



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA FIZIKU



**POVEZANOST USPEHA IZ FIZIKE I MATEMATIKE I PORODIČNOG
FUNKCIONISANJA**

-Master rad-

Mentor:

dr Maja Stojanović

Kandidat:

Tijana Aksentijević

Novi Sad, 2019.

Zahvaljujem se svojoj mentorki, profesorki dr Maji Stojanovic na stručnim savetima, strpljenju i podršci tokom master studija i izrade master rada.

Zahvaljujem se kolegini Dragani S. i svima koji su me podržavali tokom studija i za vreme pisanja master rada.

Ovaj rad posvećujem svom bratu.

Sadržaj:

UVOD.....	4
1. PRIRODNE NAUKE	5
1.1 FAKTORI KOJI UTIČU NA USPEH U MATEMATICI	6
1.1.1 Kognitivni faktori.....	8
1.1.2 Nekognitivni faktori.....	10
1.2 FAKTORI KOJI UTIČU NA USPEH U FIZICI.....	12
1.2.1 Motivacija učenika	13
1.2.2 Lokus kontrole.....	14
2. PORODIČNO FUNKCIONISANJE	15
3. UTICAJ RODITELJA NA USPEH I AKADEMSKO POSTIGNUĆE UČENIKA	18
4. KARAKTERISTIKE UZRASTA UČENIKA SEDMOG I OSMOG RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE	21
4.1 Stadijum formalnih operacija.....	21
4.2 Nastava matematike u sedmom i osmom razredu osnovne škole	22
4.3 Nastava fizike u sedmom i osmom razredu osnovne škole	24
5. PREDMET, CILJEVI, HIPOTEZE.....	26
6. METODOLOGIJA.....	27
6.1 Uzorak	27
6.2 Procedure.....	27
6.3 Merni instrumenti	27
6.4. Statističke tehnike.....	28
7. REZULTATI	28
8. DISKUSIJA	35
ZAKLJUČAK	40
LITERATURA	41
PRILOZI	48
KRATKA BIOGRAFIJA KANDIDATA	54

UVOD

Ozbiljnijim proučavanjem matematike i fizike učenici počinju da se bave oko 11. godine života, kada je razvoj mišljenja stigao do stadijuma formalnih operacija. Formalne operacije odlikuje razvoj apstraktnog mišljenja, uzimanje u obzir hipotetičkih aspekata, mogućnost sagledavanja različitih aspekata problema u isto vreme kao i razvoj sposobnosti refleksije. I prelaskom na nov stadijum mentalnih operacija učenici savladavanje gradiva prirodnih nauka često nalaze teškim, zamornim, obeshrabrujućim, pa im je potrebno posvetiti dosta pažnje kako optimalan uspeh ne bi izostao. Faktorima koji utiču na školsko postignuće u matematici i fizici smatraju se: kognitivni faktori (ponajviše razvoj egzekutivnih funkcija i radne memorije), i nekognitivni faktori od kojih se kao najbitniji izdvaja porodično okruženje.

Porodično funkcionisanje smatra se bitnim prediktorom akademskog postignuća. Pri tome kao najvažniji faktori unutar porodičnog funkcionisanja izdvajaju se: obrazovanje roditelja, brojnost i struktura porodice i bračno stanje roditelja. Porodična atmosfera, na školsko postignuće učenika može delovati podsticajno ili ograničavajuće. Podsticajna je ona porodica koja doprinosi formiranju ličnih, pravilno usmerenih osobina deteta, kao i svestranom razvoju sposobnosti koje ono poseduje. Idealna porodična atmosfera za razvoj deteta, nije ona u kojoj nema nikakvih sukoba i problema, pošto takva porodica ne postoji. Idealna porodica je ona u kojoj se međusobni odnosi članova zasnivaju na privrženosti, poverenju i solidarnosti, što omogućava da se problemi rešavaju a konflikti prevaziđu.

S obzirom na navedene teorijske pretpostavke, sprovedeno istraživanje za cilj je imalo utvrđivanje povezanosti između školskog uspeha iz matematike i fizike sa jedne strane i porodičnog funkcionisanja sa druge strane. Istraživanje je obuhvatilo 80 ispitanika, učenika sedmih i osmih razreda osnovne škole, dakle učenike čiji je mentalni razvoj na stadijumu formalnih operacija.

1. PRIRODNE NAUKE

Prirodne nauke su od izuzetnog značaja za razvoj dece, a naročito za njihov intelektualni razvoj, s obzirom da sadržaji ovih nauka podstiču razvoj formalno-logičkog, hipotetičko-deduktivnog mišljenja. Ozbiljnijim izučavanjem prirodnih nauka učenici počinju da se bave u uzrastu od 11 godina, jer su tada razvojno spremni da uz adekvatne spoljašnje uticaje, ovladaju novim, višim stadijumom mentalnog razvoja i formalnim mišljenjem (Pijaže, 1982; Vigotski, 1977; Gajic, 2017). Adekvatni spoljašnji uticaji obuhvataju adekvatne uticaje okruženja i socijalnih interakcija (Vigotski 1977; Pešikan, 2003). Naravno, s obzirom na značaj koji prirodne nauke imaju u razvoju društva, nastava iz ovih predmeta treba učenicima da omogući sticanje znanja, veština i sposobnosti primenljivih u svakodnevnom životu, ali one imaju i bitan vaspitni zadatak: formiranje naučnog pogleda na svet.¹ Tako formiran naučni pogled na svet predstavlja jednu vrstu orijentira i filtera, koji učenici koriste kroz život, da kritički analiziraju informacije iz medija i utvrde da li su dati svi potrebni podaci, da li je primenjena naučna metodologija, te im pomaže da se izbore sa predrasudama, zabludama, laičkim znanjem (Ivić, 2014.) Razvoj naučnog pogleda na svet u sistemu obrazovanja podstiče se uz pomoć nastavnih procesa koji maksimalno uvažavaju predznanje učenika, razvijaju bazičnu pismenost, daju podršku razvoju mišljenja učenika i praktikuju naučnoistraživački rad (Antić i Pešikan, 2015).

Sadržaji prirodnih nauka su teški za učenje, pre svega zbog složenosti prirodnih nauka. Kao otežavajući faktor navodi se i to da su predmeti prirodnih nauka apstraktni pojmovi, od kojih su neki potpuno nepoznati učenicima. Termini koji se koriste su teški, i često imaju različita značenja u svakodnevnom životu i prirodnim naukama. Takođe, problem predstavlja i činjenica da naučni problemi sadrže veliki broj varijabli (Gajić, 2017). Kako bi se učenicima olakšalo usvajanje znanja i veština iz oblasti prirodnih nauka, i omogućio razvoj adekvatnih navika stručnjaci preporučuju korišćenje konstruktivističkog pristupa u nastavi. Ovaj pristup nameće učeniku novu ulogu: da sam aktivno gradi razumevanje i znanje, kroz interakciju novostečenih informacija sa ranije naučenim. Ovaj pristup podstiče samostalno razmišljanje

¹ prema Antić i Pešikan (2015): Vaspitna funkcija nastave prirodnih nauka.

učenika, razvija kritičko mišljenje, i pruža trajna i upotrebna znanja, koja su primenljiva u svakodnevnim životnim situacijama (Jukić, 2013).

1.1 FAKTORI KOJI UTIČU NA USPEH U MATEMATICI

Matematika je formalna i egzaktna nauka, koja je nastala izučavanjem figura i računanjem s brojevima. Iako njen razvoj počinje još u kamenom dobu, do danas nije utvrđena opšte prihvaćena definicija matematike. Većina definicija ipak se slažu u tome da je ona nauka o količini (aritmetika), strukturi (algebra), prostoru (geometrija) i promeni (analiza). Počeci matematičkog obrazovanja i veštine računanja potiču još iz mlađeg kamenog doba, a u 17. i 18. veku otvaranjem prvih osnovnih škola organizovana nastava matematike dobija masovni karakter, jer se ona uvodi kao obavezni nastavni predmet, čime postaje jedna od osnovnih predmeta opšteg obrazovanja (Mandak i Pavličić, 2014). Danas, ciljem nastave matematike u osnovnoj školi smatra se:

- učeničko usvajanje elementarnih matematičkih znanja, koja su potrebna za shvatanje pojava i zavisnosti u životu i društvu
- razvijanje matematičke pismenosti
- učeničko osposobljavanje za primenu usvojenih matematičkih znanja u rešavanju raznovrsnih zadataka iz svakodnevnog života
- učeničko razvijanje mentalnih sposobnosti, formiranje naučnog pogleda na svet i svestrani razvitak ličnosti učenika (Petrović i sar, 1983).

S intenzivnim razvojem tehnologije i informacionih nauka matematika poslednjih decenija i s tog aspekta dobija na značaju (Gravemeijer i sar, 2017).

Matematička pismenost predstavlja jednu od ključnih kompetencija za permanento obrazovanje, a definiše se kao sposobnost razvijanja i primene matematičkog mišljenja u cilju rešavanja niza problema u svakodnevnim situacijama (Baucal i Pavlović Babić, 2011). Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD) definiše matematičku sposobnost kao kapacitet pojedinca da identifikuje i razume ulogu koju matematika igra u savremenom svetu, da izvede dobro zasnovane matematičke procene i da se angažuje u matematici tako da zadovolji svoje sadašnje i buduće potrebe kao konstruktivnog, zainteresovanog građanina (OECD, 1999).

Ona obuhvata sposobnost i spremnost za korišćenje različitih oblika matematičkih misli (logičko i prostorno mišljenje) i njihovo prezentovanja (formule, dijagrami, grafikoni, modeli). Kako bi bila merljiva, matematička sposobnost je dalje definisana preko tri oblasti: matematički sadržaji, procesi i situacije ili konteksti. *Matematički sadržaji* predstavljaju strukturu znanja na koje se oslanjaju pojedini problemi i zadaci. Oni su klasifikovani u četiri velike oblasti: prostor i oblik (geometrija); transformacije i relacije (algebra); brojevi i mere (aritmetika); neizvesnost (ova oblast pokriva verovatnoću kao i statističke fenomene i odnose) ²(OECD, 2003). *Matematički procesi* su procesi koje je potrebno da učenik aktivira kako bi povezao problemsku situaciju sa matematičkim sadržajem. Prema OECD u ove procese spadaju: reprodukcija (jednostavnih zahveta iz poznatog konteksta); integracija (rešavanje zadataka koji nisu rutinski ali jesu iz relativno poznatog konteksta); refleksivnost (proces koji od učenika traži refleksivnost, kreativnost, povezivanje znanja). Matematički procesi su organizovani razvojnim redom, od jednostavnijih ka složenijim. *Situacije ili konteksti* obuhvataju: lične situacije (svakodnevni život učenika); obrazovne ili profesionalne situacije (situacije iz školskog života učenika, i kasnije sa radnog mesta); javne situacije (od učenika tražimo da analiziraju neke aspekte lokalnog i šireg okruženja); situacije iz nauke (apstraktnije situacije) (Pavlović-Babić i Baucal, 2009). Matematički uspeh i matematička pismenost merljivi su uz pomoć Međunarodnog programa procene obrazovnih postignuća učenika PISA (Programme for International Student Assessment), koji je inicirao OECD sa svrhom da se sistematski prati kvalitet obrazovanja u različitim državama članicama OECD-a (28 država). ³ Na osnovu odluke Ministarstva prosvete i sporta Srbija učestvuje u programu PISA od 2001. godine (Pavlović-Babić i Baucal, 2009). Rezultati PISA od 2012. godine pokazuju da učenici iz Srbije na testu u proseku osvajaju 449 bodova, što je oko 45 bodova manje nego u drugim državama članicama OECD, te je zaključak da sistem obrazovanja u našoj zemlji ne razvija u dovoljnoj meri matematičku pismenost (Lazarević i Orlić, 2018).

Matematičko učenje predstavlja konstruktivni proces kojim deca oblikuju matematičko znanje, a u kom učestvuju različite sposobnosti: pažnja, percepcija, egzekutivne funkcije i radna memorija, pamćenje, jezik: čitanje i pisanje (Vančaš i Pašiček, 1998). Mogućnost usvajanja bazičnih matematičkih operacija zavisi od ličnih i sredinskih faktora. U sredinske faktore

² OECD, 2004. str. 39.

³ prema Jablonka, 2003. Mathematical Literacy, str.80.

ubrajaju se porodični, školski i sociokulturni kontekst u kom se odvija život učenika. Lični faktori opisuju se kao repertoar kognitivnih sposobnosti i nekognitivnih faktora (osobine ličnosti, motivacija, istrajnost, samopercepcija itd.) koji omogućavaju sticanje iskustva, znanja i veština (Gligorović, 2013).

1.1.1 Kognitivni faktori

Kognitivni faktori nekada su se smatrali izuzetno bitnim prediktorom matematičkog uspeha, te se inteligencija smatrala najvažnijim faktorom, koji određuje ishod učenikovog obrazovanja. Istraživanja na ovu temu koju su sproveli Babarović i saradnici, Bugarski-Ignjatović i saradnici, Deary i saradnici, Laidra i saradnici potvrđuju značaj kognitivnih faktora, i nalaze umerenu do visoku korelaciju između opšte inteligencije i akademskih postignuća (Babarović i sar, 2009; Nikolašević i sar, 2014; Deary i sar, 2007; Laidra i sar, 2007). Kako bi razumeli i predvideli uspeh učenika u matematici moramo imati u vidu kognitivne strukture koje su odgovorne za razumevanje matematičkih problema i primenjivanje matematičkih znanja. Većina autora danas smatra da u samoj suštini matematičkih sposobnosti leže egzekutivne funkcije (Lyxell i Anderson, 2007; Geary, 2010; Cragg i Gilmore, 2014; Holm i sar, 2017; Sylke i sar, 2011; Samuels i sar, 2016; Cragg i sar, 2017; Abreu-Mendoza i sar, 2018). Termin egzekutivne funkcije (EF) predstavlja relativno nov termin, koji se odnosi na kognitivnu organizaciju i strukturu mehanizama vezanih za prefrontalne oblasti mozga. Egzekutivne funkcije obuhvataju sposobnosti na kojima se zasniva ponašanje usmereno ka cilju, kao što su planiranje, razvoj strategija, održavanje započetog ponašanja i fleksibilno menjanje akcija (Krstić, 2003). Egzekutivne funkcije dakle, predstavljaju sposobnosti organizacije, usmeravanja, održavanja i kontrole sveukupne aktivnosti učenika. One obuhvataju aktivnosti kao što su planiranje motornih i mentalnih radnji, započinjanje aktivnosti, proveru akcije u toku njenog izvođenja, inhibiciju neadekvatnih akcija i slično, te je značaj ovih funkcija u rešavanju matematičkih zadataka očigledan. U samom centru egzekutivnih funkcija nalazi se radna memorija (Buha i Gligorović, 2012). Radna memorija predstavlja sposobnost zadržavanja informacija u mozgu i njihovog manipulisanja, u periodu od nekoliko sekundi. Sposobnost radne memorije koristimo svakodnevno, u obavljanju različitih kognitivnih zadataka kao što su planiranje, rezonovanje, razumevanje jezika, razmišljanje, usmereno ponašanje. Prilikom obavljanja ovih zadataka radna memorija mora da privremeno uskladišti informacije u

kratkoročnu memoriju, fleksibilno manipuliše ovim skladištenim informacijama, i štiti memoriju od spoljašnjih distraktora (Dioppa i sar, 2016), što su kognitivni procesi neophodni i prilikom rešavanja matematičkih zadataka.

