radu se opisuje kako studentske poteškoće sa razmišljanjem o Gaussovom zakonu možemo potencijalno prevazići kombiniranjem analogija i rasuđivanja o ekstremnom slučaju. Konkretno, polazi se od pretpostavke da studenti bolje razumiju neke jednostavne konfiguracije naboja, te se eksperimentalni nastavni pristup bazira na analizi superpozicije vektora jačine električnog polja za sve kompleksnije konfiguracije naboja. Provedeno je kvazi-eksperimentalno istraživanje kako bi se usporedila efikasnost naprijed opisanog pristupa i tradicionalnog pristupa podučavanju o Gaussovom zakonu. Istraživanje je uključilo ukupno 180 studenata Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Na posttestu su studenti iz eksperimentalne grupe bili značajno uspješniji u rješavanju kvalitativnih problema vezanih za primjenu Gaussovog zakona, što je još jednom potvrdilo značaj korištenja analogija i ekstremnog rasuđivanja u nastavi fizike.

15. Vidak, A., Erceg, N., Hasović, E., Odžak, S., & **Mešić, V.** (2018). Teaching About Rolling Motion: Exploring The Effectiveness of An Extreme Case Reasoning Approach. *Journal of Baltic Science Education*, 17, 511-524. SCOPUS kvartil: **Q2**

Ovaj rad opisuje istraživanje putem kojeg je empirijski ispitana efikasnost uspostavljanja analogija i rasuđivanja o ekstremnom slučaju kod podučavanja o kotrljanju. Za kognitivno sidro se uzima poligonalna prizma koja se prevrće oko jedne svoje ivice i razmatra se šta će se dešavati kada broj uglova prizme teži u beskonačnost, tj. kada prizma prelazi u cilindar. Pretpostavka je da se kroz razmišljanje o ovom procesu olakšava razumijevanje nekih kontraintuitivnih činjenica o kotrljanju, poput činjenice da je trenutna brzina tačke u kojoj tijelo dodiruje podlogu jednaka nuli, iako se tijelo kao cjelina kontinuirano kreće. Provedeno je kvazi-eksperimentalno istraživanje kako bi se usporedila efikasnost naprijed opisanog pristupa i tradicionalnog pristupa podučavanju o kotrljanju. Istraživanje je uključilo 184 studenta Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Analizom kovarijanse je pokazano da eksperimentalni tretman zasnovan na rasuđivanju o ekstremnom slučaju rezultira značajno višim nivoom razumijevanja o kotrljanju u odnosu na tradicionalni nastavni tretman. Naročito velike međugrupne razlike su uočene na test-zadacima koji su zahtijevali daleki transfer.

16. Dervić, D., Glamočić, D. S., Gazibegović-Busuladžić, A., & Mešić, V. (2018). Teaching Physics with Simulations: Teacher-Centered Versus Student-Centered Approaches. *Journal of Baltic Science Education*, 17, 288-299. SCOPUS kvartil: **Q2**

U ovom radu autori su nastojali usporediti učenje fizike pomoću simulacija u kojem nastavnik ima kontrolu nadsimulacijama sa pristupom u kojem učenici u većoj mjeri samostalno koriste simulacije. Provedeno je kvazi-eksperimentalno istraživanje u kojem je sudjelovalo 43 učenika jedne gimnazije iz Kantona Sarajevo. U jednoj grupi, nastavnik je pokretao i kontrolirao simulacije, te vodio s učenicima diskusiju o sadržaju simulacija. U drugoj grupi su sami učenici pokretali i kontrolirali simulacije, te po potrebi konsultirali nastavnika. Pokazalo se da tretman u kojem kontrolu ima nastavnik rezultira značajno višim konceptualnim razumijevanjem kinematike, dok tretman u kojem učenici imaju kontrolu rezultira značajno višim uspjehom na računskim zadacima iz kinematike. Autori su preporučili postepenu progresiju od pristupa kojeg karakterizira viša kontrola nastavnika ka pristupu kojeg karakterizira viša kontrola učenika.

17. Mahmutović, S., & Mešić, V. (2018). The effects of a context-rich approach in teaching thermodynamics. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 50, 7-12. Web of Science-ESCI

U ovom radu, autori opisuju kvazi-eksperimentalno istraživanje u okviru kojeg su uspoređeni efekti tradicionalne nastave termodinamike i nastave termodinamike koja je utemeljena na kvalitativnim i kvantitativnim primjerima iz svakodnevnog života. Istraživanje je uključilo 114 učenika jedne gimnazije iz Zenice. Dva odjeljenja su činila kontrolnu grupu, a preostala dva odjeljenja eksperimentalnu grupu. Analizom kovarijanse se došlo do zaključka da nema statistički značajnih razlika u konceptualnom razumijevanju termodinamike između učenika kontrolne i eksperimentalne grupe. Međutim, pokazalo se da nastava utemeljena na velikom broju kvalitativnih i kvantitativnih primjera iz svakodnevnice u velikoj mjeri pozitivno utiče na učenički interes za fiziku. Pozitivan uticaj na razvijanje interesa za fiziku bio je naročito izražen kod djevojčica.

18. Hasović, E., Mešić, V., & Erceg, N. (2017). Conceptualizing Rolling Motion Through an Extreme Case Reasoning Approach. *The Physics Teacher*, 55, 152-154. SCOPUS kvartil: **Q3**

U radu je predstavljen metodički pristup koji bi mogao olakšati razumijevanje nekih kontraintuitivnih činjenica o kotrljanju, poput činjenice da je trenutna brzina tačke u kojoj tijelo dodiruje podlogu jednaka nuli, iako se tijelo kao cjelina kontinuirano kreće ili činjenice da za tijelo koje vrši čisto kotrljanje možemo primjenjivati zakon očuvanja mehaničke energije, iako postoji trenje. Za kognitivno sidro se uzima poligonalna prizma koja se prevrće oko jedne svoje ivice i razmatra se šta će se dešavati kada broj uglova prizme teži u beskonačnost, tj. kada prizma prelazi u cilindar. Prilikom prevrtanja s jedne na sljedeću stranu prizme ivica oko koje se vrši prevrtanje miruje, tj. brzina tačaka tijela koje dodiruju podlogu je nula. To se ne mijenja ni kada broj uglova prizme raste; samo vrijeme koje je potrebno da se izvrši prevrtanje sa jedne na sljedeću stranu postaje kraće. Tako se dolazi do zaključka da je brzina dodirnih tačaka nula i za granični slučaj, tj. slučaj cilindra koji se kotrlja. Ova analogija se dodatno iskorištava za objašnjavanje odnosa brzina tačaka u centru i na vrhu cilindra, te za razumijevanje činjenice da se i kod čistog kotrljanja može koristiti zakon očuvanja mehaničke energije, jer je brzina dodirnih tačaka tijela sa podlogom jednaka nuli, te sila statičkog trenja koja se javlja ne vrši rad nad tijelom.

