

Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta

Izvještaj komisije o podobnosti teme magistarskog rada

kandidata Jasne Perović Bajović

Na sjednici Vijeća PMFa koja je održana 03.11.2020., imenovani su mentor i članovi komisije za ocjenu teme magistarskog rada kandidata **Jasne Perović Bajović: "Analiza postignuća učenika crnogorskih gimnazija na bazičnim testovima iz mehanike"**, u sastavu: prof.dr Mara Šćepanović, prof.dr Ivana Pićurić i prof.dr Mira Vučeljić, mentor.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju, komisija podnosi sledeći

Izvještaj

Jasna Perović Bajović, specijalista Fizike, prijavila je temu magistarskog rada pod nazivom "*Analiza postignuća učenika crnogorskih gimnazija na bazičnim testovima iz mehanike*", koja spada u oblast metodike nastave fizike, za koju je matičan Prirodno-matematički fakultet.

Podaci o kandidatu

Jasna Perović Bajović je osnovne studije završila 2008.godine sa prosječnom ocjenom 9,67 . Magistarske je upisala 2008/2009., istraživački smjer fizike, da bi obnovila 2017/2018. na smjeru metodika nastave fizike i sa srednjom ocjenom 10,00 završila jula 2020. godine ispite. Diplomski rad je vezan za projekte Instituta DESY u Hamburgu, a u toku 2019/2020. je obavila testiranje učenika u crnogorskim gimnazijama radi istraživanja vezanih za magistarski rad.

Od februara 2010.god. radila je na zamjenama, od jula 2016. u stalnom radnom odnosu, u više nikšićkih osnovnih i srednjih škola na mjestu profesorice fizike. Uzima učešće u nizu aktivnosti. Na engleskom jeziku je prezentovala rezultate rada na Institutu DESY u Hamburgu i CERN-u u Ženevi. Održala je niz prezentacija i seminara u Zavodu za školstvo Crne Gore, školskih oglednih časova. Višegodišnji stručni saradnik Ministarstva nauke u projektima „Otvoreni dani nauke“. Školski koordinator više projekata. Predstavnik NVO PRONA za Nikšić. Trener, saradnik i koautor seminara Zavoda za školstvo. Član komisije za izradu nacionalnog predmetnog kataloga. Član više školskih timova i komisija. Priprema učenike za takmičenja iz

fizike, veliki broj nagrada. Prvi je crnogorski profesor na međunarodnoj obuci HST2015 od 21 dan u CERN-u, u Ženevi. Bila je nosilac LUČE I, Vladine i opštinske stipendije za talentovane učenike i studente, prvak Crne Gore iz fizike. Dobitnica je nagrade Ministarstva prosvjete iz Fonda za talente i kvalitet. Prošla je obuku velikog broja seminara, a posjeduje i B2 nivo poznavanja engleskog jezika APTIS test za nastavnike.

Aktuelnost teme

Nastavnici prirodnih nauka, a naročito je to prisutno u fizici, primjetili su da veoma često učenici dolaze na nastavu sa već formiranom slikom nekog fenomena koji se izučava, a koja je konstruisana na osnovu intuicije ili svakodnevnog iskustva i ona je često drugačija od naučne. Iako na časovima fizike nauče definicije, zakone ili neke teorije, u situaciji kada treba da primijene naučeno u nekoj svakodnevnoj situaciji, oni se vraćaju onom prethodnom konceptu koji se razlikuje od naučnog koncepta. Ova pojava se zove miskoncepcija. Zadatak nastavnika se ne sastoji samo u tome da prenese tačne informacije, već da provjeri da li je „slika“ odnosno znanje koje je konstruisao učenik ispravno. Dakle, veoma je bitno da se u nastavi fizike ovi prethodni koncepti odnosno pogrešni koncepti, miskoncepcije, zamijene naučnim.

Najveći doprinos izučavanju miskoncepcija u nastavi fizike dala je grupa istraživača sa Univerziteta Vašington u Sijetlu koja se bavila problemima miskoncepcija u kinematici, prije svega greškama u razumijevanju koncepta brzine i ubrzanja [1,2]. Takođe su proučavane miskoncepcije dominantne tokom učenja Njutnovih zakona i drugih oblasti mehanike.

Grupa profesora sa Državnog Univerziteta Arizona je postavila pitanje kako istražiti mnoštvo miskoncepcija koje su dominantne među studentima na početnim godinama studija gdje se izučavaju kursevi klasične Njutnove mehanike. Tada je razvijen FCI [3] test koji ispituje konceptualno razumijevanje gradiva Njutnove mehanike.