Novija istraživanja potvrđuju snažnu vezu između radne memorije, egzekutivnih funkcija i fluidne inteligencije, kako kod odraslih tako i kod dece. Kapaciteti egzekutivnih funkcija i radne memorije odgovorni su za učenje i akademsko postignuće. Sposobnost radne memorije smatra se dobrim prediktorom matematičkih sposobnosti. Snažnu vezu između radne memorije i egzekutivnog funkcionisanja sa jedne strane i akademskog učenja sa druge strane dokazuju i studija rađene sa decom sa intelektualnom ometenošću (Orsolini i sar, 2015). Pored učenja egzekutivne funkcije i radna memorija igraju ključnu ulogu u svakodnevnim situacijama kao što praćenje upustva i izvršavanje niza aktivnosti (Cowan, 2014).

S obzirom na navedene kognitivne faktore koji utiču na uspeh iz matematike, važno je uzeti u obzir i poremećaje koji mogu dovesti do neuspeha u usvajanju matematičkih znanja i sposobnosti. Ovde je važno spomenuti specifične smetnje učenja, koje se javljaju kao posebna grupa razvojnih poremećaja kod učenika. Specifične smetnje učenja mogu imati ozbiljne posledice na školsko postignuće učenika (Golubović, 2013) Rešavanje svakodnevnih problema, aktivnosti svakodnevnog života, formalno obrazovanje, posao, zahtevaju konstantno korišćenje osnovnih matematičkih operacija sabiranja, oduzimanja, množenja i deljenja. Problemi u savladavanju matematičkih veština počinju već u osnovnoj školi i nastavljaju se kroz ceo život. Kako je matematičko znanje hijerarhijski organizovano kod učenika koji ne razumeju prethodno gradivo problemi će se samo nagomilavati. Sve nabrojane teškoće predstavljaju opis *diskalkulije*, koja predstavlja smetnje u savladavanju matematičkih veština, kod učenika bez intelektualne ometenosti, a koja ulažu vreme i napor u pokašaju da savladaju gradivo (Jovanović i sar, 2013). Teškoće dece sa diskalkulijom najčešće se javljaju prilikom usvajanja pojma količine, upoređivanja brojeva, brojenja unazad, računanja preko desetice. Ako se ove teškoće savladaju unutar prve dve desetice, u daljem savladavanju brojeva uglavnom neće biti problema. Studije rađene u Americi i Evropi pokazuju da učestalost razvojne diskalkulije iznosi između 3% i 6,5%. Istraživanje rađeno 2013. godine u našoj državi pokazuje prevalenciju diskalkulije od 9,9% (Jovanović i sar, 2013). S obzirom na filozofiju inkluzivnog obrazovanja koja je prihvaćena i u našoj državi, razvojna diskalkulija se danas sve češće viđa u razredima te je bitno poznavati

njene simptome i na adekvatan način reagovati, kako bi se i ovim učenicima omogućilo postizanje uspeha u matematici.

1.1.2 Nekognitivni faktori

Pored kognitivnih faktora, novija istraživanja ističu uticaj nekognitivnih i sredinskih faktora. Od nekognitivnih faktora naročito se ističe pozitivan stav prema matematici te nepostojanje matematičke anksioznosti. Prema autoru Wiczerkowski, i saradnicima uspeh u matematici zavisi od: specifične matematičke sposobnosti, afektivno-motivacionih faktora, pozitivnih stavova prema matematici i pozitivnog self-koncept (u aspektu procene vlastitih sposobnosti bavljenja matematikom) (Wiczerkowski i sar.,2000). Stav prema matematici je još 1969. godine autor Neale opisao kao: „sviđanje ili nesviđanje matematike, sklonost ka uključivanju ili izbegavanju matematičkih aktivnosti, uvjerenje da je osoba dobra ili loša u matematici, uverenje da je matematika korisna ili beskorisna“.⁴ Prve skale stavova prema matematici nastale su još 70ih godina 20. veka, a osim stavova istraživači počinju da se interesuju i za uverenja učenika i to naročito za uverenje: „da li matematičke sposobnosti urođene“. Učenički stavovi pokazali su se bitnim jer su oni povezani sa motivacijskim faktorima i željom sa učenjem matematike (Pavlin-Bernardić, i sar 2012.). Uverenje da su matematičke sposobnosti urođene može dovesti do toga da učenici koji imaju slabije ocene iz ove oblasti veruju da nema ni potrebe da se trude jer ne poseduju potreban talenat, dok ukoliko smatraju da je za uspeh u matematici neophodan trud više će se zalagati prilikom učenja ovog predmeta, što je i dokazao autor House 2006. godine (House, 2006).

Uostalom, smatra se da matematičke sposobnosti zavise i od genetičkih i sredinskih faktora. Naime, ljudi od rođenja imaju određene urođene predispozicije, koje se kriju pre svega u njihovom nervnom sistemu, anatomsko-fiziološkim i funkcionalnim osobinama. Ove predispozicije određene se genetskim faktorima. Razlike između ljudi dakle nisu u gotovim,

⁴ Autor Neale (1969), u članku „The role of attitudes in learning mathematics“, časopis Arithmetic Teacher, br 16. str. 632.

unapred danim sposobnostima, već u predispozicijama, a da li će se one ostvariti zavisi od sredine u koj učenik odrasta (Kadum, 2006).

Prilikom nastanka pozitivnih ili negativnih stavova prema matematici bitnu ulogu igraju i nastavnici. Istraživanja pokazuju da pozitivnije stavove o matematici imaju učenici čiji su nastavnici takođe imali takve stavove (Sherman i Christian, 1999). Smatra se da se stavovi sa učitelja ili nastavnika, na učenika prenose odabirom odgovarajućih metoda poučavanja matematike i motivisanja učenika da se bave matematikom. Istraživanja pokazuju i da učenici na početku školovanja imaju pozitivne ili neutralne stavove prema matematici, ali da ti stavovi godinama postaju sve negativniji (Pavlin-Bernardić i sar, 2012).

Pored stavova učenika prema matematici bitnim nekognitivnim faktorom, koji prediktuje uspeh iz matematike, smatra se i vera u sebe i svoje sposobnosti.⁵ Istraživanje koje je sproveo Bandura pokazuje visok stepen korelacije između koncepta vere u sebe i svoje sposobnosti i uspeha u matematici, pri čemu učenici koji sumnjaju u svoje sposobnosti i pokazuju nesigurnost u vezi sa svojim mogućnostima postižu niže rezultate na testovima matematičkih sposobnosti i pored adekvatnih kognitivnih faktora i zalaganja, dok učenici koji veruju u svoje sposobnosti ostvaruju više rezultate, uz isto zalaganje i slične kognitivne sposobnosti (Bandura, 1997; Radišić i sar, 2018).

U vezi sa ovim je i pojam matematičke anksioznosti, koji takođe u velikoj meri utiče na postignuti uspeh iz oblasti matematike i srodnih nauka. Strah od matematike je specifična vrsta anksioznosti i često se definiše kao osećaj napetosti, nelagodnosti, bespomoćnosti i mentalne dezorganizacije, koje se javljaju prilikom manipulacije sa brojevima i oblicima. Strah od matematike povezan je sa raznim negativnim ishodima, uključujući i loše postignuće na testovima iz matematike, loš školski uspeh iz matematike, negativne stavove prema matematici i srodnim predmetima, izbor zanimanja koji ne zahteva složena znanja iz matematike. Smatra se da strah od matematike vuče korene još iz vrtića, a nastavlja se razvijati kroz osnovnu školu negovanjem shvatanja da je ocena merilo vlastite vrednosti. Takođe, metode koje se koriste u nastavi matematike, a u kojima nastavnik ističe ocenu ili tačan rezultat kao merilo vrednosti, i ne razvija učenički interes za proces i postupak rešavanja zadatka bitan su faktor u nastanku matematičke anksioznosti (Arambašić i sar, 2004). Matematička anksioznost javlja se, najčešće, oko 6. razreda kada složenost zadataka iz matematike raste, a naročito kod dece koja su u

⁵ engl. self-efficacy and self-concept in mathematics, prema Bandura, 1997.

prethodnim razredima ostvarivala lošije rezultate iz ovog predmeta. S obzirom da društvo toleriše negativne stavove prema matematici, te neguje stavove da je za uspeh u matematici bitan ogroman talenat, matematička anksioznost kod učenika najčešće perzistira, i nastavlja se kroz srednjoškolsko obrazovanje (Berch i Mazzocco, 2007).

1.2 FAKTORI KOJI UTIČU NA USPEH U FIZICI

Uspeh i akademsko postignuće iz matematike u bliskoj je vezi sa uspehom i akademskim postignućem iz fizike. Učenici koji postižu lošije rezultate iz matematike u najvećem broju slučajeva postižu i niske rezultate iz fizike, i obrnuto, daroviti učenici u matematici po pravilu osvajaju visok broj bodova na testovima iz fizike. Ova povezanost, logična je i očekivana s obzirom da se matematika smatra jezikom nauke i tehnologije.⁶ Dakle, matematika služi kao simbolička ekspresija u fizici, i omogućava uvid u strukturu veze između različitih faktora. Ova simbolička ekspresija omogućava učenicima da bolje razumeju koncepte iz oblasti fizike i reše različite probleme i zadatke. Ciljem nastave fizike smatra se sticanje osnovne jezičke i naučne pismenosti, i napredovanje ka realizaciji odgovarajućih Standarda obrazovnih postignuća. Učenici bi trebali da se osposobe da rešavaju probleme i zadatke u novim i nepoznatim situacijama, da izraze i obrazlože svoje mišljenje i diskutuju sa drugima, razviju motivisanost za učenje i zainteresovanost za predmetne sadržaje, kao i da upoznaju prirodne pojave i osnovne zakone prirode, da steknu osnovnu naučnu pismenost, da se osposobe za uočavanje i raspoznavanje fizičkih pojava u svakodnevnom životu i za aktivno sticanje znanja o fizičkim pojavama kroz istraživanje, da oforme osnovu naučnog metoda i da se usmere prema primeni fizičkih zakona u svakodnevnom životu i radu (Raspopović, 1992).

Brojna istraživanja su se bavila vezom između ove fizike i matematike (Hudson i Rottman, 1981; Meltzer, 2002; Omotade i Adeniyi, 2013). Stručnjaci smatraju da su i faktori koji utiču na uspeh u ovim naukama veoma slični, uz napomenu da na uspeh iz fizike utiče i predznanje iz predmeta matematike. Za uspeh i postignuće u fizici nešto su bitniji nekognitivni faktori, a naročito motivacija učenika i lokus kontole (Stanivuk i sar, 2015).

⁶ Prema autoru Awodun, u članku „Mathematics Skills as Predictors of Physics Students’ Performance in Senior Secondary Schools”, str. 391.

1.2.2 Motivacija učenika

Motivacija predstavlja složen psihički proces pokretanja, usmeravanja i regulisanja delatnosti usmerene ka određenom cilju.⁷ Motivacija za učenje predstavlja tendenciju učenika da akademske aktivnosti smatra smislenim i vrednim, ili ih vidi kao sredstvo za dolaženje do akademskog uspeha (Trebješanin, 2004). Literatura motive deli na pozitivne (podstiču osobu da teži nečemu) i negativne (da nešto izbegne). Prema izvoru motivacije, motivaciju možemo podeliti na spoljašnju i unutrašnju. Spoljašnja motivacija je uslovljena nagradom, kaznom, uspehom, ocenom. Unutrašnja motivacija proističe iz samog sadržaja učenja (Rot, 2002). Kada su spoljno motivisani učenici rade i uče mehanički, samo one sadržaje koji su neophodni da bi se postigao efekat, ne udubljuju se u problem. Karakteristike ove motivacije su: da je ona usmerena na ispunjavanje obaveza u predmetu, pod uticajem je spoljnih pritisaka i podsticaja, vodi prema površnom pristupu učenja i strahu od neuspeha, a ishodi učenja nisu primenljivi u novonastalim situacijama. Unutrašnja motivacija ima karakteristike: da reflektuje lični cilj učenika, da nastaje kao proizvod interesovanja za područje koje se uči i predmet učenja, da zavisi od ličnog angažovanja učenika, kao i od osećaja ličnih kompetencija i samouverenosti, vodi prema dubljem učenju i razumevanju koncepata, a realizovane aktivnosti predstavljaju nagradu, i što je najvažnije naučeno je primenljivo i u novim situacijama (Trebješanin, 2009).