19. Erceg, N., Aviani, I., **Mešić, V.**, Glunčić, M., & Žauhar, G. (2016). Development of the kinetic molecular theory of gases concept inventory: Preliminary results on university students' misconceptions. *Physical Review Physics Education Research*, 12, 020139. SCOPUS kvartil: **Q1**

U ovom radu, autori predstavljaju proces razvijanja testa za mjerenje studentskog razumijevanja o molekularno-kinetičkoj teoriji gasova, te prezentiraju rezultate korištenja tog testa na uzorku od 250 studenata sa različitih sveučilišta u Republici Hrvatskoj. Nakon temeljite analize relevantne literature, kreirana su konceptualna pitanja otvorenog tipa. Zatim je provedena *think-aloud* studija kako bi se razvili što efikasniji distraktori za odgovarajuća pitanja višestrukog izbora. Validnost sadržaja testa ispitana je kroz anketiranje profesora fizike. Najzad je provedeno finalno testiranje koje je uključivalo 22 pitanja višestrukog izbora. Za studente sa različitih sveučilišta dobijene su slične raspodjele odgovora na pojedinačnim pitanjima. Identificirane su brojne miskoncepcije koje nisu opisane u ranijim istraživanjima (npr. molekule gasa se ne mogu sudarati međusobno, nego samo sa stijenkama posude). Autori ističu da se pitanja iz razvijenog testa mogu koristiti za podsticanje rasprave o konceptualnim aspektima molekularno-kinetičke teorije gasova, naročito kada je u pitanju ukazivanje na razlike između idealnog i realnog gasa.

20. **Mešić, V.**, Hajder, E., Neumann, K., & Erceg, N. (2016). Comparing different approaches to visualizing light waves: An experimental study on teaching wave optics. *Physical Review Physics Education Research*, 12, 010135. SCOPUS kvartil: **Q1**

U ovom radu, autori detaljno opisuju tematiku vizualiziranja pojava iz talasne optike. Autor nastoje odgovoriti na pitanje kako različiti pristupi vizualiziranju superpozicije svjetlosnih talasa utiču na razvoj konceptualnog razumijevanja talasne optike. U tu svrhu je provedeno eksperimentalno istraživanje koje je uključilo ukupno 85 učenika jedne srednje škole iz Travnika. Prva grupa učenika je u nastavi talasne optike superpoziciju talasa primarno predstavljala preko sinusoida, druga grupa preko sekvence slika oscilirajućih vektora jačine električnog polja, a treća grupa je superpoziciju talasa predstavljala preko fazora. Učenici koji su učili o superpoziciji talasa pomoću sinusoida ostvarili su značajno niža postignuća na testu konceptualnog razumijevanja talasne optike u odnosu na učenike iz preostale dvije grupe. Autori sugeriraju da bi fazorski pristup mogao biti naročito koristan, pod pretpostavkom da se sam pojam fazora pažljivo uvede.

2.2 Radovi objavljeni u časopisima koji nisu indeksirani u citatnim bazama podataka (ERIC, ERIH Plus)

2.2.1 Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

1. **Mešić, V.** (2011). Modeling the discrimination power of physics items. *European Journal of Physics Education*, 2, 4-19.

2.2.2 Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Halilović, A., **Mešić, V.**, Hasović, E., & Dervić, D. (2021). Students' Difficulties in Applying the Law of Conservation of Mechanical Energy: Results of a Survey Research. *European Educational Researcher*, 4(2), 171-192.

U ovom radu, autori opisuju istraživanje koje je imalo za cilj provjeravanje učeničkih podkompetencija neophodnih za efikasno korištenje zakona očuvanja mehaničke energije. Pripremljeno je pet pitanja otvorenog tipa koja su pokrivala konceptualno različite situacije iz mehanike, pri čemu je unutar svakog pitanja postavljeno niz podpitanja koja su se odnosila na pod-kompetencije neophodne za efikasno korištenje zakona očuvanja mehaničke energije (npr. identificiranje vanjskih sila, identificiranje nekonzervativnih sila i sl). Osim toga, kreirana pitanja dozvoljavala su da se ispita kako učeničke ideje o mogućnosti primjene zakona očuvanja mehaničke energije za određenu situaciju, ovise o konkretnom izboru fizikalnog sistema i vremenskog intervala unutar kojeg se promatra sistem. Zatim je provedeno anketno istraživanje koje je uključivalo 441 učenika iz šest gimnazija sa prostora Kantona Sarajevo. Pokazalo se da velika većina učenika koji su prethodno učili o zakonu očuvanja mehaničke energije na tradicionalni način, ne razumije pojmove unutrašnje, vanjske, konzervativne i nekonzervativne sile. Osim toga, učenici u najvećem broju slučajeva ne razumiju da mogućnost primjene zakona očuvanja mehaničke energije ovisi o konkretnom izboru fizikalnog sistema i vremenskog intervala unutar kojeg se sistem promatra. Zaključeno je da su nužne promjene pristupa podučavanju o zakonu očuvanja mehaničke energije u gimnazijama Kantona Sarajevo.

2. Dervić, D., Nermin, Đ. A. P. O., **Mešić, V.**, & Đokić, R. (2019). Cognitive load in multimedia learning: an example from teaching about lenses. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 5(1), 102-118.

U ovom radu, autori opisuju kvazi-eksperimentalno istraživanje u okviru kojeg se poredila efikasnost učenja o sočivima pomoću Physlet-simulacija i tradicionalnog učenja o sočivima. Pri tome je istraživanje uključivalo 49 učenika jedne gimnazije u Kantonu Sarajevo, a osim mjerenja znanja o sočivima, vršeno je i mjerenje intrinzičnog, ekstrinzičnog i relevantnog kognitivnog opterećenja učenika. Pokazano je da podučavanje zasnovano na Physletima rezultira višim nivoom relevantnog kognitivnog opterećenja, a samim tim i efikasnijim učenjem o sočivima. Naročito visok nivo relevantnog opterećenja je uočen za aktivnost izrade Physlet-zadataka. Autori zaključuju da se ovaj rezultat primarno može objasniti preko svojstva interaktivnosti Physleta.

3. **Mešić, V.**, Mahmutović, S., Hasović, E., & Erceg, N. (2017). Free-Body Diagrams and Problem Solving in Mechanics: An Example of the Effectiveness of Self-Constructed Representations. *European Journal of Physics Education*, 7, 53-67.