Od tada pa do danas publikovan je veliki broj radova u kojima su autori analizirali, ali i doveli u sumnju mogućnost ispitivanja koncepata ovim testom, pa je i test doživio više modifikacija. Ono što je sasvim sigurno jeste da su rezultati ovog testa, rađeni najprije u Americi, bili iznenađujući za cjelokupnu nastavničku populaciju, ali su istovremeno doveli do drastičnih promjena u nastavnim planovima i programima kao i metodama rada u nastavi fizike. Saznanje da veoma mali broj učenika poslije završene srednje škole vlada mehaničkim konceptom, mobilisalo je stručnu i naučnu javnost i dovelo do toga da su čitavi timovi univerzitetskih profesora, nastavnika fizike i psihologa, proučavali probleme koje imaju učenici da prihvate Njutnov koncept u nastavi fizike. O popularnosti ovog testa najbolje svjedoči sajt [4], gdje se mogu vidjeti rezultati FCI testa rađenog u velikom broju zemalja. Korišćenje dijagnostičkih testova za proučavanje miskoncepcija prihvaćeno je u naučnoj javnosti i primjenjivan je i u drugim oblastima nastave fizike [5-9].

Rezultati dobijeni na ovaj način ukazali su na veliki jaz između onoga što nastavnici predaju i onoga kako učenici shvataju ispredavano. Ovaj veliki jaz bio je prilično šokantan za nastavnu zajednicu, što će imati velike implikacije na nastavnu praksu i u srednjoj školi i na univerzitetima. U nastavnoj praksi počinje da preovladava rad u laboratoriji, problemska nastava, kao i nastava zasnovana na kompjuterskoj tehnici i simulacijama. Radovi u kojima su predstavljene nove metode rada sa učenicima su date u ref [10-17].

- 1.D.Trowbridge and L. C. McDermott , *Am. J. Phys.*, Vol.48, No. 12.(1980)
- 2.D.Trowbridge and L. C. McDermott , *Am. J. Phys.*, Vol.49, No.3. (1981)
- 3.Hestenes D, Wells M and Swackhamer G, *Phys. Teach.* , 30, 141–158. (1992)
4. <http://modeling.asu.edu/R%26E/Research.html>
5. Karim, Maries, and Singh , *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* 14, 010117 (2018)
6. P. Klein et al. *Phys. Rev. Phys. Educ. Res* 15, 020116 (2019)
7. Robert J.Beichner , *Am.J.Phys*, 62, No 8 (1994)
8. Murat Saglam, Robin Millar, *Int.J.Sci. Educ.*, Vol 28, No.5,2006.
9. Vanes Mesic And Hasnija Muratovic, *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 7, 010110 (2011)
10. Carl E. Wieman Katherine K. Perkins and Wendy K. Adams, *Am. J. Phys.*, Vol. 76, Nos.4 & 5, April/May 2008
11. Calvin S. Kalman And Shelly Rohar, *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 6, 020111(2010)
12. Goertzen et al. *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 7, 020105 (2011)
13. Shin-Yin Lin And Chandralekha Singh, *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 7, 020104 (2011)
14. Miller et al. *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 11, 010104 (2015)
15. Zhang, Ding, and Mazur, *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* 113, 010104 (2017)
16. M. Vučeljić and M. Šuškačević, *AIP Conf. Proc.* 1722, 310007 (2016)
- 17.Lana Ivanjek, Ana Susac, Maja Planinic, Aneta Andrasevic, and Zeljka Milin-Sipus, *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* 12, 010106 (2016)

Predmet i ciljevi istraživanja

Predmet istraživanja su učenici II razreda iz gimnazija u Podgorici (četiri odjeljenja), Nikšiću (tri odjeljenja) i Baru (dva odjeljenja), ukupno 245 učenika. Ovaj razred je izabran jer se izučavanje cjelokupnog gradiva mehanike završava u II razredu. Učenici su na početku II razreda dobili da urade FCI test, a po završenom kompletnom gradivu mehanike u prvom polugodištu II razreda odradili su i MBT test.

Ovakav redoslijed testiranja je vrlo čest u istraživanjima jer FCI test je dat u obliku testa sa višestrukim izborom odgovora, dok MBT zahtijeva određena računanja da bi se zaokružio tačan odgovor. Zato FCI test ide na početku da bi se ocijenio nivo znanja srednjoškolaca na početku kursa, a onda se na osnovu MBT testa određuje ostvareni rezultat u primjeni naučenog. Nastavnici koji izvode nastavu u ovim odjeljenjima su intervjuisani sa stanovišta nastavnih metoda koje su koristili u radu.

Cilj ovog istraživanja je da se napravi uvid u postignuća crnogorskih gimnazijalaca kada je u pitanju gradivo mehanike. Rezultati istraživanja će biti upoređeni sa rezultatima dobijenim u prethodnim istraživanjima, kao i sa rezultatima njihovih vršnjaka u drugim zemljama gdje je ovo testiranje rađeno. Analizom pitanja koja su bila teška za većinu učenika i upoređivanjem rezultata na njima, u oba testa, može se doći i do podataka bitnih za nastavnu praksu i metode rada samog nastavnika.

Metodologija

Učenicima crnogorskih gimnazija biće ponuđena dva testa čiji je cilj da provjere njihova bazična znanja iz oblasti mehanike.