Učenici koji imaju pretežno unutrašnju motivaciju su istrajniji u školskim aktivnostima jer su zainteresovani za rešavanje određenih problema, za produblјivanje i proširivanje znanja. Izvori ove motivacije leže u psihološkim potrebama za stimulacijom, komunikacijom, aktivnošću, znatiželjom. Prema autoru Jekić, unutrašnja i spoljašnja motivacija ne usključuju jedna drugu. One se prožimaju ali tako da uvek jedna od njih ima dominantu ulogu (Jekić, 2009). Na motivaciju učenika utiče sam učenik i njegov sklop ličnosti, nastavnik, nastavni sadržaj, metoda i okruženje. S obzirom na svoj uticaj, u školskom okruženju nastavnik bi trebao da ukaže učenicima na ciljeve učenja, tako da oni budu konkretni, jasni, prilagođeno laki ili teški i ostvarljivi (Stanivuk i sar, 2015). Nastavnik fizike bi trebao učenicima da ukaže na primenljivost znanja koje se uči, u svakodnevnim situacijama. Učenike koji ostvaruju lošije rezultate iz ovog predmeta potrebno je dodatno motivisati uključivanjem u rad u parovima ili grupama u

⁷ Prema autoru Trebješanin, u knjizi „Rečnik psihologije“

laboratorijskim vežbama ili jednostavnim eksperimentima, kako bi i oni doživeli osećaj uspeha. Učenike dodatno motiviše nastavnik koristeći i primere iz svakodnevnog života, demonstracije koje su im bliske i poznate. Na ovaj način kod učenika se budi unutrašnja motivacija, tako što se povećava njihova zainteresovanost za fizičke pojave i zakone (Raspopović, 1992). Bitan faktor predstavlja i metoda koju nastavnik izabere i dinamičnost časa. Motivacija učenika je znatno manja ukoliko nastavnik koristi tradicionalni frontalni pristup i monološku metodu. Umesto toga, stručnjaci predlažu da se nastava temelji na konceptualnim promenama. Nastava usmerena ka konceptualnoj promeni temelji se na pretpostavkama konstruktivizma. Konstruktivisti se zalažu za aktivnu ulogu učenika u procesu učenja, odnosno ističu da je potrebno usmeravati učenika tako da on povezuje ranije naučeno sa onim što se trenutno uči, traži veze između pojmova i rešenja za zadatke i probleme. Konstruktivisti ističu i da koncepti nisu u potpunosti prihvaćeni sve dok se ne predoče u reči, te ističu bitnost dijaloga između učenika i nastavnika fizike (Muratović, 2015). S obzirom na razvoj tehnologije, aktuelna tema je i motivisanje učenika kroz primenu računara u nastavi fizike. Kao nastavno sredstvo, računar je moguće koristiti za praktične vežbe, podučavanje, modelovanje fizičkih pojava i procesa, testiranje učenika i rešavanje zadataka. U ovu svrhu moguće je koristiti neki od velikog broja postojećih softvera, a u svetu najčešće se koristi „Super Tutor – Physics 1 i 2“ program, koji je izradio još 1996. godine Staford Studyware (Čitaković 2008).

1.2.3 Lokus kontrole

Školsko postignuće učenika pod uticajem je stepena detetovog osećanja kontrole. Na razvoj ovog osećanja kontrole utiču mnogi činioci, koji deluju u ranom detinjstvu. Uzroke za ono što joj se dešava individua može tražiti u sebi, ili u spoljašnjim činiocima, te se pojam lokusa kontrole definiše kao percipirano mesto spoljašnjih ili unutrašnjih činilaca koje osoba doživljava kao izvore upravljanja ličnim ponašanjima i kao uzroke onoga što joj se dešava (Howe, 2002). Držati stvari pod kontrolom stvara osećaj sigurnosti i razvija samopouzdanje kod deteta, dok osećaj bespomoćnost vodi ka niskom samopouzdanju i lakom odustajanju od započetog. Stoga, stepen u kome dete uspeva da kontroliše, ili barem oseća da kontrolise, različite aspekte života važan je za kasniji razvoj. Prema autoru Roteru koncept lokusa kontrole je u stvari opšte

osećanje individue da su događaji koji na nju utiču pod uticajem spoljašnjih ili unutrašnjih faktora (Rotter, 1975). Ukoliko učenik oseća da sam svojim zalaganjem i uticajem utiče na ishode i budućnost on poseduje internalni lokusa kontrole, dok ukoliko smatra da je budućnost određena srećom, slučajnošću, sudbinom, svevišnjom silom on ima eksternalni lokus kontrole. Istraživanja pokazuju blisku vezu između lokusa kontrole i školskog uspeha. Naime, učenici koji poseduju internalni lokus kontrole imaju i bolji uspeh s obzirom da se više oslanjaju na svoj rad i svoje sposobnosti, dok učenici koji ostvaruju lošiji školski uspeh svoj neuspeh najčešće pripisuju spoljašnjim faktorima (Popadić, 1986; Sakač, 2003; Sakač, 2008).

2. PORODIČNO FUNKCIONISANJE

Porodica predstavlja kompleksni sistem, koji je sačinjen od partnerskih i roditeljskih uloga. Američki Nacionalni institut za mentalno zdravlje porodicu definiše na sledeći način: „Porodica je mreža međusobnih obaveza, odanosti, privrženosti i posvećenosti“ (NIMH, 2005). Autor Berger, porodicu definiše kao „formalnu⁸, socijalnu grupu sa ograničenim brojem članova i velikim brojem osnovnih veza“. Ova socijalno-psihološka definicija porodicu određuje kao složen i kompleksan sistem, u kom svaki pojedinac ima niz svojih uloga i obaveza, a svaka porodica jedinstvenu strukturu (Berger, 1987). Kao emotivna zajednica, porodica podrazumeva i interpersonalnu komunikaciju koja pored razmene informacija obuhvata i osećanja koja su vezana za njene članove. Stručnjaci tvrde da funkcionalnost porodice zavisi od uspešnosti komunikacije unutar nje, od sposobnosti članova porodice da usklade ponašanje, neguju poverenje, reše probleme i konflikte, izraze radost i tugu (Todorović, Simić, 2013).

Porodice imaju funkcionalne i disfunkcionalne obrasce ponašanja. Funkcionalnom ili „normalnom“, „zdravom“ porodicom smatra se porodica koja je *asimptomatska* (porodica koja nema simptoma ili poremećaja ni kod jednog člana), *prosečna* (tipična za određeno podneblje), *optimalna* (poseduje idealne crte), ona u kojoj vladaju *normalni porodični odnosi*. Disfunkcionalna porodica je ona koja nije u stanju da odgovori na razvojne potrebe svojih

⁸ formalna, u ovom kontekstu znači da ima strukturu, utvrđene veze i uloge

članova, koja ne uspeva da ispuni zadatak iz nekog životnog ciklusa porodice već u kojoj se javljaju simptomi nezadovoljstva (Svetozarević i sar, 2016).

Kako bi ustanovili da li je neka porodica funkcionalna ili disfunkcionalna moramo se na kratko osvrnuti na osnovne psihološke modele porodica. Jedan od najprihvaćenijih modela porodičnog funkcionisanju, u svetu i kod nas, je Olsonov Cirkumpleksni model. Ovaj model bračnog i porodičnog sistema je u širokoj upotrebi već 25 godina, iako je današnja verzija modela nešto drugačija od one koju je Dejvid Olson sa saradnicima predložio 1978. godine. Cirkumpleksni model sastoji se od tri dimenzije: kohezije, adaptibilnosti i komunikacije. Porodična *kohezivnost* predstavlja zajedništvo i emocionalnu povezanost između članova porodice. Meri se ispitivanjem emocionalnih veza, granica, koalicija, načinom donošenja odluka, interesovanjima, reakcijama. Zdravim se smatraju srednji nivoi kohezije, koji ukazuju na optimalni nivo povezanosti i odvojenosti u porodičnim odnosima. Porodice koje imaju ovaj nivo kohezije provode vreme zajedno, zajedno donose bitne porodične odluke, snažno su emotivno povezani i bliski. Dakle, to su „zdrave“ porodice. Porodice koje imaju nizak nivo kohezije su one u kojima su članovi previše usmereni na sebe, na vlastiti život i prijatelje, te provode malo vremena družeći se sa drugim članovima porodice, a porodične odluke donosi najčešće jedan dominantan član-lider. Sa druge strane spektra kohezije nalaze se porodice koje su previše umrežene, sa ekstremnom bliskošću i lojalnošću. Članovi ovih porodica su veoma zavisni jedni od drugih, nema privatnog prostora, postoji problem separacije, a porodične granice su previše čvrste i ne propuštaju čak ni prijatelje (Olsen, 2000). *Fleksibilnost ili adaptibilnost* je dimenzija modela kojise odnosi na to kako porodica nalazi ravnotežu između stabilnosti i promene. Ona obuhvata odnose između uloga, pregovaranje, vođstvo. Kako autor navodi, fleksibilnost u porodici se manifestuje u tome koliko su članovi porodice asertivni u međusobnim odnosima, količini kontrole u porodici, disciplinskim merama, načinu sprovođenja pravila u porodici. Porodični odnosi koji su neuravnoteženi često ispoljavaju i preveliku rigidnost i kontrolu u odnosima, gde nema pregovaranja a odluku donosi lider. Porodični odnosi koje odlikuje haotičnost imaju promenljivo vođstvo, a porodične odluke su donesene impulsivno i nepromišljeno. Pravila se menjaju od situacije do situacije. Dakle, i u ovoj dimenziji „zdrave“ porodice su one koje su dovoljno fleksibilne da svoje funkcionisanje mogu prilagoditi izmenjenim zahtevima, nastaloj krizi ili promeni, ali ipak dovoljno asertivne da se porodične odluke donose na asertivan i odgovoran način (Todorović, 2013). Treća dimenzija Olsenovog

modela je *komunikacija*, i ona se smatra pomoćnom dimenzijom. Neophodna je da bi prethode dve dimenzije funkcionisale. Zdrave porodice imaju dobru komunikaciju, dok je kod disfunkcionalnih komunikacija slaba i haotična. Ova dimenzija merljiva je kroz veštinu slušanja, govora, jasnoće, koncentrisanosti na temu, otvorenosti, uvažavanje i poštovanje između članova (Svetozarević, 2011).

9

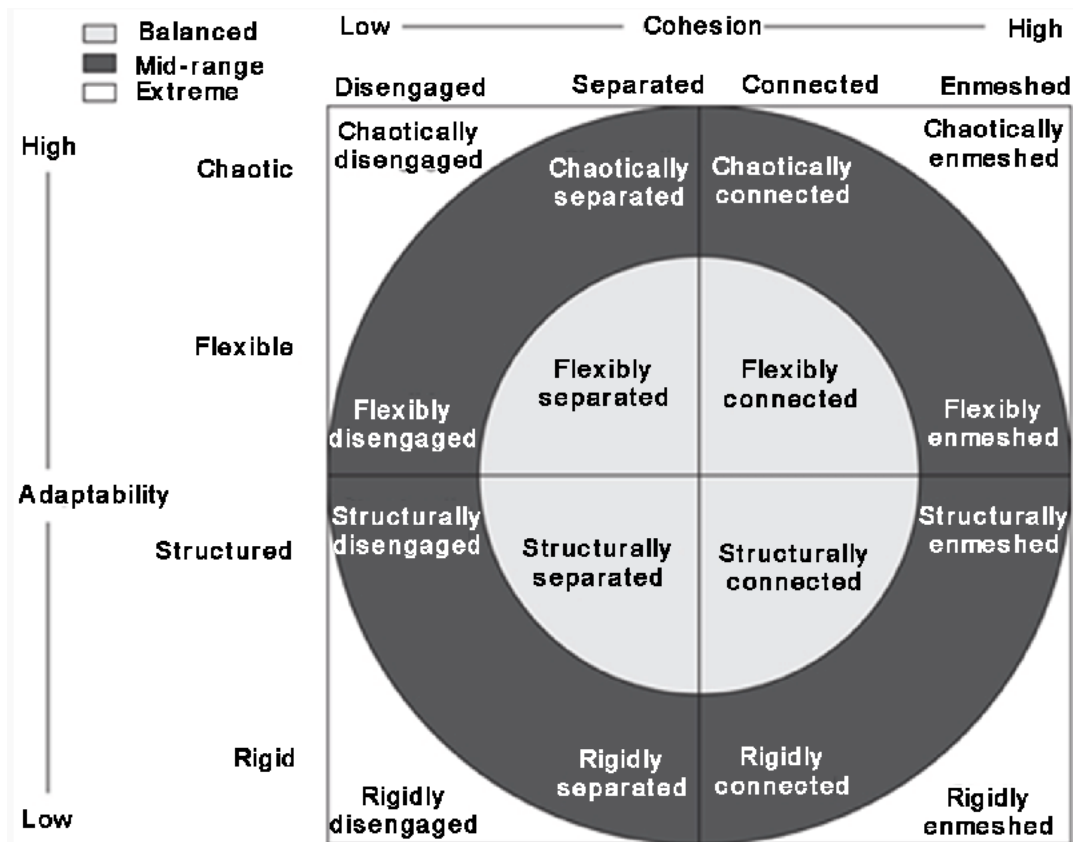


Figure 1. Grafčki prikaz Cirkumpleksnog modela porodičnog funkcionisanja

Porodično funkcionisanje prema prikazanom Olsenovom modelu procenjuje se uz pomoć FACES IV upitnika. FACES IV je poslednja verzija porodičnog samoopisnog upitnika, dizajniranog tako da meri kohezivnost i porodičnu adaptibilnost. Ovaj upitnik uvažava oba spektra porodičnog funkcionisanja, balansirani (odlikuje funkcionalne porodice) i nebalansirani (odlikuje disfunkcionalne porodice). Balansirane skale FACES IV upitnika su balansirana kohezivnost i balansirana adaptibilnost ili fleksibilnost. Ove skale su linearne, dakle što je skor

⁹ Grafčki prikaz Olsenovog Cirkumpleksnog modela porodičnog funkcionisanja, sa tri dimenzije i tri nivoa funkcionisanja na svakoj od njih. Preuzeto sa: https://www.researchgate.net/figure/Circumplex-model-source-Olson-et-al-1985_fig1_320448147

veći i rezultat je pozitivniji. Nebalansirane skale upitnika su umreženost, razjedinjenost, haotičnost i rigidnost. Ove četiri skale čine po jednu od četiri krajnosti dimenzija kohezivnosti i adaptibilnosti. Što je skor na ovim skalama veći to je porodica disfunkcionalnija. FACES IV upitnik dakle razlikuje šest tipova porodica: balansirani tip, rigidno-povezani tip, prelazni, fleksibilno-nebalansirani, haotično-razjedinjen i nebalansiran tip porodice (Svetozarević, 2011). S obzirom na široku prihvaćenost Cirkumpleksnog modela porodičnog funkcionisanja i značaj i tačnost FACES IV upitnika, ovaj model i upitnik odabrani su za prikaz i procenu porodičnog funkcionisanja u sprovedenom istraživanju. Radi komparacije, vredi u kratkim crtama spomenuti i druge poznate modele porodičnog funkcionisanja, a to su:

- Biverov Sistemski model porodičnog funkcionisanja – primenjuje se u edukativnom, istraživačkom i terapijskom radu. Procenjuje dve dimenzije - dimenziju porodične kompetentnosti i dimenziju porodičnog stila. Prema ovom autoru zadaci porodice su obezbeđivanje podrške i brige, omogućavanje stvaranja granica i vođstva, unapređivanje razvojnog odvajanja i autonomije, razmatranje konflikata i efikasna komunikacija. Ovaj model za procenu koristi skalu „Samoopisni inventar porodičnih odnosa, druga verzija“-SFI II) (Beavers, 1993).
- Skinnerov model Porodičnih procesa – složen model koji obuhvata čak sedam dimenzija: postizanje ciljeva, komunikacija, emocionalna ekspresija, porodične uloge, emocionalna uključenost, kontrola, vrednost i norme. Model za procenu koristi skalu FAM III (Skinner, 2000).