U ovom radu, autori su od dvije nasumično generirane grupe studenata prve godine studija Odsjeka za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Sarajevo očekivali da riješe 5 računskih zadataka iz mehanike. I kontrolna i eksperimentalna grupa sadržavale su po 18 studenata koji su već ranije učili o sadržajima obuhvaćenim datim zadacima. Jedina razlika u testovima za eksperimentalnu i kontrolnu grupu sastojala se u činjenici da je test za eksperimentalnu grupu sadržavao i dijagrame sila relevantne za rješavanje datih računskih zadataka. Međutim, rezultati istraživanja pokazali su da su učenici kojima su dati dijagrami sila bili značajno manje uspješni u rješavanju računskih zadataka od učenika kojima nisu dati dijagrami sila. Naročito velike razlike u korist kontrolne grupe zabilježene su na zadacima kod kojih su dijagrami sila prikazivali razlaganje sila u komponente. Autori objašnjavaju ovaj rezultat tezom da je konzistentnost između internih i eksternih reprezentacija znanja ključna za efikasno rješavanje zadataka, što je u većoj mjeri zadovoljeno u slučaju samostalnog konstruiranja eksternih reprezentacija.

2.3 Radovi objavljeni u zbornicima sa međunarodnih naučnih/stručnih skupova

2.3.1 Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Porobić, S., Dizdarević, A., Muhić, H., Dželalija, M., Špago Ćumurija, E., Sivrić, M., Međedović, S., Jorgić, D., **Mešić, V.**, Mitić, S., & Veladžić, N. (2014). Model for defining minimal elements for qualification standards in teacher education. In: I. Samardžić (Ed.), *Proceedings of the International Professional Conference ME4CataLOGue* (pp. 257-264). Slavonski Brod: Strojarski fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku.
2. **Mešić, V.** (2010). Postignuća učenika iz fizike. U: N. Suzić, & A. Ibraković (Eds.), *Zbornik radova sa međunarodne konferencije TIMSS 2007 u Bosni i Hercegovini* (pp.103-171). Sarajevo: Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje BiH.

2.3.2 Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

1. **Mešić, V.**, & Erceg, N. (2018). Različiti pristupi vizualiziranju superpozicije talasa u srednjoškolskoj nastavi talasne optike. In: Lj. Nešić (Ed.), *Zbornik radova VI međunarodne konferencije o nastavi fizike u srednjoj školi* (pp. 133-141). Beograd: Cicero.

U ovom radu autori detaljno opisuju vezu između razvijanja konceptualnog razumijevanja fizike i korištenja eksternih vizualizacija prilikom poučavanja i učenja fizike. Na osnovu te diskusije izvode se odgovarajući zaključci o kriterijima za odabir vizualizacija u srednjoškolskoj nastavi talasne optike. Posebna pažnja posvećena je usporedbi didaktičkih potencijala različitih pristupa vizualiziranju superpozicije svjetlosnih talasa. Razmotreno je vizualiziranje superpozicije talasa pomoću talasnih fronti, sinusoida, fazorskih dijagrama i sekvenci statičkih slika koje prikazuju stanja oscilovanja interferirajućih svjetlosnih vektora u karakterističnim vremenskim trenucima. Najzad je ukratko predstavljena i eksperimentalna studija koja je uključivala 85 srednjoškolaca iz Travnika (BiH), a provedena je s ciljem usporedbe efekata različitih pristupa vizualiziranju superpozicije talasa na učeničko konceptualno razumijevanje interferencije i difrakcije svjetlosti. Na osnovu rezultata istraživanja autori preporučuju korištenje fazora u srednjoškolskoj nastavi valne optike.

2. Erceg, N., Aviani, I., **Mešić, V.**, Glunčić, M., & Žauhar, G. (2017). Konceptualni test molekularno-kinetičke teorije plina - suvremeni metodički alat za kreiranje učinkovite nastave fizike. In: I. Aviani (Ed.), *Zbornik radova XIII. hrvatskog simpozija o nastavi fizike* (pp. 47-53). Zagreb: HFD.
3. U ovom radu, autori predstavljaju dijelove testa za mjerenje studentskog razumijevanja o molekularno-kinetičkoj teoriji gasova, te egzemplarno prikazuju identificirane studentske ideje o temama koje test pokriva: koncept građe gasa, koncept volumena gasa, koncept pritiskagasa, koncept međumolekularne potencijalne energije gasa, koncept kinetičke energije, srednje brzine molekula, te temperature gasa. Posebna pažnja posvećuje se ukazivanju na razlike između modela idealnog gasa i modela realnog gasa. Za svaku temu se opisuje minimalno jedan test-zadatak, kao i rezultati testiranja studenata na tom zadatku. Identificirane su brojne miskoncepcije (npr. molekule gasa se ne mogu sudarati međusobno, nego samo sa stijenkama posude). Autori ističu da razvijeni

zadaci mogu poslužiti kao polazišne točke za otkrivanje i ispravljanje odgovarajućeg konceptualnog okvira učenika i studenata.

2.4 Sažeci radova objavljeni u zbornicima sažetaka sa međunarodnih naučnih/stručnih skupova

2.4.1 Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Erceg, N., Aviani, I., & **Mešić, V.** (2015). Influence of two different methods for solving freebody diagrams on students' ability to identify forces and apply Newton's laws. In: S. Zihlerl (Ed.), *The 2nd South-Eastern European Meeting on Physics Education (SEEMPE) 2015 –Book of abstracts (p.21)*. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Education.
2. Erceg, N., Aviani, I., **Mešić, V.**, Kotnik-Karuza, D., & Kaliman, Z (2015). Probing students' conceptual knowledge of satellite motion by use of diagram. In: S. Zihlerl (Ed.), *The 2nd South Eastern European Meeting on Physics Education (SEEMPE) 2015–Book of abstracts (p.24)*. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Education.
3. Erceg, N., Aviani, I., **Mešić, V.**, Kaliman, Z., & Kotnik-Karuza, D. (2014). Probing students' conceptual knowledge of satellite motion by use of diagrams. In: C. Fazio & R.M.S. Mineo (Eds.), *GIREP-MPTL 2014 International Conference, Teaching/Learning Physics: Integrating research into practice - Book of abstracts(p. 282)*. Palermo: University of Palermo.
4. Erceg, N., Aviani, I., **Mešić, V.** (2014). Probing the influence of the teaching method on students' ability to identify real forces in diagrams. In: C. Fazio & R.M.S. Mineo (Eds.), *GIREP-MPTL 2014 International Conference, Teaching/Learning Physics: Integrating research into practice - Book of abstracts (p. 233-234)*. Palermo: University of Palermo.
5. **Mešić, V.** (2012). Identificiranje specifičnih razlika u profilima učeničkih postignuća iz fizike: pristup zasnovan na analizi diferencijalnog funkcioniranja čestica. *Knjiga sažetaka sa konferencije „1. Dani obrazovnih znanosti“ (pp. 44-45)*. Zagreb: Institut za društvena istraživanja.

2.4.2 Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

1. **Mešić, V.** (2019). Razvoj konceptualnog razumijevanja u nastavi talasne optike. In: L. Barandovski et al (eds.), *Zbornik sa međunarodne konferencije o obrazovanju iz matematike, fizike i srodnih nauka (p. 71)*. Skoplje: Prosvetno Delo.