Prvi test koji će biti dat učenicima je FCI test, koji je koncipiran tako da je razumljiv i pristupačan i za one grupe učenika ili studenata koji nijesu imali ozbiljnije kurseve iz mehanike i analizira miskoncepcije koje su dominantne kod učenika i koje nijesu prevaziđene na održanim kursovima. Sa druge strane, MBT test je test koji se ne može riješiti bez formalnog poznavanja mehanike. Iz tog razloga ova dva testa su komplementarna, prvi, FCI test, ispituje miskoncepcije, tj. probleme u razumijevanju koncepata iz mehanike, a drugi MBT test ne može biti urađen bez formalnog poznavanja gradiva mehanike koji testira kvalitativno razumijevanje mehanike iako izgleda kao konvencionalni računski test. Osim što dobijamo potpuniju sliku o znanju učenika iz ove oblasti, oni nam mogu poslužiti i za ocjenu nastavne prakse, tj. koliko različite nastavne metode utiču na prevazilaženje miskoncepcija kod učenika.

Za svaki od testova biće određen srednji broj poena i standardna devijacija, za svako pitanje određiće se indeks težine pitanja, pitanja koja tretiraju istu problematiku u oba testa biće posebno izdvojena i analizirana. Analiziraće se i rezultati izdvojeno po školama i sa nastavnicima koji su imali bolje rezultate od ostalih, komentarišaće se način rada i nastavne metode koje daju bolje rezultate.

Očekivani rezultati istraživanja

Od 2006. godine Crna Gora se priključila organizaciji koja sprovodi testiranja učenika I razreda srednjih škola, PISA testiranje, koje daje uvid u postojeće znanje naših učenika i na osnovu kojih se vrednuje i obrazovni sistem države, a kroz to se i prave procjene vezane s daljim razvojem, ulaganjem i investicijama u našu zemlju. PISA testiranje, kada su u pitanju prirodne nauke, ima za cilj da provjeri koliko naučeno gradivo učenik može da primijeni u rješavanju praktičnih problema iz svakodnevnog života. Relativno nizak broj poena dobijenih u ovom testu, kada su u pitanju prirodne nauke, ukazuje na problem transfera naučenog na konkretan problem. S obzirom na to da FCI test ispituje upravo ovo svojstvo, koliko koristeći znanje iz mehanike učenik može da pravilno objasni i odgovori na pojave iz svakodnevnog života, očekuje se da rezultati ovog testa koreliraju sa rezultatima na PISA testu iz prirodnih nauka. Sa druge strane, MBT test daje probleme čija je postavka sličnija problemima koji se rade na časovima fizike u srednjoj školi, pa bi rezultati MBT testa trebalo da budu bolji od onih kod FCI testa

Struktura rada

1.Uvod

U uvodu će biti dat pregled dosadašnjih istraživanja iz ove oblasti, stanje i postignuća naših učenika kako u ovoj oblasti, tako i na PISA testiranju, te objašnjena motivacija za rad.

2.Testovi FCI i MBT

U drugom poglavlju će biti opisan istorijski pregled koji se odnosi na: nastanak pomenutih testova, njihovu formu i koncepte, modifikacije kroz koje su prolazili.

3.Predmet istraživanja, hipoteze i naučne metode

Treći dio će obrazložiti predmet istraživanja u problemima nastalim prilikom izučavanja mehanike u gimnazijama i nemogućnost primjene stečenih znanja iz tih oblasti u svakidašnjim problemima oko nas. Analizirat će se metode koje će se koristiti i definisati hipoteze.

4.Rezultati istraživanja

Analiziraće se dobijeni podaci statistički: naći vrijednosti postignuća za svako pitanje oba testa, napraviti međusobno poređenje sličnih pitanja na oba testa, porediće se sa rezultatima prethodnih testiranja, kako među crnogorskim gimnazijalcima tako i na međunarodnom nivou.

5.Zaključak

U završnici rada će se na osnovu dobijenih rezultata analizirati uzroci slabijih postignuća naših učenika u odnosu na međunarodni prosjek.

Analiziraće se metode rada u učionici i da li je i kakav njihov uticaj na ovakve rezultate. Takođe analizirat će se da li razlike u obrazovnim sistemima različitih zemalja mogu da imaju uticaj na ovakve rezultate crnogorskih gimnazijalaca.

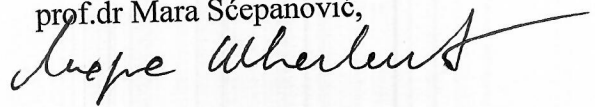
Zaključak

Uzimajući u obzir aktuelnost teme, jasno definisane ciljeve, postavljene hipoteze, metodologiju rada, očekivane rezultate i koncept strukture rada, smatramo da je predložena tema ispunjava sve uslove predviđene Pravilima studiranja na postdiplomskim studijama, propisanim od strane Senata Univerziteta Crne Gore. Zato sugerišemo Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta da kandidatkinji Jasni Perović Bajović odobri izradu magistarskog rada pod nazivom

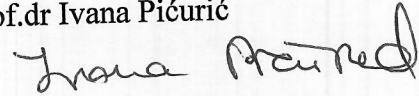
“Analiza postignuća učenika crnogorskih gimnazija na bazičnim testovima iz mehanike”.

Komisija

prof.dr Mara Šćepanović,



prof.dr Ivana Pićurić



prof.dr Mira Vučeljić, mentor