3. UTICAJ RODITELJA NA USPEH I AKADEMSKO POSTIGNUĆE UČENIKA

Odnosi unutar porodice, a naročito između roditelja i deteta, socioekonomski status i struktura unutar porodice povezuje se sa različitim aspektima školskog prilagođavanja i nivoom školskog postignuća učenika. Uspešnim učenikom smatra se onaj učenik koji je u određenom stepenu ovladao znanjima, veštinama, stavovima, oblicima ponašanja potrebnim za dalje učenje koje zahteva nastavni plan i program. Radi boljeg razumevanja pojma uspeha učenika bitno je

navesti da strani autori, psiholozi, prave razliku između pojmova „school performance“ – školski uspeh izražen kroz ocenu koju je učenik dobio; „academic achievement“ – akademsko postignuće izraženo kroz uspeh na standardizovanim testovima znanja; i „educational attainment“ – obrazovno postignuće izraženo kroz broj završenih razreda. Dakle prema njima školski uspeh, akademsko postignuće i obrazovno postignuće predstavljaju slične pojmove - mere kojima izražavamo koliko je učenik uspešan u različitim aspektima svog školovanja (Vukomanović i sar, 2012). Većina autora saglasna je da je u okviru porodičnog funkcionisanja naročito bitna veza roditelj-dete. Ipak, istraživanja koja se bave ovom temom otežana su činjenicom da postoji veliki broj različitih struktura porodica. Nuklearne porodice¹⁰ sastavljene su od roditelja i dece, međutim jedan od roditelja može da bude stalno ili povremeno odsutan od kuće, takođe ponekad su oba roditelja odsutna a roditeljsku ulogu za to vreme preuzima neki drugi član porodice (baka, deka itd). Porodice se razlikuju i prema broju dece, redosledu rađanja, što su faktori koji takođe odlučuju o načinu funkcionisanja porodice. Literatura se slaže i u činjenici da porodica za dete predstavlja model društva. Komunikaciju, socijalne veštine, međuljudske odnose dete najpre uči u okviru porodice, a zatim generalizuje na druge zajednice i odnose na koje će naići u toku svog života (Milošević, 2002). Prilikom odgajanja svoje dece roditelji koriste različite vaspitne ili roditeljske stilove. Literatura najčešće navodi četiri vaspitna stila:

- Autoritaran vaspitni stil odlikuje zahtevno i restriktivno ponašanje roditelja, koji vrednuju disciplinu i ne pokazuju mnogo ljubavi i topline
- Permisivan vaspitni stil predstavlja nerestriktivan stil roditeljstva, topao i prihvatajući ali onaj u kome ne postoje jasne granice u vaspitanju.
- Autoritativan vaspitni stil je kombinacija predhodna dva i uključuje ponašanje roditelja koje je odgovorno i restriktivno, a u isto vreme toplo i puno razumevanja.
- Indiferentni vaspitni stil je onaj u kom postoji malo ograničenja, malo pažnje, zanimanja i emocionalne podrške (Zuković i sar, 2012).

Očigledno je da autoritativan stil predstavlja odnos roditelja i deteta/učenika koji je optimalan kako za razvoj deteta, tako i za njegovo školsko postignuće. On podrazumeva i razvoj

¹⁰ u sociologiji i antropologiji nuklearnom porodicom smatra se porodica koja je sačinjena od roditelja i dece

veština komunikacije deteta, podsticanje deteta i razvijanje njegove znatiželje, te razvija i neguje osećanja poverenja, iskrenosti, poštovanja. Pored autoritativnog stava, roditelji bi trebali aktivno da se uključe u obrazovanje svog deteta, kako bi ono postiglo optimalan uspeh. Pored osiguravanja da njegovo detete odlazi u školu, obaveza roditelja je i da motiviše dete za učenje i obrazovanje, kroz pozitivan stav prema školi, nuđenje materijala za čitanje u slobodno vreme, razgovor i diskusiju sa detetom ali i kontrolisanje vremena koje oni provode ispred televizora ili računara. Deca čiji roditelji pokazuju interesovanje za njihovo školovanje i napredak u istom, postižu znatno bolje rezultate u školi, i pokazuju znatno viši stepen motivacije za učenje, nego deca koja nemaju ovu vrstu roditeljske podrške. Autor Spera navodi da se ciljevi, vrednosti i aspiracije takođe prenose sa roditelja na dete. Deca kroz svoje detinjstvo o svetu uče putem učenja po modelu, pa se obavezom roditelja smatra i obezbeđivanje adekvatnog modela ponašanja, s obzirom da deca stavove i obrasce ponašanja koje usvoje u okviru porodice prenose na školsko okruženje. Roditelji koji kod kuće pokazuju racionalno i kontrolisano ponašanje daju adekvatan model svojoj deci, koja se potom na adekvatan, kontrolisan, poštujući način ponašaju prema drugim učenicima i nastavnicima. Istraživanja naravno pokazuju i da roditelji koji i sami imaju problema u funkcionisanju (npr. alkoholizam) ne mogu adekvatno da se uključe u školske obaveze svoje dece (roditeljski sastanci, domaći zadaci itd). Roditelji koji rade nadprosečan broj sati dnevno imaju teškoće u uključivanju u obrazovanje svoje dece. Roditelji sa visokim obrazovanjem pokazuju veću sklonost ka podsticanju, pomaganju, motrenju deteta u njegovim školskim obavezama, nego što je to slučaj sa roditeljima nižeg obrazovanja (Spera, 2005; Booth, 1996). Odlučujući faktor je takođe struktura porodice. Idealna struktura porodice obuhvata oba roditelja i decu. Odsustvo jednog roditelja smatra se faktorom rizika kako za školsko postignuće tako i za nastanak maloletničke delikvencije, ipak bitan je i razlog odsustva roditelja. Ukoliko se uzime u obzir redosled rađanja dece, najlošiji školski uspeh pokazuju srednja deca. Dakle, kada je život učenika kod kuće zadovoljavajući, onda i život i uspeh u školi postaju mnogo bolji.

4. KARAKTERISTIKE UZRASTA UČENIKA SEDMOG I OSMOG RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

Sprovedeno istraživanje obuhvata učenike sedmog i osmog razreda osnovne škole, dakle učenike koji su u svom razvojnem procesu na stadijumu formalnih operacija i u ranoj adolescenciji.

4.1 Stadijum formalnih operacija

Kada je u pitanju kognitivni razvoj u ranoj adolescenciji učenici razvijaju sposobnost da razmišljaju apstraktno, da uzmu u obzir hipotetičke aspekte, da sagledaju različite aspekte problema u isto vreme, razvijaju sposobnost refleksije. U ovom periodu uočena je i veća sofisticiranost u učenikovim sposobnostima učenja – raste njihovo znanje u različitim predmetima, ali i sposobnost da naučeno primene u novim situacijama, povežu različite oblasti znanja. Razvoj navedenih sposobnosti dovodi i do toga da učenici imaju bolji uvid u svoje postupke, bolje razumeju ponašanje drugih, počinju da razmišljaju o svojoj budućnosti (Eccles, 1999). Jedan od najsloženijih i najuticajnijih savremenih teorija kognitivnog razvoja je teorija kognitivnog razvoja švajcarskog psihologa Žana Pijažea. Prema Pijažeovoj teoriji razvoj kognitivnih procesa deteta prolazi kroz četiri stadijuma ili peroda, čiji redosled je uvek isti: senzomotorni period, preoperacioni period, period konkretnih operacija i period formalnih operacija. Period formalnih operacija počinje oko 11. godine, i traje sve do oko 16. godine života deteta, dakle obuhvata i učenike 7. i 8. razreda osnovne škole. Karakteristike mišljenja na stadijumu formalnih operacija su:

- razdvajanje realnog i mogućeg
- hipotetičko-deduktivno mišljenje
- odvajanje formi od sadržaja
- propozicionalno mišljenje
- kombinatorika (Stepanović, 2004).

Učenici na uzrastu od oko 11. godina počinju da vide odnos između realnog i mogućeg na novi način. Prilikom traganja za rešenjem adolescenti tragaju za svim mogućim rešenjima, a zatim proveravaju koje rešenje je moguće primeniti u trenutnoj situaciji.

Učenici na ovom uzrastu postaju sposobni da rezonuju o tvrdnjama koje su samo moguće i to je začetak hipotetičko-deduktivnog mišljenja. Adolescent postavlja hipoteze, dedukuje logičke posledice tih hipoteza i potom ih proverava analizirajući dešavanja u realnosti. Ovaj način mišljenja naročito je bitan za nastavu fizike i izvođenje eksperimenata jer se upravo eksperimentalno mišljenje temelji na hipotetičko-deduktivnom rezonovanju.

Mladi adolescenti takođe manje pažnje obratiće na sadržaj problema, na konkretne objekte i podatke, jer će više energije posvetiti njegovoj formi, iskazima, idejama, hipotezama. Oni su u stanju da apstrahuju sadržaj problema i da bilo koji objekat zamene odgovarajućim arbitrarnim znacima, što je bitno za izučavanje prirodnih nauka.

Propozicionalno mišljenje je sledeća odlika kognitivnog razvoja formalno-operacionalnog stadijuma kognitivnog razvoja. Mišljenje adolescenata je interpropozicionalno, jer su oni sada u stanju da ne samo shvate, već i produkuju i verifikuju propozicije, i kombinuju ih.

Na ovom stadijumu učenici dobijaju sposobnost kombinovanja ideja i hipoteza ili propozicija, a što je još bitnije ovo kombinovanje počinju da vrše na jedan sistematski način. Kombinatorika podrazumeva postojanje sistema u kome su elementi povezani, i u kom je moguće kretanje od jednog elementa do drugog. Prema Pijažeu, rezonovanje o propozicijama, njihovo kombinovanje, i otkrivanje svih mogućih kombinacija se najbolje može predstaviti modelom propozicionalne logike (Stepanović, 2003; Stepanović, 2004; Pijaže i Inhelder, 1978).

4.2 Nastava matematike u sedmom i osmom razredu osnovne škole

Matematika kao nauka u škole se uvodi kao obavezni nastavni predmet sa veliki fondom časova već u prvom razredu osnovne škole. Međutim, za ozbiljnije bavljenje ovom naukom potrebno je učenik osim sadržaja matematike ovlada osnovnim logičkim zakonima i formama mišljenja. Misaoni procesi koji su bitni za razumevanje i rešavanje matematičkih zadataka a koji se intenzivno razvijaju do mlađe adolescencije su:

- analiza – raščlanjavanje objekata na sastavne delove
- sinteza – objedinjavanje delova u celinu

- apstrakcija – izdvajanje bitnih karakteristika konkretnih pojava i i stavranje novog idealizovanog sistema
- konkretizacija – primena idealizovanog sistema na konkretne pojave
- upoređivanje ili komparacija – otkrivanje sličnosti i razlika između pojava
- analogija – sličnost sadržaja i metoda koje omogućavaju transfer saznanja
- generalizacija ili uopštavanje – misaona operacija kojom se neke osobine skupa pripisuju svim elementima skupa
- specijalizacija – primena zajedničkih odredbi elemenata skupa na njegov pravi podskup
- intuicija- saznanje do kog se došlo naslućivanjem (Pinter i sar, 1996).

Uticaj matematike na razvoj ovih misaonih procesa čini je jednim od najznačajnijih predmeta u opštem obrazovanju i vaspitanju.

U sedmom i osmom razredu osnovne škole fond časova matematike iznosi 4 časa nedeljno, odnosno 136 časova godišnje.

Operativni zadaci matematike u *sedmom razredu* osnovne škole su da učenici: shvate pojam kvadrata racionalnog broja i kvadratnog korena, umeju da odrede približnu vrednost broja \sqrt{a} ($a \in \mathbb{Q}$, $a > 0$) na brojevnoj pravoj određene dužima koje predstavljaju takvu meru, upoznaju pojam stepena i operacije sa stepenima, umeju da izvedu osnovne računске operacije sa polinomima, upoznaju pravougli koordinatni sistem i njegovu primenu, dobro upoznaju direktnu i obrnutu proporcionalnost i njenu praktičnu primenu, znaju Pitagorinu teoremu, poznaju osnovna svojstva monogula i kruga, znaju osnovne obrasce u vezi sa monouglom i krugom i znaju da ih primene u zadacima, razumeju pojam razmere duži i svojstva proporcije, umeju da prevedu na matematički jezik i reše lakše tekstualne zadatke, koriste elemente deduktivnog zaključivanja (Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, 2016).