U datom sažetku se najavljuje predavanje u okviru kojeg se govori o ustaljenim učeničkim shvatanjima pojava iz talasne optike, načinima mjerenja konceptualnog razumijevanja u ovoj oblasti, te pristupima koji mogu potencijalno unaprijediti postojeću nastavnu praksu.

2.5 Radovi objavljeni u zbornicima sa domaćih naučnih/stručnih skupova

2.5.1 Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Mešić, V. (2010). Postignuća učenika iz fizike na kraju osnovnoškolskog obrazovanja u Bosni i Hercegovini. U: *Zbornik predavanja Seminara za nastavnike i profesore fizike (pp. 19-33)*. Fojnica: Društvo fizičara u BiH.
2. Mešić, V. (2008). Didaktički potencijali i efekti primjene modernih medija u nastavi fizike. U: *Zbornik predavanja Seminara za nastavnike i profesore fizike (pp. 43-57)*. Fojnica: Društvo fizičara u BiH.
3. Mešić, V. (2007). Pregled savremenih istraživanja nastave fizike. U: *Zbornik predavanja Seminara za nastavnike i profesore fizike (pp. 28-38)*. Fojnica: Društvo fizičara u BiH.

2.5.2 Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

-

2.6 Udžbenici

2.6.1 Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Muratović, H., & Mešić, V. (2009). *Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike*. Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu.
2. Mešić, V. (2015). *Uvod u didaktiku fizike*. Sarajevo: Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.

2.6.2 Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

-

2.7 Priručnici i stručni izvještaji

2.7.1 Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

-

2.7.2 Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Balaban, M., Boban, L., Ibrahimović, N., Logara, M., **Mešić, V.**, Muratović, S., Naletilić, M., Vuca, K., Vukoja, M., Zečević, I., Jokić, B., Pešikan, A. i Slivar B. (2020). *Ka obrazovanju koje pravi promjenu: Izvještaj o analizi dokumenata kojima se određuju osnovno i srednje opće obrazovanje u Bosni i Hercegovini - na putu od tradicionalnih nastavnih programa ka savremenim kurikulumima zasnovanim na ishodima učenja*. Sarajevo: Misija OSCE-a u BiH.

Autori navode da su datom analizom nastojali odgovoriti na pitanje da li su i u kojoj mjeri u obrazovanju u BiH prisutni elementi koji karakteriziraju savremene razvijene sisteme, poput: vizije odgoja i obrazovanja, svrhe i ciljeva odgoja i obrazovanja, vrijednosti koje se razvijaju kroz odgoj i obrazovanje, ključnih kompetencija, područja, međupredmetnih tema, inkluzivnosti, vrednovanja, kao i opisa, svrhe i ciljeva učenja i podučavanja svakog od predmeta i očekivanja od učenika, te principa učenja, podučavanja i organizacije nastavnog procesa. U potrazi za odgovorom, analitički postupci obuhvatili su različite dokumente: strateške, zakonske i podzakonske akte i 96 predmetnih programa, odabranih tako da uzorak bude reprezentativan za cijelu BiH i za različita područja učenja, podučavanja i razvoja djece i mladih osoba.

Rezultati analize dokumenata pokazuju da u obuhvaćenim dokumentima nedostaje većina elemenata savremenog obrazovnog sistema i kurikularnog pristupa. Neki elementi u potpunosti nedostaju, neki su primjereno određeni, a neki se navode samo načelno i nemaju odraza u procesima učenja, podučavanja i vrednovanja.

2. Balaban, M., Boban, L., Ibrahimović, N., Logara, M., **Mešić, V.**, Muratović, S., Naletilić, M., Vuca, K., Vukoja, M., Zečević, I., Jokić, B., Pešikan, A. i Slivar B. (2020). *Ka obrazovanju koje pravi promjenu: Temeljne postavke za izradu predmetnih kurikuluma*. Sarajevo: Misija OSCE-a u BiH.

U *Temeljnim postavkama za izradu predmetnih kurikuluma* opisuju se elementi koje bi trebao sadržavati jedan moderan predmetni kurikulum: Opis predmeta, Ciljevi učenja i podučavanja predmeta, Oblasna struktura predmetnog kurikuluma, Odgojno-obrazovni ishodi, Učenje i podučavanje, Vrednovanje u predmetnom kurikulumu.

Poželjna struktura svakog od ovih elemenata je detaljno opisana i ponuđeni su brojni primjeri pozitivne prakse. Naročito korisno je ukazivanje na ustaljene pogreške u pisanju pojedinih dijelova kurikuluma. Na kraju dokumenta je dat i pojmovnik.

2.8 Predavanja po pozivu

2.8.1 Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

-

2.8.2 Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

1. 10.3.2018: VI. međunarodna konferencija o nastavi fizike u srednjoj školi, Aleksinac; naslov predavanja: *Različiti pristupi vizualiziranju superpozicije talasa u srednjoškolskoj nastavi talasne optike*
2. 27.8.2018: IPN Kolloquium, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN Kiel, SR Njemačka); naslov predavanja: *Didaktische Potenziale verschiedener Darstellungsformen im Wellenoptikunterricht*
3. 27.9.2019.: Međunarodna konferencija za obrazovanje po matematika, fizika i srodni nauki (Društvo fizičara Republike Makedonije i Institut za matematiku), Skoplje; naslov predavanja: *Razvoj konceptualnog razumijevanja u nastavi talasne optike*

4. 24.10.2020.: VIII. međunarodna konferencija o nastavi fizike u srednjoj školi, Aleksinac (online); naslov predavanja: *Izrada kurikuluma fizike u Kantonu Sarajevo: aktuelni procesi, potencijali i izazovi*

3. NAGRADE I PRIZNANJA

2020: **Dobitnik nagrade za naučnoistraživački rad u 2019. godini**, u skladu sa Pravilnikom o nagrađivanju akademskog i naučnoistraživačkog osoblja Univerziteta u Sarajevu na osnovu rezultata naučnog/umjetničkog rada za 2019. godinu i Liste kandidata za dodjelu nagrada za 2019. godinu

4. RECENZIJE I ČLANSTVO U UREDNIŠTVIMA ČASOPISA

Vanes Mešić je naučnoj zajednici doprinio i kroz recenziranje naučnih radova i članstvo u uredništvima časopisa:

- Recenzent u časopisu *Physical Review Physics Education Research* (između ostalog indeksiran u: *CurrentContents*) – dvanaest recenzija
- Recenzent u časopisu *Croatian Journal of Education* (između ostalog indeksiran u: *Web of Science-SSCI* i *SCOPUS*) – dvije recenzije
- Recenzent u časopisu *Journal of Turkish Science Education* (između ostalog indeksiran u: *SCOPUS* i *ERIC*) – dvije recenzije
- Recenzent u časopisu *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* (izdaje *Springer*; između ostalog indeksiran u: *ProQuest* i *EBSCO*)- jedna recenzija
- Recenzent u časopisu *Metodički ogledi* (između ostalog indeksiran u: *Web of Science-ESCI* i *SCOPUS*) – jedna recenzija
- Recenzent u časopisu *Glasnik hemičara i tehnologa BiH* (između ostalog indeksiran u: *Web of Science-ESCI*) – jedna recenzija
- Recenzija udžbenika *Praktikum atomske fizike* autora Maje Đekić i Amre Salčinović Fetić (u izdanju PMF Sarajevo)
- Recenzija udžbenika *Metodika nastave fizike* autora Smaje Sulejmanovića (u izdanju Univerziteta u Tuzli)
- Recenzija udžbenika *Zbirka zadataka iz fizike sa primjenama u biologiji i medicini* autora Mustafe Busuladžića, Hedima Osmanovića, Anera Čerkića i Azre Gazibegović-Busuladžić
- Recenziranje radova za Zbornik, međunarodna konferencija „*Drugi dani obrazovnih znanosti*“ (oktobar 2014. godine, Institut za društvena istraživanja u Zagrebu)
- Član Editorial Boarda časopisa *The European Educational Researcher* (između ostalog indeksiran u: *ErihPlus* i *Eric*)

Posebno vrijedi istaknuti značajan broj recenzija koje je Vanes Mešić pripremio za vodeći svjetski časopis za oblast Fizike u obrazovanju, tj. za časopis *Physical Review Physics Education Research*.

5. ORIGINALNA POSTIGNUĆA U STRUCI

5.1 Projekti

Vanes Mešić je sudjelovao kao istraživač/stručnjak za obrazovanje u **5** domaćih projekata (**3** nakon izbora u zvanje vanrednog profesora) i **3** međunarodna projekta (**1** nakon izbora u zvanje vanrednog profesora).

5.1.1 Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

2009-2010.: „*Sekundarna analiza TIMSS 2007 u Bosni i Hercegovini*“, Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje Bosne i Hercegovine (istraživački projekt finansiran od strane grupe donatora, koju čine Soroš, UNICEF i Save the children) – domaći projekt

2012.: učešće u „*Eureka Junior*“ projektu, domaći istraživačko-razvojni projekt nevladine organizacije „EUREKA“ (voditelj projekta: prof. dr. Nermin Đapo) – domaći projekt

2014.: Član tima za izradu standarda kvalifikacije za obrazovanje nastavnika u okviru projekta: „*Strategic Development of Higher Education and Qualifications Standards*“, Zajednički projekt Vijeća Evrope i Evropske unije – međunarodni projekt

2014 i 2015.: Predavač u okviru *TRAIN (Training & Research for Academic Newcomers)* projekta profesionalnog usavršavanja mlađeg akademskog kadra – projekt je finansiran od strane Fondacije kralja Baudouina, a partneri u projektu su: Ghent University, University of Kent, Uppsala University, “La Sapienza” University of Rome, UP Transfer GmbH, Santander Group, University of Sarajevo, University of Belgrade, University of Novi Sad, University of Podgorica – međunarodni projekt

5.1.2 Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

2016.: Konsultant u okviru projekta izrade *Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa za predmet Fizika* (projekt Agencije za predškolsko, osnovnoškolsko i srednje obrazovanje BiH finansijski podržan od strane *Save the Children*) – domaći projekt

2019.-2021.: Član Savjetodavnog tima za cjelovitu reformu kurikuluma u BiH u okviru projekta „*Kurikularnom reformom do kvalitetnog obrazovanja*“ (projekt OSCE misije u BiH) – domaći projekt

2019.-: Član istraživačkog tima u okviru projekta „*Istraživanje studentskog konceptualnog razumijevanja mikroskopskih modela u termodinamici i razvoj suvremenih metodičkih alata*“ (sveučilišni projekt, nositelj: Odjel za fiziku Sveučilišta u Rijeci) – međunarodni projekt

2021.-: Član tima za pripremu i realizaciju projekta „*Modernizacija laboratorija na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu*“ – domaći projekt

5.2 Ostala originalna postignuća u struci

Vanes Mešić je svojom ekspertizom iz oblasti metodičkih nauka doprinio izradi „Strategije razvoja obrazovanja i nauke u Kantonu Sarajevo za period 2017-2022“ (Ministarstvo za obrazovanje, nauku i mlade KS), upravljanju kurikularnom reformom u Kantonu Sarajevo, te izradi kurikuluma za predmet Fizika u Kantonu Sarajevo.

Konkretno, između 2016. i 2017. godine je bio član radnog tima za izradu „Strategije razvoja obrazovanja i nauke u Kantonu Sarajevo za period 2017-2022“ (Ministarstvo za obrazovanje, nauku i mlade KS). Osim toga, između 2019. i 2021. godine bio je član Ekspertne radne grupe za izradu nastavnih planova i programa predškolskog, osnovnoškolskog odgoja i obrazovanja i srednjoškolskog obrazovanja u Kantonu Sarajevo, te član radnog tima za izradu kurikuluma za predmet Fizika u Kantonu Sarajevo.

6. ČLANSTVO U PROGRAMSKIM I/ILI ORGANIZACIONIM ODBORIMA NAUČNIH/STRUČNIH SKUPOVA

Vanes Mešić je kroz članstvo u programskim i/ili organizacionim odborima dao doprinos održavanju ukupno osam naučnih/stručnih skupova (tri prije izbora u zvanje vanrednog profesora i pet poslije izbora u zvanje vanrednog profesora).

6.1 Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

2014.: Član programsko-organizacionog odbora međunarodne konferencije „*Drugi dani obrazovnih znanosti*“ (oktobar 2014. godine, Institut za društvena istraživanja u Zagrebu) – skup sa međunarodnim učešćem

2014.: Organizator radionice „*Introduction to Rasch modeling*“ (28-30.5.2014. godine, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu), voditelj radionice: Prof.dr. William Boone, Miami University, USA – skup sa međunarodnim učešćem

2015.: Član programsko-organizacionog odbora stručnog seminara za nastavnike osnovnih i srednjih škola – „*Učenje i poučavanje mehanike*“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo – domaći skup

6.2 Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

2016.: Član programsko-organizacionog odbora seminara za nastavnike osnovnih i srednjih škola – „*Učenje i poučavanje optike*“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo – domaći skup

2017.: Član programsko-organizacionog odbora seminara za nastavnike osnovnih i srednjih škola – „*Učenje i poučavanje o toplotnim pojavama*“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo – domaći skup

2019.: Član programskog odbora „*VII. Međunarodne konferencije o nastavi fizike u srednjim školama*“, Aleksinac - skup sa međunarodnim učešćem

2019.: Član programskog odbora skupa „*Меѓународна конференција за образованието по математика, физика и сродни науки*“ (Društvo fizičara Republike Makedonije i Institut za matematiku), Skoplje – skup sa međunarodnim učešćem

2020.: Član programskog odbora „*VIII. Međunarodne konferencije o nastavi fizike u srednjim školama*“, Aleksinac – skup sa međunarodnim učešćem

7. NASTAVNO-PEDAGOŠKI RAD

7.1 Angažman u nastavnom procesu

U svom dosadašnjem radu Vanes Mešić je stekao bogato pedagoško iskustvo.

Tokom svog angažmana na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu bio je zadužen za predavanja iz sljedećih predmeta:

- Metodika nastave fizike I, Metodika nastave fizike II, Metodika nastave fizike III, Metodika nastave fizike IV, Inkluzija u nastavi fizike, Nastavna praksa iz fizike I, Nastavna praksa iz fizike II, Nastavna praksa iz fizike III, Didaktika fizike I, Didaktika fizike II, Istraživanje obrazovanja za fizičare, Odabrana poglavlja filozofije prirodnih nauka, Uvod u filozofiju fizike, Odabrana poglavlja metodike nastave fizike, Vrednovanje učeničkih postignuća iz fizike, Planiranje i kurikularno programiranje u obrazovanju iz fizike.

Vanes Mešić je u svojstvu vanjskog suradnika u nastavnom procesu na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta u Tuzli bio zadužen za predavanja iz predmeta:

- Metodologija pedagoškog istraživanja.

Tokom svog angažmana na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu bio je zadužen za vježbe iz sljedećih predmeta:

- Metodika nastave fizike I, Metodika nastave fizike II, Metodika nastave fizike III, Metodika nastave fizike IV, Inkluzija u nastavi fizike, Praktikum metodike nastave fizike I, Praktikum metodike nastave fizike II, Praktikum metodike nastave fizike III, Praktikum metodike nastave fizike IV, Nastavna praksa iz fizike I, Nastavna praksa iz fizike II, Nastavna praksa iz fizike III, Didaktika fizike I, Didaktika fizike II, Istraživanje obrazovanja za fizičare, Uvod u računare za fizičare I, Uvod u računare za fizičare II, Biofizika (praktikum za studente biologije), Elektromagnetizam i optika (praktikum iz optike), Odabrana poglavlja metodike nastave fizike, Vrednovanje učeničkih postignuća iz fizike, Planiranje i kurikularno programiranje u obrazovanju iz fizike.

7.2 Doprinos modernizaciji nastavnog procesa

Vanes Mešić je dao značajan doprinos modernizaciji nastavnog procesa na predmetima iz oblasti „*Fizika u obrazovanju*“.

Između ostalog, modernizaciji nastave doprinio je kroz pisanje univerzitetskih udžbenika (autor je udžbenika „*Uvod u didaktiku fizike*“ i koautor udžbenika „*Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike*“) napisanih u skladu sa potrebama silabusa predmeta: Metodika nastave fizike I i Metodika nastave fizike II.

Osim toga, dao je znatan doprinos u izradi silabusa zapredmete Praktikum metodike nastave fizike I, Praktikum metodike nastave fizike II, Praktikum metodike nastave fizike III, Praktikum metodike nastave fizike IV, Metodika nastave fizike III, Metodika nastave fizike IV, Uvod u filozofiju fizike i Inkluzija u nastavi fizike. Inicijalno obrazovanje nastavnika je modernizirao, između ostalog, uvođenjem simulacija,

digitalne video analize i senzora kao podrške eksperimentalnoj metodi, te stavljanjem većeg akcenta na diferencijaciju nastavnog procesa.

Predmeti Praktikum metodike nastave fizike III i Praktikum metodike nastave fizike IV prvi put su uvedeni u akademskoj 2007/2008. godini. Za potrebe implementiranja silabusa ovih predmeta Vanes Mešić je osmišljao, selektirao i dizajnirao prikladne eksperimentalne postavke, te aktivno učestvovao u pribavljanju neophodne laboratorijske opreme. Napisao je internu skriptu za predmet Praktikum metodike nastave fizike III.

Vanes Mešić je dao značajan doprinos u izradi elaborata III ciklusa studija „*Prirodne i matematičke nauke u obrazovanju*“ (mart-juni, 2013.), te u izradi silabusa za sljedeće predmete na III ciklusu studija: Odabrana poglavlja metodike nastave fizike, Planiranje i kurikularno programiranje u obrazovanju iz fizike, Vrednovanje učeničkih postignuća iz fizike, Savremena istraživanja učenja i nastave fizike.

Osim toga, aktivno je sudjelovao (u svojstvu člana radnog tima) u pripremanju projekta „*Modernizacija laboratorija na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Sarajeva*“ kroz koji bi se u naredne dvije godine trebalo izvršiti temeljito moderniziranje svih laboratorija na Odsjeku za fiziku.

7.3 Mentorstva

Vanes Mešić je uspješno obnašao ulogu mentora za studente Odsjeka za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta Sarajeva. Bio je mentor na ukupno: **2** doktorska rada, **19** završnih radova drugog ciklusa studija (**16** nakon izbora u zvanje vanrednog profesora), **9** završnih radova četverogodišnjeg prvog ciklusa studija (**8** nakon izbora u zvanje vanrednog profesora) i **5** završnih seminarskih radova trogodišnjeg prvog ciklusa studija (**1** nakon izbora u zvanje vanrednog profesora).

7.3.1 Mentorstva na završnim radovima prvog ciklusa studija – četverogodišnji nastavnički studij fizike, PMF Sarajevo

Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Delila Hubljar, „*Ustaljene učeničke i studentske poteškoće u razumijevanju geometrijske i talasne optike*“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen u septembru 2015.)

Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Emina Grošo, „*Učeničko i studentsko razumijevanje zakona očuvanja u kontekstu nastave mehanike*“ (rad odbranjen u martu 2021.)
2. Aida Jusko, „*Kurikularno programiranje u obrazovanju iz fizike*“, (rad odbranjen u oktobru 2020.)
3. Amina Aletić-Tarahija, „*Korištenje eksperimentalnog metoda u nastavi fizike*“, (rad odbranjen u februaru 2020.)
4. Ajla Kilim, „*Situiranje nastave fizike u kontekst pojava iz svakodnevnice i tehnike*“ (rad odbranjen u septembru 2018.)
5. Murisa Habibić, „*Ustaljene učeničke i studentske poteškoće u razvijanju razumijevanja krivolinijskih kretanja*“ (rad odbranjen u septembru 2018)

6. Darko Kolenda, „*Didaktički potencijali različitih tipova zadataka u nastavi fizike*“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen u julu 2018.)
7. Amina Fetahović, „*Moderni pristupi zadavanju i rješavanju zadataka u nastavi fizike*“, (rad odbranjen u septembru 2017.)
8. Sabaheta Mahmutović, „*Ustaljene učeničke poteškoće u korištenju raznovrsnih prikaza sadržaja fizike*“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen u septembru 2016.)