U *osmom razredu* operativni zadaci koje učenici treba da ispune su: umeju da rešavaju linearne jednačine i nejednačine i sisteme linearnih jednačina s jednom i dve nepoznate na osnovu ekvivalentnih transformacija, matematičke tekstualne zadatke prevedu na matematički jezik i reše koristeći jednačine, shvate pojam funkcije i njenog grafika i ovladaju pojmom funkcije, u stanju su da tumače podatke predstavljene dijagramima i tabelama, umeju da sastavljaju tabele i crtaju dijagrame, shvate međusobne odnose tačaka, pravih i ravni u prostoru,

nauče najbitnije činjenice o projekcijama na ravni, nauče elemente i svojstva geometrijskih tela, primenjuju znanja o geometrijskim telima u praksi, koriste elemente deduktivnog zaključivanja (Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, 2016).

4.3 Nastava fizike u sedmom i osmom razredu osnovne škole

Kao što je rečeno, nastava fizike u školu kao obavezni predmet uvodi se u trenutku kada je učenik razvojno spreman da ovlada višim stadijumom mentalnog razvoja i formalnim mišljenjem, odnosno u šestom razredu osnovne škole. Rešavanje zadataka iz fizike predstavlja sredstvo za razvoj logičkog mišljenja kod učenika, s obzirom da ono zahteva analizu fizičkog i tehničkog sadržaja zadatka, primenu stečenih znanja, nalaženje načina za rešavanje zadataka, deduktivno zaključivanje. Racionalnom metodikom rešavanja zadataka iz fizike mogu se postići i dobri rezultati u razvoju logičkog i kritičkog razvoja mišljenja kod učenika (Danilović, 2015). U šestom, sedmom i osmom razredu nastava fizike se izvodi dva puta sedmično, odnosno realizuje se sedamdeset i dva časa u toku jedne školske godine.

Zadacima nastave fizike smatraju se:

- razvijanje funkcionalne pismenost
- upoznavanje osnovnih načina mišljenja i rasuđivanja u fizici
- razumevanje pojava, procesa i odnosa u prirodi na osnovu fizičkih zakona
- razvijanje sposobnosti za aktivno sticanje znanja o fizičkim pojavama kroz istraživanja
- razvijanje radoznalosti, sposobnosti racionalnog rasuđivanja, samostalnosti u mišljenju, veštine jasnog i preciznog izražavanja
- razvijanje logičkog i apstraktnog mišljenja
- shvatanje smisla i metoda ostvarivanja eksperimenata i značaja merenja
- rešavanje jednostavnih problema i zadataka u okviru nastavnih sadržaja
- razvijanje sposobnosti za primenu znanja iz fizike (Nešić, 2011; Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, 2016).

Operativni zadaci fizike u *sedmom razredu* su da učenik treba da: razlikuje fizičke veličine koje su određene samo brojnomo vrednošću od onih koje su definisane intenzitetom, pravcem i smerom (vreme, masa, temperatura, rad, brzina, ubrzanje, sila), koristi osnovne zakone mehanike- Njutnove zakone, stekne pojam o gravitaciji i razliku silu teže od težine tela, upozna silu trenja, razume da je rad sile jednak promeni energije i na nivou primene koristi transformaciju energije u rad i obrnuto, na nivou primene koristi zakone održanja (mase, energije), da pravi razliku između temperature i toplote, ume da rukuje mernim instrumentima jedinice Međunarodnog sistema (SI) za odgovarajuće fizičke veličine (Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, 2016).

Prema Zavodu za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja operativni zadaci za nastavu *osmog razreda* su da učenik treba da: razlikuje fizičke veličine koje su određene samo brojnomo vrednošću (vreme, masa, temperatura, rad, energija, količina, naelektirsanja, električni napon i struja) od onih koje su definisane intenzitetom, pravcem i smerom (brzina, ubrzanje, sila..), ume da slaže i razlaže silu, jačinu električnog polja i slično, ume da razlikuje različite vrste kretanja (translatorno, oscilatorno, talasno) i da zna njihove karakteristike zvuka i svetlosti, zna da je brzina svetlosti u vakuumu najveća postojeća brzina u prirodi, razume da je rad sile jednak promeni energije i na nivou primene koristi transformaciju energije u rad i obrnuto, primenjuje zakone održanja, zna uslove za nastanak struje i Omov zakon, pravi razliku između temperature i toplote, ume da rukuje mernim instrumentima, koristi jedinice Međunarodnog sistema (SI) za odgovarajuće fizičke veličine (Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, 2016).

5. PREDMET, CILJEVI, HIPOTEZE

Predmet ovog istraživanja je utvrđivanje povezanosti uspeha iz matematike i fizike i porodičnog funkcionisanja. Iz ovog predmeta izdvojeno je nekoliko ciljeva istraživanja:

1. Utvrditi da li postoje razlike između rezultata na skalama FACES IV upitnika prema brojnosti porodice
2. Utvrditi da li postoje razlike između rezultata na skalama FACES IV upitnika prema bračnom statusu roditelja
3. Utvrditi da li postoje razlike između rezultata na skalama FACES IV upitnika prema obrazovanju roditelja
4. Utvrditi da li postoji povezanost između rezultata postignutih na skali adaptibilnosti i uspeha iz matematike
5. Utvrditi da li postoji povezanost između rezultata postignutih na skali kohezije i uspeha iz matematike
6. Utvrditi da li postoji povezanost između rezultata postignutih na skali adaptibilnosti i uspeha iz fizike
7. Utvrditi da li postoji povezanost između rezultata postignutih na skali kohezije i uspeha iz fizike

6. METODOLOGIJA

6.1 Uzorak

U istraživanju je učestvovalo 80 ispitanika, odnosno 31 (38,8 %) dečak i 49 (61,2 %) devojčica, učenika sedmog i osmog razreda OŠ „Ivo Lola Ribar“ i OŠ „Branko Radičević“ u Novom Sadu, odnosno deca uzrasta između 13 i 15 godina.

6.2 Procedure

Podaci su prikupljeni početkom 2019. godine. Pre početka istraživanja dobijena je pismena saglasnost od strane direktora ustanova u kojim je sprovedeno istraživanje. Upitnike su popunjavali učenici, popunjeno je ukupno 98 upitnika od kojih je 80 bilo validnih. Učešće u istraživanju je bilo dobrovoljno, anonimnost je bila zagarantovana.

6.3 Merni instrumenti

FACES IV je poslednja verzija porodičnog samoopisnog upitnika, dizajniranog da meri kohezivnost i porodičnu adaptibilnost, koje su centralne dimenzije cirkumpleksnog modela bračnog i porodičnog sistema. U upitniku postoji po 7 ajtema za svaku skalu, što čini ukupno 42 ajtema. U FACES IV integrisane su i dve dodatne skale - skala porodične komunikacije i porodičnog zadovoljstva, svaka sa po 10 ajtema, te upitnik čini ukupno 62 pitanja, na koja ispitanik odgovara koristeći petostepenu skalu Likertovog tipa. Upitnik uvažava oba aspekta porodičnog funkcionisanja – balansirani (zdravi) i nebalansirani (problematici). Dve balansirane FACES IV skale su balansirana kohezivnost i balansirana adaptibilnost (one su linearne skale, tako da što je skor veći, to je rezultat pozitivniji). Nove nebalansirane skale su umreženost, razjedinjenost, haotičnost i rigidnost i procenjuju po jednu od četiri krajnosti dimenzije ili nebalansiranih područja kohezivnosti ili dimenzije adaptibilnosti (što je veći skor porodični sistem je problematiji). Kombinacija 6 skala pruža sveobuhvatnije procene porodičnog funkcionisanja (Barišić, i sar. 2011).

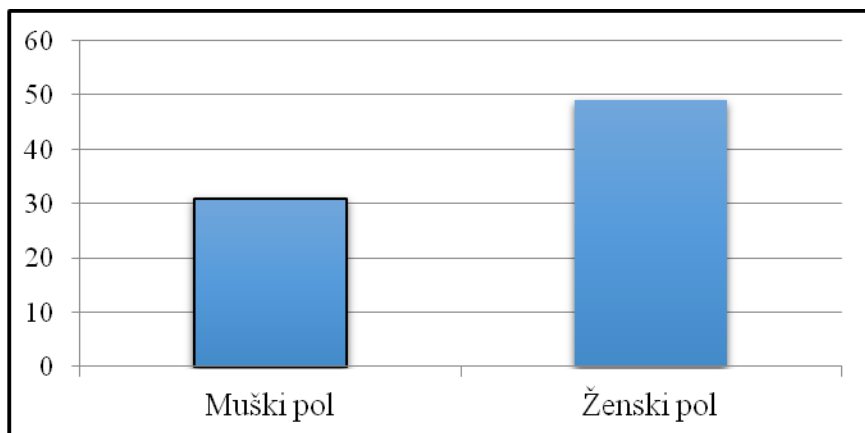
6.4. Statističke tehnike

Podaci su analizirani u statističkom paketu za obradu podatka SPSS, a grafikoni su izrađeni u Excel-u 2007. Struktura uzorka i prosečne vrednosti na skalama u upitniku prikazani su u merama deskriptivne statistike (frekvencije, procenti, aritmetička sredina, standardna devijacija). Normalnost raspodele procenjena je testom Kolmogorov-Smirnov i pokazalo se da raspodela podataka odstupa od normalne raspodele. S obzirom na to da podaci nisu normalno distribuirani, razlike po različitim kriterijumima su ispitivane Man-Vitnijevim testom za nezavisne varijable koje imaju dva nivoa, odnosno Kruskal-Volisovim testom za varijable koje imaju više od dva nivoa. Korelacija je izračunata pomoću Spirmanovog koeficijenta korelacije. Sve razlike su testirane na nivou značajnosti od 0.05.

7. REZULTATI

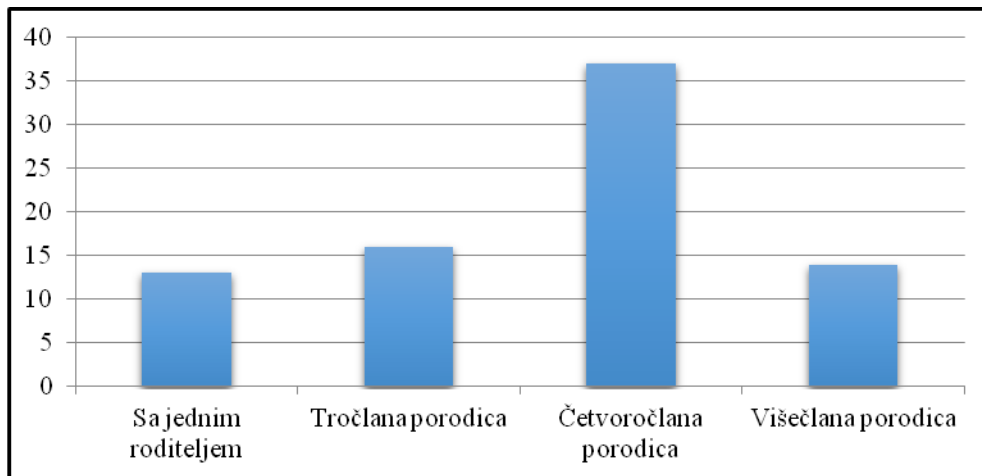
Struktura uzorka

U istraživanju je učestvovalo 80 ispitanika, odnosno 31 (38,8 %) dečak i 49 (61,2 %) devojčica (Grafik 1). Uzrast ispitanika kreće se između 13 i 15 godina, a u proseku imaju 13,94 godina.



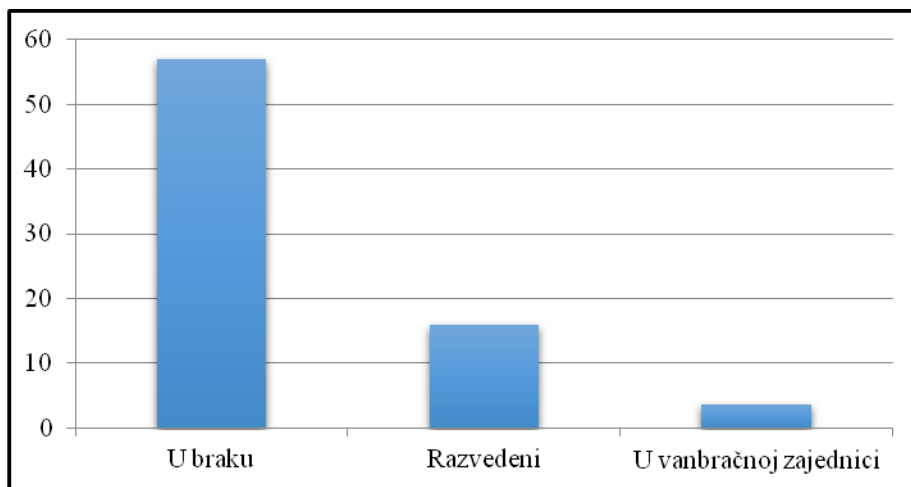
Grafik 1. *Struktura uzorka prema polu*

Najveći broj ispitanika živi u četvoročlanoj porodici (46,2 %), dok ostali ispitanici u podjednakom broju žive sa jednim roditeljem, u tročlanoj porodici ili u višečlanoj porodici (oko 20 %) (Grafik 2).



Grafik 2. *Struktura uzorka prema brojnosti porodice*

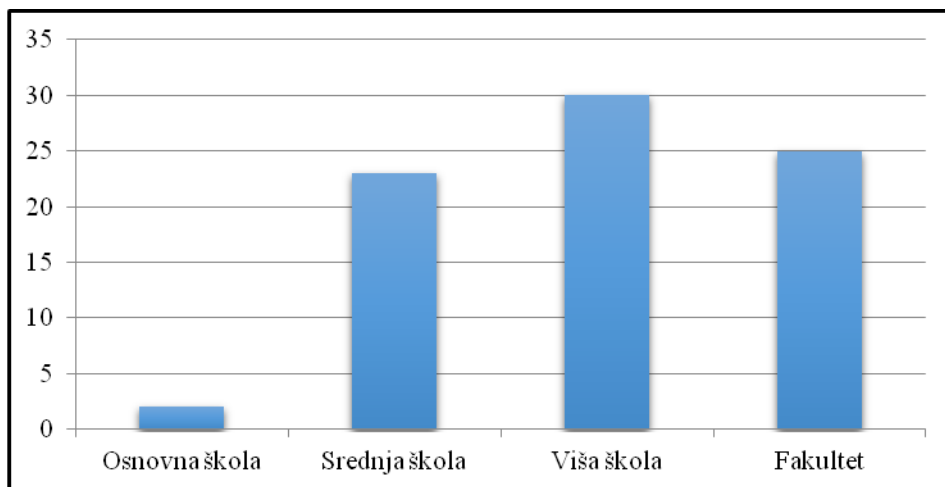
Zadatak ispitanika bio je i da izveste o bračnom statusu svojih roditelja. Analizom odgovora utvrđeno je da su roditelji 57 ispitanika u braku, a najmanje njih živi u vanbračnoj zajednici, dva ispitanika nisu dala odgovor na ovo pitanje (Grafik 3).



Grafik 3. *Bračni status roditelja ispitanika*

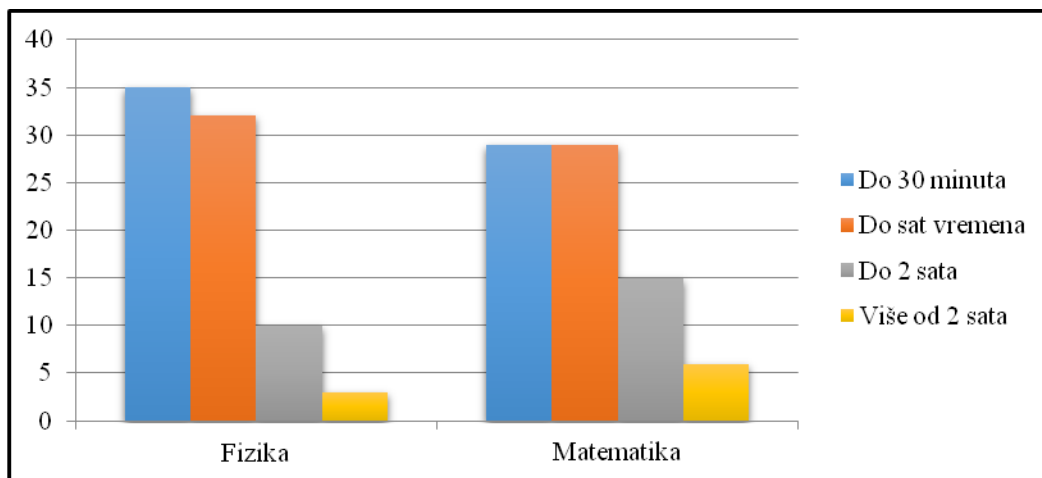
Kada je reč o obrazovanju roditelja, najveći broj ima višu školu (30), dok nešto manji broj ima završenu srednju školu ili fakultet. Dva ispitanika imaju roditelje sa završenom

osnovnom školom (Grafik 4).



Grafik 4. *Obrazovni status roditelja*

Vreme koje ispitanici u najvećem procentu izdvoje za vežbanje fizike je do pola sata (43,8 %), a značajan procenat njih fiziku vežba i do sat vremena (40 %). Kada je reč o matematici, podjednak broj ispitanika vežba ovaj predmet do pola sata i do sat vremena (36,2 %) (Grafik 5). Većini ispitanika roditelji ne pomažu u vežbanju (63,8 %), ali ima i onih koji potraže pomoć od oca (12,5 %) ili majke (23,8 %). U situacijama kada im roditelji pomažu, u učenju uglavnom provedu do sat vremena (46,4 %), a značajan procenat radi sa roditeljima do pola sata (39,3 %).



Grafik 5. *Prikaz utrošenog vremena na vežbanje fizike i matematike*

Deskriptivni pokazatelji

Prosečna ocena i iz fizike i iz matematike je vrlo dobra, s tim da devojčice imaju nešto višu prosečnu ocenu od dečaka iz oba predmeta (Tabela 1).

Tabela 1. *Prosečne ocene iz fizike i matematike*

	Ukupno		Devojčice		Dečaci	
	M	SD	M	SD	M	SD
Fizika	3,85	1,13	3,94	1,22	3,61	1,23
Matematika	3,81	1,22	3,92	1,21	3,74	1,00

Sirovi prosečni skorovi postignuti na dve balansirane skale upitnika FACES IV su pomoću tabele za konverziju pretvoreni u percentilne skorove i pokazuju da su članovi porodice ispitanika povezani i fleksibilni. S druge strane, na nebalansiranim skalama percentilni skorovi ukazuju na nizak nivo rigidnosti, razjedinjenosti, haotičnosti i umreženosti. Porodična komunikacija je na visokom nivou što znači da se članovi porodice dobro osećaju u vezi sa komunikacijom u njihovoj porodici i malo se brinu. Zadovoljstvo porodicom je umereno, odnosno članovi porodice su donekle zadovoljni i uživaju u nekim aspektima proodičnog funkcionisanja (Tabela 2).

Tabela 2. *Prosečne vrednosti i percentilni skorovi na skalama upitnika FACES IV*

	Sirovi skor M	SD	Percentilni skor M	SD
Balansirana kohezija	27,88	4,63	60,46	26,56
Balansirana fleksibilnost	25,19	4,33	61,44	20,86
Razjedinjenost	18,03	4,75	34,03	16,00
Umreženost	16,55	3,76	28,66	10,65
Haotičnost	16,00	4,09	27,60	12,39
Rigidnost	19,67	3,96	38,22	14,08
Porodična komunikacija	38,26	7,79	61,15	28,16
Zadovoljstvo porodicom	38,79	7,10	58,83	28,32

Razlike po grupama na skalama upitnika FACES IV

Razlike između grupa u odnosu na obrazovanje roditelja utvrđene su neparametrijskim testovima i pokazano je da obrazovanje roditelja u značajnoj meri utiče na postignuće na dimenziji haotičnost. Naime, deca čiji su roditelji završili osnovnu školu postižu najviše rezultate na ovoj dimenziji, slede deca čiji su roditelji završili višu školu, a deca čiji roditelji imaju završenu srednju školu ili fakultet imaju jednake skorove (Tabela 3). Na ostalim skalama razlike nisu statistički značajne.

Tabela 3. *Razlike na skali haotičnosti prema obrazovanju roditelja*

	Md Osnovna škola	Md Srednja škola	Md Viša škola	Md Fakultet	χ^2	p
Haotičnost	19,00	15,00	17,00	15,00	11,05	<0,05

Kada je reč o uticaju brojnosti porodice na rezultate na skalama, utvrđeno je da je u porodicama sa više članova (više od 4) najviše prisutna razjedinjenost. Deca koja žive samo sa jednim roditeljem, u tročlanim ili četvoročlanim porodicama postižu jednake rezultate (Tabela 4). Broj članova porodice nije se pokazao kao značajan kada je reč o skorovima na drugim skalama.

Tabela 4. *Razlike na skali sloboda/nezavisnost prema brojnosti porodice*

	Md Sa jednim roditeljem	Md Tročlana porodica	Md Četvoročlana porodica	Md Višečlana porodica	χ^2	p
Razjedinjenost	17,00	17,00	17,00	23,00	8,81	<0,05

Bračni status roditelja statistički značajno utiče na fleksibilnost, koheziju, porodičnu komunikaciju i zadovoljstvo porodicom. Deca čiji su roditelji u braku postižu značajno više skorove na sve četiri navedene skale, slede deca čiji roditelji žive u vanbračnoj zajednici. Najslabije rezultate postižu deca čiji su roditelji razvedeni (Tabela 5).

Tabela 5. Razlike na skalama prema bračnom statusu roditelja

	Md U braku	Md Razvedeni	Md U vanbračnoj zajednici	χ^2	p
Fleksibilnost	26,00	23,00	24,00	7,54	<0,05
Kohezija	30,00	26,50	27,00	11,61	<0,05
Porodična komunikacija	41,00	32,00	39,00	8,76	<0,05
Zadovoljstvo porodicom	41,00	31,50	37,00	10,41	<0,05

Povezanost između skorova na skalama upitnika i ocena iz fizike i matematike

S obzirom na to da podaci dobijeni na skalama upitnika i ocene iz fizike i matematike odstupaju od normalne distribucije korelacija je analizirana pomoću Spirmanovog koeficijenta korelacije. Rezultati ukazuju na to da postoji negativna veza između skala umreženost i haotičnost sa ocenama iz matematike. Drugim rečima, niske nivoe haotičnosti i umreženosti prate više ocene iz matematike (Tabela 6).

Tabela 6. Povezanost haotičnosti i umreženosti sa ocenama iz matematike

	Matematika	
	ro	p
Haotičnost	-0,23	<0,05
Umreženost	-0,27	<0,05

Kada je reč o ocenama iz fizike, one su pozitivno povezane sa skalom balansirana kohezija. Naime, visoki rezultati na ovoj skali upitnika prate visoke ocene iz fizike (ro=0,28, p<0,05).

8. DISKUSIJA

Porodično funkcionisanje smatra se bitnim prediktorom akademskog postignuća. Pri tome kao najvažniji faktori unutar porodičnog funkcionisanja izdvajaju se: obrazovanje roditelja, brojnost i struktura porodice i bračno stanje roditelja. Porodična atmosfera, na školsko postignuće učenika može delovati podsticajno ili ograničavajuće. Podsticajna je ona porodica koja doprinosi formiranju ličnih, pravilno usmerenih osobina deteta, kao i svestranom razvoju sposobnosti koje ono poseduje. Idealna porodična atmosfera za razvoj deteta, prema autorima, nije ona u kojoj nema nikakvih sukoba i problema, pošto takva porodica ne postoji. Idealna porodica je ona u kojoj se međusobni odnosi članova zasnivaju na privrženosti, poverenju i solidarnosti, što omogućava da se problemi rešavaju a konflikti prevaziđu. Porodica je ograničavajuća za učenika ukoliko ne ispunjava postavljene ciljeve te zbog toga svoje najmlađe članove lišava neophodnog oslonca i podrške. U takvoj porodici sukobi će prevagnuti nad kohezijom što će se odraziti na celokupan razvoj deteta, a tako i na njegovo akademsko postignuće (Golubović, 1981).

Prirodne nauke smatraju se izuzetno bitnim za razvoj dece, njihovog intelektualnog razvoja, formalno-logičkog i hipotetičko-deduktivnog mišljenja, kao i za razvoj naučnog pogleda na svet koji učenici mogu koristiti kao neku vrstu orijentira u svim aspektima svog života (Pijaže, 1982; Ivić, 2014).

Stoga, sprovedeno istraživanje bavilo se povezanošću između školskog uspeha iz nastavnih predmeta matematike i fizike sa jedne strane, i porodičnim funkcionisanjem sa druge strane. Školski uspeh iz matematike i fizike izražen je kroz ocene iz matematike i fizike sa polugodišta, a u obzir je uzeto i vreme koje učenici provode vežbajući matematiku i fiziku, sami ili uz pomoć roditelja. Porodično funkcionisanje procenjeno je uz pomoć porodičnog samoopisnog upitnika– FACES IV, dizajniranog tako da meri kohezivnost i porodičnu adaptibilnost, koje su centralne dimenzije cirkumpleksnog modela bračnog i porodičnog sistema.

Rezultati sprovedenog istraživanja pokazuju da najveći broj ispitanika živi u četvoročlanim porodicama. Ukoliko se u obzir uzme porodično funkcionisanje ovih porodica primetno je da je u porodicama sa više članova (više od 4) najviše prisutna razjedinjenost. Deca koja žive samo sa jednim roditeljem, u tročlanim ili četvoročlanim porodicama postigla su

jednake rezultate na ovoj skali, a broj članova porodice nije se pokazao kao značajan kada je reč o skorovima na drugim skalama. Nije pronađena statistički značajna razlika između broja članova porodice i uspeha iz matematike i fizike. Dosadašnja istraživanja na ovu temu nisu brojna. „Nepovoljan broj dece“ u literaturi se često povezuje sa faktorima rizika za nastanak lošijeg školskog postignuće uopšte, kao i maloletničke delikvencije. Autori smatraju da broj dece u porodici na školski uspeh utiče na dva načina. S jedne strane, veći broj dece predstavlja veće opterećenje za roditelje i ozbiljnu poteškoću na planu vaspitnog delovanja, obezbeđivanju materijalnih sredstava i uslova neophodnih za adekvatan razvoj dece. Sa druge strane, jedino dete u porodici je isto tako izloženo riziku od pogrešnog vaspitanja, s obzirom da preterana roditeljska ljubav, popustljivost, ispunjavanje najrazličitijih zahteva dovodi do stvaranja razmaženog, egocentričnog, antisocijalnog, ili pak nervoznog deteta koji izbegava druženje sa vršnjacima i preterano se oslanja na podršku roditelja (Herlok, 1956). Ukoliko se u jednačinu uzme i redosled rađanja dece, dosadašnja istraživanja pokazuju da prvorodena deca najčešće imaju dobre odnose i dobru komunikaciju sa roditeljima, te visok stepen aspiracije za školski uspeh. Isto tako, najmlađe dete u porodici, zbog pažnje koju mu posvećuju kako roditelji tako i starija braća i sestre, retko ostvaruje loš akademski uspeh. Najveća bojazan od lošeg školskog postignuća postoji kod srednje dece, kojoj se ne poveravaju odgovornosti i značajne uloge, kao što je to slučaj kod prvorodene dece, niti im se toleriše neodgovorno ponašanje, kao što je to slučaj kod najmlađe dece. Razlog za lošiji školski uspeh kod srednje dece možemo tražiti i u količini pažnje i pomoći koje im roditelji poklanjaju. U poređenju sa najstarijom i najmlađom decom srednja deca dobijaju najmanju količinu roditeljske pažnje, te često pronalaze neadekvatan način da tu pažnju privuku, kao što je na primer loš školski uspeh, problematično ponašanje, maloletnička delikvencija. Rezultati dobijeni ovim istraživanjem potvrđuju probleme u porodičnom funkcionisanju porodica sa više dece koji se ogledaju u vidu razjedinjenosti porodice, međutim uprkos otežavajućim faktorima ovi učenici postižu iste rezultate iz matematike i fizike, kao i njihovi vršnjaci iz manje brojnih porodica.