7.3.2 Mentorstva na završnim radovima drugog ciklusa studija – Odsjek za fiziku, PMF Sarajevo

Prije izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Amir Hasaković, „*Usporedba efikasnosti različitih pristupa poučavanju električnih krugova istosmjerne struje u srednjoškolskoj nastavi fizike*“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen: 29.4.2016. godine)
2. Erna Hajder, „*Vizualni prikazi faznih razlika između svjetlosnih talasa i njihov uticaj na učeničko razumijevanje difrakcije svjetlosti*“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen: 18.12.2015. godine)
3. Elma Babić, „*Uticaj korištenja softverskih alatki za modeliranje i video analizu na učenička postignuća iz fizike*“ Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen: 19.6.2015.)

Nakon izbora u zvanje vanrednog profesora

1. Ajla Kurić, „*Efekti projektne nastave fizike*“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 19.10.2021.)
2. Semra Sikira, „*Secondary analysis of PISA 2018 results: implications for science education in Bosnia and Herzegovina*“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 30.9.2021.)
3. Enida Mostić, „*Efekti korištenja Arduina u nastavi fizike*“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 30.9.2021.)
4. Nusret Islamović, „*Efekti situiranja nastavnih sadržaja fizike u kontekst biologije i medicine*“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 23.7.2021.)
5. Aida Jusko, „*Efekti domaće zadaće na učenička postignuća iz fizike*“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 22.7.2021.)
6. Enila Dautović, „*Kreiranje i evaluacija metodičke sekvence za poučavanje o zvučnim talasima*“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 22.4.2021.)
7. Senada Kalabić, „*Kreiranje i evaluacija metodičke sekvence za poučavanje o molekularno-kinetičkoj teoriji u gimnazijskoj nastavi fizike*“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 19.3.2021.)

8. Murisa Habibić, „Efekti različitih pristupa poučavanju o krivolinijskim kretanjima“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 19.3.2021.)
9. Minela Milanović, „Kreiranje i evaluacija metodičke sekvence za poučavanje o toplotnim pojavama u osnovnoškolskoj nastavi fizike“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 13.7.2020.)
10. Jasmin Hašimbegović, „Kreiranje i evaluacija metodičke sekvence za poučavanje o specijalnoj teoriji relativnosti u gimnazijskoj nastavi fizike“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 10.7.2020.)
11. Darko Kolenda, „Efekti različitih varijanti istraživačke nastave na učenička postignuća iz fizike“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 19.7.2019.)
12. Amina Fetahović, „Istraživanje faktora koji utiču na učenički interes za fiziku“, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo (rad odbranjen: 9.7.2019.)
13. Delila Hubljarić-Pripoljac, „Uticaj korištenja višestrukih vizualnih reprezentacija na efikasnost poučavanja talasne optike“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen: 18.1.2019.)
14. Dinka Čajdin-Adilović, „Efekti korištenja simulacija u srednjoškolskoj nastavi talasne optike“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen: 18.1.2019.)
15. Adnan Glamočić, „Razvijanje razumijevanja Newtonovih zakona zasnovano na analizi sekvence primjera koji odražavaju ustaljene učeničke miskonceptije“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen: 17.7.2018.)
16. Sabaheta Mahmutović, „Istraživanje efikasnosti nastave termodinamike situirane u autentične kontekste“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen: 17.1.2018. godine)

7.3.3 Mentorstva na doktorskim radovima – Odsjek za fiziku, PMF Sarajevo

1. Dževdeta Dervić, „Efekti korištenja statičkih i dinamičkih vizualizacija u gimnazijskoj nastavi fizike“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen: 18.10.2019.)
2. Andrej Vidak, „Utjecaj kombiniranja metode rasuđivanja o ekstremnom slučaju i analogija na studentska postignuća iz fizike“, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu (rad odbranjen: 14.3.2019.)

7.4 Rad sa nadarenim učenicima i doprinos stručnom usavršavanju nastavnika

Vanes Mešić je 2007. i 2008. godine bio angažovan u okviru programa „Rada sa nadarenim učenicima i učenicima sa posebnim interesovanjem za fiziku“, u organizaciji Prosvjetno-pedagoškog zavoda Kantona Sarajevo. U organizaciji Prosvjetno-pedagoškog zavoda Kantona Sarajevo, 2008. godine je učestvovao i u pripremama nadarenih učenika sa prostora Kantona Sarajevo za federalno takmičenje iz fizike.

Vanes Mešić je 2007., 2008. i 2010. godine kroz usmena izlaganja na stručnim seminarima koji su se održavali u organizaciji Društva fizičara BiH aktivno doprinio stručnom usavršavanju nastavnika i

profesora fizike. Osim toga, 2015., 2016. i 2017. godine je aktivno sudjelovao u organizaciji stručnih seminara za nastavnike i profesore fizike, pri čemu je održao i odgovarajuća stručna predavanja. Sudjelovao je i u stručnim usavršavanjima nastavnika fizike na međunarodnom nivou, kroz učešće na međunarodnim konferencijama o nastavi fizike u Aleksincu i Skoplju (2018., 2019. i 2020. godine).

Vanes Mešić je između 2019. i 2021. godine aktivno sudjelovao u brojnim radionicama i seminarima na temu kurikularne teorije i prakse, te je tom prilikom držao stručna predavanja i sudjelovao u radionicama za nastavnike iz različitih oblasti, sa prostora cijele Bosne i Hercegovine.

8. ZAKLJUČAK I PRIJEDLOG

Prema članu 96 Zakona o visokom obrazovanju Kantona Sarajevo ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 33/2017, 26/2019 - autentično tumačenje, 35/2020, 40/2020 i 39/2021), (u daljnjem tekstu Zakon), za redovnog profesora može biti biran kandidat koji je (i) najmanje jedan izborni period proveo u zvanju vanrednog profesora, (ii) ima najmanje osam naučnih radova objavljenih u priznatim publikacijama koje se nalaze u relevantnim naučnim bazama podataka, (iii) najmanje dvije objavljene knjige, (iv) originalni stručni uspjeh kao što je projekt, patent ili originalni metod, te (v) uspješno mentorstvo najmanje po jednog kandidata za stepen drugog odnosno integrisanog ciklusa studija i trećeg ciklusa studija. Prema članu 102 stavku (2) Zakona, uslovi za izbor u akademsko zvanje uzimaju u obzir samo ukoliko su nastali u vremenu od posljednjeg izbora u zvanje.

(i) Za izbor u zvanje redovnog profesora potrebno je provesti najmanje jedan izborni period u zvanju vanrednog profesora, koji prema članu 94 Zakona iznosi šest godina. Ovaj uvjet je ispunjen jer kandidat uzvanje vanrednog profesora izabran u julu 2016. godine i može biti izabran u više zvanje u julu 2022. godine, što je u skladu s dinamikom postupka izbora propisanom članom 103 stavom (1) Zakona prema kojem se postupak izbora u zvanje pokreće najkasnije šest mjeseci prije isteka izbornog perioda.

(ii) U skladu s članom 101 Zakona, Senat Univerziteta u Sarajevu je 30.1.2019. godine usvojio prijedlog Registra relevantnih naučnih baza podataka u koji su uvrštene, između ostalog, i citatne baze podataka: Web of Science Core Collection, Current Contents Connect i Scopus. Vanes Mešić je objavio ukupno 32 naučna rada (23 nakon izbora u zvanje vanrednog profesora) od kojih 25 navode citatne naučne baze (20 nakon zadnjeg izbora u zvanje). Prema uvidu na dan 26.1.2022. godine kandidat ima 25 radova indeksiranih u bazi Scopus, 13 iz prvog kvartila (Q1), gdje su radovi citirani 105 puta, uz faktor odjekah = 7. Web of Science Core Collection navodi 18 njegovih radova uz 59 citata i faktor odjeka $h=5$, Current Contents Connect navodi 17 radova, uz 70 citata i indeks $h=6$. Google scholar navodi 249 citata uz indeks $h=9$. Uvjet da kandidat ima najmanje osam naučnih radova objavljenih nakon zadnjeg izbora u priznatim publikacijama, koje se nalaze u relevantnim naučnim bazama podataka, ispunjen je objavom 14 citatnih radova. Preostalih 6 radova od ukupno 20 objavljenih u citatnim bazama podataka nakon izbora, kandidat je deklarirao kao supstitut za uvjet (iii).

(iii) Kandidat je objavio dvije knjige prije zadnjeg izbora u zvanje. Autor je sveučilišnog udžbenika „Uvod u didaktiku fizike”, a zajedno s kolegicom Muratović autor je sveučilišnog udžbenika „Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike“. U skladu s članom 100 Zakona, radi se o tematski cjelovitim recenziranim stručnim knjigama u štampanoj formi, koje tematiziraju oblast edukacijske fizike te nikada prije nisu bile publicirane. Knjige su katalogizirane i dostupne studentima i akademskoj zajednici putem biblioteke. Međutim nema objavljenih knjiga nakon zadnjeg izbora u zvanje. Prema članu 115 Zakona, u slučaju da kandidat pri izboru u akademsko zvanje iz objektivnih razloga nije mogao ispuniti uslov objavljena knjiga i/ili mentorstva za drugi i/ili treći ciklus studija odnosno integrisani studij, uvodi se ekvivalencija odnosno supstitucija objavljene knjige i/ili mentorstva sa tri dodatna naučna rada objavljena u citatnim bazama podataka, u odnosu na minimalne uslove utvrđene zakonom. Kandidat je deklarirao 6 radova objavljenih u citatnim bazama podataka kao supstitut za uvjet objave dvije knjige nakon izbora (vidjeti ii), stoga je ovaj uvjet ispunjen.

(iv) a) Vanes Mešić je sudjelovao kao istraživač/stručnjak za obrazovanje u 5 domaćih projekata (3 nakon izbora u zvanje vanrednog profesora) i 3 međunarodna projekta (1 nakon izbora u zvanje vanrednog profesora). b) Dao je značajan doprinos modernizaciji nastavnog procesa na predmetima iz oblasti „Fizika u obrazovanju“. Inicijalno obrazovanje nastavnika je modernizirao, između ostalog, uvođenjem

simulacija, digitalne video analize i senzora kao podrške eksperimentalnoj metodi, te stavljanjem većeg akcenta na diferencijaciju nastavnog procesa. Osmislio je, selektirao i dizajnirao prikladne eksperimentalne postavke te aktivno učestvovao u pribavljanju neophodne laboratorijske opreme. Napisao je i internu skriptu za potrebe takve nastave.c) Kao član radnih i ekspernih timova svojom ekspertizom iz oblasti metodičkih nauka sudjelovao je u izradi Strategije razvoja obrazovanja i nauke u Kantonu Sarajevo za period 2017-2022, upravljanju kurikularnom reformom u Kantonu Sarajevo, te izradi kurikulumu za predmet Fizika u Kantonu Sarajevo. Zahvaljujući sudjelovanju na projektima, uvođenju originalne metode izvođenja nastave fizike i sudjelovanju u izradi strateških dokumenata Kantona Sarajevo, u periodu nakon zadnjeg izbora, kandidat ispunjava uvjet originalnog stručnog uspjeha.

(v) Kandidat je uspješno obnašao ulogu mentora za studente Odsjeka za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta Sarajevo. Bio je mentor na ukupno: 2 doktorska rada, 19 završnih radova drugog ciklusa studija (16 nakon izbora u zvanje vanrednog profesora), 9 završnih radova četverogodišnjeg prvog ciklusa studija (8 nakon izbora u zvanje vanrednog profesora) i 5 završnih seminarskih radova trogodišnjeg prvog ciklusa studija (1 nakon izbora u zvanje vanrednog profesora). Višestruko ispunjava uvjet uspješnog mentorstva koji zahtijeva mentorstvo najmanje po jednog kandidata za stepen drugog odnosno integrisanog ciklusa studija i trećeg ciklusa studija nakon zadnjeg izbora.

Vanes Mešić ostvario je značajne, međunarodno priznate, doprinose u području edukacijske fizike što se očituje kroz broj i citiranost njegovih radova, 19 recenzija radova u vodećim međunarodnim časopisima i 4 pozvana predavanja. Sudjelovao je u organizaciji 5 međunarodnih i 3 domaća skupa te je razvio suradnju sa znanstvenicima iz brojnih svjetskih sveučilišta. U svom znanstvenom radu pokazao je samostalnost, kreativnost te sposobnost istraživanja i rješavanja različitih naučnih problema. Dobitnik je nagrade Univerziteta u Sarajevu za naučnoistraživački rad u 2019. godini.

U nastavnom radu stekao je bogato iskustvo kao predavač i voditelj predmeta koji spadaju u oblast „Fizika u obrazovanju“ na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Dao je značajan doprinos u izradi elaborata doktorskog studija „*Prirodne i matematičke nauke u obrazovanju*“, u izradi silabusa za niz predmeta na tom studiju te kao voditelj studija od 2019. godine.

Na temelju navedenih činjenica Komisija utvrđuje da prof. dr. Vanes Mešić ispunjava sve potrebne uvjete za izbor definirane u Zakonom o visokom obrazovanju, te stoga predlaže Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu da ovo izvješće prihvati i dr. Vanesa Mešića, vanrednog profesora, izabere u zvanje redovnog profesora za oblast „*Fizika u obrazovanju*“.

U Sarajevu 27. siječnja 2022.

prof. dr. Ivica Aviani - predsjednik

Prof. dr. Dejan Milošević - član

Prof. dr. Ljubiša Nešić - član