Rezultati sprovedenog istraživanja pokazuju i da najveći broj roditelja ispitanika žive u braku, dok najmanje njih živi u vanbračnoj zajednici. Bračni status roditelja pokazao se statistički značajnim na skalama fleksibilnosti, kohezije, porodične komunikacije i zadovoljstva porodicom. Deca čiji su roditelji u braku postižu značajno više skorove na sve četiri navedene skale, slede deca čiji roditelji žive u vanbračnoj zajednici. Najslabije rezultate postižu deca čiji su

roditelji razvedeni. Ukoliko se u obzir uzme i uspeh iz matematike i fizike, istraživanje pokazuje da niske nivoe haotičnosti i umreženosti (isprepletanosti) prate više ocene iz matematike, dok visoki rezultati na skali kohezije prate visoke ocene iz matematike. Ovi rezultati su očekivani, s obzirom na dosadašnja istraživanja. Naime, strukturalna potpunost porodice smatra se bitnim preduslovom za njeno adekvatno funkcionisanje. Aktivno učešće oba roditelja u vaspitanju dece omogućava više bitnih elemenata za pravilan razvoj deteta, ali pod uslovom da postoji i emocionalna povezanost, podrška, solidarnost kako između supružnika tako i na relaciji roditelj-dete. Porodice sa samo jednim roditeljem dakle imaju više teškoća, a naročito ukoliko je roditelj koji nedostaje igrao važnu ulogu u životu porodice (Golubović, 1981). Deca iz ovih porodica pokazuju lošije opšte akademsko postignuće. Naravno, bitan faktor predstavlja razlog odsustva jednog od roditelja. Uzrok za nepotpunost porodice može biti napuštanje porodice od strane jednog od roditelja, smrti jednog roditelja, odsustvo roditelja iz objektivnih razloga ili vanbračnog rođenja. Potrebno je razmotriti i kakva porodična atmosfera je prethodila tom događaju, u kom životnom dobu deteta je došlo do gubitka jednog od roditelja i da li je taj gubitak adekvatno nadoknađen. Strukturalna nepotpunost porodice, koja je izazvana faktorima koji su van uticaja porodice (gubitak roditelja usled smrti na primer) ne dovodi do negativnog dejstva na porodično funkcionisanje i razvoj i školski uspeh deteta, koliko strukturalna nepotpunost izazvana subjektivnim faktorima (razvod, napuštanje porodice) (Veković, 2018). Prirodno, porodice u kojima jedan roditelj snosi svu vaspitnu odgovornost pokazuju poteškoće i u školskom uspehu deteta. Samohrani roditelj, trudeći se da obezbedi materijalna sredstva za adekvatno funkcionisanje porodice, najčešće nema dovoljno vremena koje bi posvetio svom detetu, podsticanju njegovog školskog uspeha, pa tako i vežbanju matematike i fizike sa njim. U porodicama sa oba roditelja ove odgovornosti bi trebale biti optimalno raspoređene, te u tom slučaju ne izostaje ni školski uspeh deteta, kako opšti tako i u predmetima matematike i fizike.

Kada je reč o obrazovanju roditelja, sprovedeno istraživanje pokazuje da najveći broj roditelja obuhvaćenih istraživanjem ima završenu višu školu, dok nešto manji broj ima završenu srednju školu ili fakultet, a samo dva ispitanika imaju roditelje čiji je najviši stepen obrazovanja osnovna škola. Razlike između grupa u odnosu na obrazovanje roditelja utvrđene su neparametrijskim testovima i pokazano je da obrazovanje roditelja u značajnoj meri utiče na postignuće na dimenziji haotičnost. Naime, deca čiji su roditelji završili osnovnu školu postižu najviše rezultate na ovoj dimenziji, slede deca čiji su roditelji završili višu školu, a deca čiji

roditelji imaju završenu srednju školu ili fakultet imaju jednake skorove. Na ostalim skalama dobijene razlike nisu statistički značajne. Visoki rezultati na skali haotičnosti u bliskoj su povezanosti sa ocenom iz matematike, odnosno viši rezultati na ovoj skali praćeni su lošijom ocenom iz matematike. I ovi rezultati su očekivani, s obzirom na ranije navedene faktore koji utiču na školsko postignuće učenika. Obrazovanje roditelja pokazalo se bitnim faktorom za školski uspeh učenika i u ranijim istraživanjima. Literatura smatra da deca čiji roditelji imaju visoko obrazovanje postižu veći školski uspeh, usled veće uključenosti roditelja u obrazovanje i školske obaveze deteta. Roditelji sa višim stepenom obrazovanja takođe predstavljaju bolje motivatore kada je u pitanju školski uspeh, bolji primer i model za svoje dete. Deca čiji roditelji imaju završene više škole ili fakultete pokazuju više nivoe aspiracije, postavljaju više standarde i zahteve svojoj deci od ranog uzrasta (Jacob, 2010). Roditeljske aspiracije i očekivanja predstavljaju kritičan faktor za školsko postignuće deteta, ali i za njegovo verovanje u sebe, njegova očekivanja što su odlučujući faktori za opšt školski uspeh, pa tako i uspeh u nastavi matematike i fizike (Jacob, 2010). Kod roditelja koji imaju niži stepen obrazovanja postoji manje intelektualnih resursa i skroman potencijal za stvaranje obrazovno stimulativne atmosfere i pružanje pomoći deci u uspešnom savladavanju školskih obaveza. Ipak, neka ranije istraživanja pokazuju i drugačije rezultate. Naime, istraživanje koje je sproveo autor Kahl, pokazuje da roditelji koji nisu zadovoljni svojim stepenom obrazovanja podstiču svoju decu da postižu bolji školski uspeh (Kahl, 1953). Takođe, istraživanje koje je sproveo Krauss pokazuje da neujednačeno obrazovanje roditelja (jedan roditelj ima viši a jedan niži stepen obrazovanja), vodi ka neslaganju između roditelja, koje se dalje prenosi na dete u vidu veće motivacije i višeg stepena aspiracije za školsko postignuće (Krauss, 1964). Ipak rezultati dobijeni ovim istraživanjem u skladu su sa literaturom i logični. Roditelji sa višim stepenom obrazovanja u mogućnosti su da pomognu svojoj deci oko njihovih obaveza vezanih za nastavu matematike, uvežbavanje i razjašnjavanje matematičkih zadataka.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju još da je prosečna ocena i iz fizike i iz matematike vrlo dobra, kao i da učenici najčešće za vežbanje matematike i fizike izdvajaju između pola sata i sat vremena u toku dana, po predmetu. Najveći broj učenika zadatke iz ovih predmeta vežbaju sami, a ukoliko traže pomoć od roditelja to češće traže od majki. U slučaju kada im roditelji pomažu, to je takođe uglavnom vremenski period između pola sata i sat vremena dnevno.

Na kraju, istraživanje potvrđuje postojanje negativne veze između skala umreženosti i haotičnosti i ocenama iz matematike, tako da niske nivoe na ovim skalama prati visoka ocena iz matematike, a visoki nivoi na skalama idu zajedno sa lošijim ocenama iz matematike. Ipak, postignuti skorovi na skalama haotičnosti i umreženosti su dosta niski, a većina učenika porodičnu komunikaciju ipak ocenjuje kao dobru, a zadovoljstvo porodicom kao umereno. Prema Olsenovom Cirkumpleksnom modelu porodična kohezivnost odnosi se na zajedništvo i emocionalnu povezanost članova porodice. Sa jedne strane spektra nalazi se preterana umreženost a sa druge dezangazovanost među članovima porodice. Na sredini spektra kohezije nalazi se zdrav nivo porodične povezanosti o odvojenosti (Olson, 2010). Rezultate dobijene u ovom istraživanju, na uzorku od 80 ispitanika, možemo pokušati objasniti faktorima koji deluju na uspeh iz matematike. Porodice koje pokazuju visoke nivoe umreženosti su porodice čiji su članovi previše usmereni jedni na druge, nesamostalni, sa malo socijalnih interakcija. Porodično funkcionisanje ovih porodica je dakle narušeno, čime se otežava adekvatan razvoj deteta i njegovo školsko postignuće. Prema literaturi, učenici iz ovih porodica su nepreduzimljivi, preterano zavisni od roditelja, nesocijalizovani, „razmaženi“, što su faktori rizika za nastanak problema u akademskom postignuću učenika. Rezultati dobijeni ovim istraživanjem pokazuju i da je ocena iz fizike u direktnoj povezanosti sa skalom balansirane kohezije, što znači da učenici čije porodice pokazuju porodično funkcionisanje ispunjeno zdravom dozom povezanošću i dopuštanjem za odvojenošću imaju i veću ocenu iz fizike. Ipak, s obzirom na nedostatak istraživanja na ovu temu, potrebno je u budućnosti približnije istražiti ovu vezu. Slična situacija je i sa rezultatima dobijenim na skali haotičnosti. Haotičnost u Cirkumpleksnom modelu predstavlja jedan kraj spektra adaptibilnosti ili fleksibilnosti, dok se na drugom kraju spektra nalazi preterana rigidnost. Odlike porodičnog funkcionisanja porodica sa visokim nivoima haotičnosti su promenljivo vođstvo te porodične odluke se donose impulsivno i nepromišljeno. Dakle, negativna povezanost između ocena iz matematike i rezultata na skali haotičnosti je logična, jer ranija istraživanja pokazuju da je učenicima za optimalan školski uspeh neophodna struktura, doslednost, svakodnevno usmeravanje od strane roditelja i sigurnost. Haotične porodice ne poseduju ove odlike, pa je lošiji opšti školski uspeh očekivan, što se dalje odnosi i na uspeh iz matematike. Ovde je bitno navesti i da je upravo koncept skale haotičnosti najčešće zameran Cirkumpleksnom modelu. Adaptibilnost je pojam u porodičnom funkcionisanju koji se do sada smatrao isključivo pozitivnim, te brojni autori zameraju Olsonu definisanje haotičnosti

kao visokog nivoa adaptibilnosti (Olson i Gorall, 2006). S obzirom da je sprovedeno istraživanje jedno od prvih istraživanja koja se bave povezanošću između porodičnog funkcionisanja i ocena iz matematike i fizike, a da su i istraživanja čiji je predmet povezanost između porodičnog funkcionisanja, opisanog Cirkumpleksnim modelom, i opšteg školskog uspeha malobrojna, potrebno je u budućnosti posvetiti više pažnje ovoj vezi, detaljnije je ispitati, na većem i različitijem uzorku.

ZAKLJUČAK

Dosadašnja istraživanja slažu se u činjenici da je porodično okruženje bitan faktor koji određuje razvoj, funkcionisanje i školski uspeh učenika. Uloga nastavnika u vaspitno-obrazovnom sistemu pored prenošenja znanja obuhvata i podsticanje i usmeravanje razvoja učenika, koje je moguće samo ukoliko je nastavnik u mogućnosti da sagleda i razume sve činioce koji bi mogli na njega uticati. Stoga, razumevanje povezanosti između uspeha koji učenici ostvaruju u školskim predmetima matematike i fizike i porodičnog funkcionisanja za nastavnike je bitno kako bi razvili kompetencije da na adekvatan način reaguju, podstaknu i motivišu učenika, u cilju njegovog optimalnog školskog postignuća.

Rezultati sprovedenog istraživanja potvrđuju postojanje razlika u porodičnom funkcionisanju prema brojnosti dece, kao i prema obrazovanju i bračnom statusu roditelja. Ovakvi rezultati u skladu su sa literaturom. Autori koji se bave povezanošću strukture porodice i školskog uspeha, navode postojanje pojma „nepovoljni broj dece“, te broj članova porodice i redosled rađanja smatraju bitnim prediktorom školskog uspeha. Obrazovanje roditelja takođe je više puta potvrđen faktor koji utiče kako na nivo motivacije tako i na nivo aspiracije učenika. Nepotpunost porodice smatra se faktorom rizika za loš akademski uspeh i nastanak maloletničke delikvencije. Cilj istraživanja bio je i utvrđivanje povezanosti između skorova na skalama FACES-IV upitnika i uspeha iz matematike i fizike. Rezultati ukazuju na to da postoji negativna veza između skala isprepletanost i haotičnost sa ocenama iz matematike, kao i direktna povezanosti između rezultata na skali balansirane kohezije i uspeha iz fizike. Ovakvi rezultati su očekivani, s obzirom da se zdrava porodica smatra preduslovom za dobar uspeh učenika u školskom okruženju. Ipak, dosadašnja istraživanja na ovu temu su malobrojna, pa je neophodno u budućnosti sprovesti obimnija istraživanja koja bi potvrdila dobijene rezultate.

LITERATURA:

1. Abreu-Mendoza, R., Chamorro, Y., Garcia-Barrera, M.A., Matute, E. (2018): „The contributions of executive functions to mathematical learning difficulties and mathematical talent during adolescence“, *PLoS ONE*, vol.13, br.12.
2. Anić, I., Pavlović-Babić, D. (2011): „Rešavanje matematičkih problema u realnom kontekstu - kvalitativna i kvantitativna analiza postignuća“, *Nastava i vaspitanje*, br.60, str.193-205.
3. Antić, S., Pešikan, A., Ivić, I. (2015): „Vaspitna funkcija nastave prirodnih nauka. ” *Nastava i vaspitanje*, vol.65 br.4, str.615-629, Pedagoško društvo Srbije, Beograd.
4. Arambašić, L., Vlahović-Štetić, V., Severinac, A. (2004): „Je li matematika bauk? ” Stavovi, uvjerenja i strah od matematike kod gimnazijalaca, *Društveno Istraživanje Zagreb*, br.6, str.1081-1102.
5. Babarović, T., Burušić, J., Šakić, M. (2009): „Uspješnost predviđanja obrazovnih postignuća učenika osnovnih škola Republike Hrvatske“ , *Društvena istraživanja*, vol.18, br.4-5, str.102-103.
6. Bandura, A. (1997): *Self-Efficacy: The Exercise of Control*, Freeman, New York.
7. Beavers, W.R., Hampson, R.B. (1993): *Measuring Family Competence: The Beavers Systems Model*, Guilford Press, New York.
8. Berch, D., Mazzocco, M. (2007): *Why Is Math So Hard for Some Children?* Paul H. Brookes Publishing Co., Baltimore.
9. Berger, J. (1987): „Socijalno psiholoski model porodice“, *Savetovaliste za brak i porodicu*, Beograd.
10. Booth, M. (1996): *Parental availability and academic children*. USA: University of Chicago Press.
11. Buha, N., Gligorović, M. (2012): „Povezanost radne memorije i intelektualnog funkcionisanja kod dece sa lakom intelektualnom ometenošću“, *Specijalna edukacija i rehabilitacija* vol.11, br.1.str.21-38.
12. Cowan, N. (2014): „Working Memory Underpins Cognitive Development, Learning, and Education“, *Educ Psychol Rev*, vol.26, br.2, str.197–223.

13. Cragg, L., Gilmore, C. (2014): „Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency“, *Trends in Neuroscience and Education*, br.2, str 63-68.
14. Cragg, L., Keeble, S., Richardson, S., Roome, H.E., Gilmore, C. (2017): „Direct and indirect influences of executive functions on mathematics achievement“, *Cognition* br.162, str.12-26.
15. Čitaković, N. (2008): Primena računara u nastavi fizike, „Vojnotehnički glasnik“, br 2, str. 209-216.
16. Danilović, S. (2015): Metodika rešavanja računarskih zadataka iz fizike u osnovnoj školi, prema obrazovnim standardima, Master rad, Univerzitet u Novom Sadu: Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku.
17. Deary, I., Strand, S., Smith, P., Fernandes, C (2007): „Intelligence and educational achievement“, *Intelligence*, br.35, str.13-21.
18. Dioppa, M., Szwed, M., Gutkin, B.S. (2016): „Controlling working memory operations by selective gating: the roles of oscillations and synchrony“, *Adv Cogn Psychol*, vol.12(, br.4, str.209-32.
19. Eccles, J.S. (1999): „The Development of Children Ages 6 to 14“, *The Future of Children*, br.2, str 30-44.
20. Gajić, B. (2017): Učenje prirodnih nauka. Master rad, Univerzitet u Novom Sadu: Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku.
21. Geary, D. (2010): „Chapter 2 - Mathematical Learning Disabilities“, *Advances in Child Development and Behavior*, br.39, str. 45-77.
22. Gligorović, M. (2013): Klinička procena i tretman teškoća u mentalnom razvoju. Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Beograd.
23. Golubović, Š. (2014): „Karakteristike dece sa razvojnom diskalkulijom, *Norma*, vol.10, br.1-2, str.67-77.
24. Golubović, Z. (1981): „Porodica kao ljudska zajednica“, *Naprijed*, Zagreb.
25. Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C. (2017): „What mathematics education may prepare students for society of the future?“, *International Journal of Science and Mathematics Education* br.15, str.105-110.

26. Herlok, E. B. (1956): Razvoj deteta. Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije.
27. Holm, M. E., Aunio, P., Björn, P. M., Klenberg, L., Korhonen, J., Hannula, M. S. (2018): „Behavioral Executive Functions Among Adolescents With Mathematics Difficulties.“ *Journal of Learning Disabilities*, vol.51, br.6, str.578–588
28. Hudson, H.T., Rottmann, R.M. (1981): „Correlation between performance in physics and prior mathematics knowledge.“, *JRST*, br.4.str 291-294.
29. Ivić, I. (2014): Vaspitanje i predmetna nastava, „Saopštenje sa skupa Aprilski dani prosvetnih radnika Srbije, 22-23. 04. 2014.“ Beograd: Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu
30. Jablonka E. (2003): Mathematical Literacy.“Springer International Handbooks of Education“, vol.10, Springer, Dordrecht.
31. Jekić, M. (2009): „Motivacija u osnovnom matematičkom obrazovanju“, *Norma*, br.2. str.201-210.
32. Jovanović, Z., Banković-Gajić, J., Nikolić, A., Svetozarević, S., Ignjatović-Ristić, D. (2013): „The frequency of dyscalculia among primary school children.“, *Psychiatr Danub.* vol.25,br.2, str.170-174.
33. Jurkić, R. (2013): „Konstruktivizam kao poveznica poučavanja sadržaja prirodnoznanstvenih i društvenih predmeta“, *Pedagogijska istraživanja*, vol.10 br.2, str.241-263.
34. Kadum, V. (2006): „O problemu sposobnosti i nesposobnosti za matematiku.“, *Metodicki obzori*, br.2, str 5-15.
35. Krstić, N. (2003): „Egzekutivne funkcije - struktura, razvoj, neurobiološka osnova“, *Istraživanja u defektologiji*, br 2,str 13-35.
36. Laidra, K., Pullmann, H., Allik, J. (2007): „Personality and intelligence as predictors of academic achievement: A cross-sectional study from elementary to secondary school“, *Personality & Individual Differences*, vol.42, br.4 str.41-451.
37. Lazarević, LJ., Orlić, A. (2018): „PISA 2012 Mathematics literacy in Serbia: A multilevel analysis of students and schools“, *Psihologija*, Vol.51, br.4, str.413–432.

38. Lyxell, U., Anderson, B. (2007): „Working memory deficit in children with mathematical difficulties: A general or specific deficit?“, *Journal of Experimental Child Psychology*, br.3. str 197-228.
39. Mandak, A., Pavličić, Z. (2014): Istorijski razvoj nastave matematike, „Zbornik radova Učiteljskog fakulteta“, br.8, str.167-176.
40. Meltzer, D.E. (2002): „The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores“, *American Association of Physics Teachers*, br.12, str.1259-1268.
41. Milošević, N. (2002): „Uticaj saradnje porodice i škole na socijalno ponašanje i školsko postignuće učenika“, *Bibliid*, br.4, str.193-213.
42. Muratović, M. (2015): Pristup konceptualne promene u nastavi fizike, Univerzitet u Tuzli, BiH.
43. National Institute of Mental Health (NIMH). National Institute of Mental Health international scientific conference on the role of families in preventing and adapting to HIV/AIDS. Available from: <http://www.nimh.nih.gov/scientificmeetings/hivaids2005.cfm>
44. Nešić, N. (2011): Osnove fizike, Prirodno-matematički fakultet, Niš.
45. Nikolašević, Ž., Bugarski-Ignjatović, V., Milovanović, I., Raković, S. (2014): „Inteligencija i školsko postignuće u svetlu naslednih i sredinskih činilaca.“, *Primenjena psihologija*, vol.7., br.3. str.381-400.
46. OECD (2004): Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA. Paris, OECD.
47. Olson, D.H. (2000): „Circumplex Model of Family Systems“, *J Fam Ther*, vol.22, br.2, str.144-167.
48. Omotade, A., Adeniyi, O. (2013): „Mathematics Skills as Predictors of Physics Students' Performance in Senior Secondary Schools“, *International Journal of Science and Research*, br.2, str.391-394.
49. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (1999): Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment. Paris, OECD.
50. Orsolini, M., Melogno, S., Latini, N., Penge, R., Conforti, S. „Treating verbal working memory in a boy with intellectual disability“, *Front Psychol* br.6.

51. Pavlin-Bernardić, N., Ravić, S., Borović, K., (2012): „Povezanost učeničkih stavova i uvjerenja prema matematici i kognitivnih sposobnosti s ocjenama iz matematike“, *Napredak*, br.153, str.315-326.
52. Pavloviž-Babić, D., Baucal, A., (2009): *Matematička pismenost*. Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Beograd.
53. Petrović, S., Martić, J., Petković, M. (1983): *Didaktičko-metodički priručnik za nastavu matematike V-VIII razred osnovne škole, matematike I i II*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
54. Pijaže, Ž. (1982): *Neki aspekti operacija*. *Predškolsko dete*, br. 1-2
55. Pijaže, Ž., Inhelder, B. (1978): *Intelektualni razvoj deteta*. Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
56. Pinter, J., Petrović, N., Sotirović, V., Lipovac, D. (1996): *Opšta metodika nastave matematike*, Učiteljski fakultet, Sombor.
57. Radišić, J., Videnović, M., Baucal, A. (2018): „Distinguishing successful students in mathematics – A comparison across European countries“, *Psihologija*, br.51, str 69-89.
58. Raspopović, M. (1992): *Metodika nastave fizike*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
59. Rot, N. (2002): *Opšta psihologija*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
60. Rotter, J. B. (1975): „Some problems and misconceptions related to the construct of internal versus external locus of control of reinforcement.“, *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, br.43, str.56-57.
61. Sakač, M. (2003): *Self koncept, lokus kontrole i neke konativne dimenzije uspešnih i mawe uspešnih učenika*. Magistarski rad, Novi Sad: Filozofski fakultet, Odsek za psihologiju.
62. Sakač, M. (2008): „Neki psihološki činioci postignuća“, *Norma*, vol.13, br.3, str.29-36.
63. Samuels, W.E., Tournaki, N., Blackman, S., Zilinski, C. (2016): „Executive functioning predicts academic achievement in middle school: A four-year longitudinal study“, *The Journal of Educational Research*, vol.109, br.5, str.478-490.
64. Sherman, H.J., Christian, M. (1999): „Mathematics attitudes and global self-concept: An investigation of the relationship“, *College Student Journal*, br 33.str 95-102.

65. Skinner, H.A., Steinhauer, P.D., Sitarenios, G. (2000): „Family Assessment Measure (FAM) and Process Model of Family Functioning“, *JFam Ther*, br.22, str. 190–210.
66. Spera, C. (2005): „A review of the relationship among parenting practices, parenting styles, and adolescent school achievement“, *Educational Psychology Review*, vol.17, br.2., str.125-146.
67. Stanvuk, LJ., Skuban, S., Bogdanović, I., (2015): „Stavovi učenika tehničke škole o oceni iz fizike i motivacija za učenje sadržaja fizike“, *Nastava i vaspitanje*, br.4, str.735-751.
68. Stepanović, I. (2003): Formalne operacije i porodični kontekst njihovog razvoja, Magistrska teza, Filozofski fakultet, Beograd.
69. Stepanović, I. (2004): Formalne operacije: „Pijažev koncept, istraživanja i najvažnije kritike“, *Psihologija*, br.3, str. 311-334.
70. Svetozarević, S., Barišić, J., Dušin, D. (2011): „Modeli porodičnog funkcionisanja – novine, preporuke, mogućnosti i ograničenja“, *Engrami*, br.1, str.47-69.
71. Svetozarević, S., Barišić, J., Dušin, D. (2016): „Disfunkcionalnost porodice.“ *Engrami*, br.2, str.71-83.
72. Sylke, M., Sanne, W., Van der, H.G., Kroesbergen, E.H., Van Luit, E.H., (2011): „Executive Functions as Predictors of Math Learning Disabilities“, *Journal of Learning Disabilities* vol. 44, br.6, str.521–32.
73. Todorović, J., Simić, I. (2013): Dimenzije porodičnog odnosa, subjektivno blagostanje i tip domaćinstva, „Zbornik radova naučnog skupa sa međunarodnim učešćem nauka i savremeni univerzitet 2“, Filozofski fakultet, Niš, str.298-31.
74. Trebješanin, B. (2009): Motivacija za učenje, Učiteljski fakultet, Beograd.
75. Trebješanin, Ž. (2004): Rečnik psihologije, Stubovi kulture, Beograd.
76. Vancaš M., Pašiček LJ. (1998): „Matematičke sposobnosti u dece s teškoćama čitanja.“ *Hrvatska revizija za rehabilitacijska istraživanja*, vol.34, br.1, str.155-164.
77. Vigotski, L.S. (1977): Mišljenje i govor. Beograd: Nolit
78. Vukomanović, I., Đukić-Dejanović, S., Đonović, N., Borovčanin, M. (2012): „Psiho-medicinski i socijalni činioci školskog uspeha“, *Engrami*, br.1, str.45-57.
79. Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja (2016), Nastavni program za sedmi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja.

80. Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja (2016), Nastavni program za osmi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja.
81. Zuković, S., Ninković, S., Krstić, K. (2012): „Vaspitni postupci roditelja iz ugla adolescenata“, *Psihološka istraživanja*, br 1.str 125-143.
82. Veković, V. (2018): „Porodica porekla i maloletnička delinkvencija“, Zbornik radova Pravnog fakulteta u Nišu, vol. 57, br. 80, str. 259-274.
83. Kahl, A. J. (1953): „Educational and Occupational Aspirations of 'Common Man' Boys“, *Harvard Educational Review*, br.23, str. 186-203.
84. Krauss, I. (1964): „Sources of Educational Aspirations Among Working-Class Youth“, *American Sociological Review*, br.29, str.867- 879.
85. Jacob, M. (2010): Parental Expectations and Aspirations for Their Children's Educational Attainment: An Examination of the College-Going Mindset Among Parents, Minnesota,
86. Olson, D.H. (2010): „FACES IV & the Circumplex Model: Validation Study“, In Press, *Journal of Marital & Family Therapy*.
87. Olson, D.H., Gorall, D.M. (2006): FACES IV & the Circumplex Model, dostupno na: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.567.7299&rep=rep1&type=pdf>

PRILOZI

ANKETNI UPITNIK SA UPUTSTVIMA ZA POPUNJAVANJE

Popunjavanje ovog upitnika je dobrovoljno i anonimno. To znači da ne moraš da ga popuniš ukoliko ne želiš. Ukoliko odlučiš da ga popuniš važno je da pokušaš da odgovoriš na sva pitanja, jer će tako podaci koji su nam potrebni biti tačniji i potpuniji.

Pročitaj pažljivo uputstvo za popunjavanje upitnika.

1. Ovo nije test. Nema tačnih i pogrešnih odgovora.
2. Na sva pitanja treba da odgovoriš zaokruživanjem odgovora koji pokazuje tvoje mišljenje.
3. Ukoliko nijedan od odgovora ne odgovara u potpunosti tvom mišljenju zaokruži onaj odgovor koji mu najviše odgovara.
4. Nemoj da upisuješ svoje ime na upitniku.

1. Pol: M Ž
2. Koliko godina imaš: _____
3. Koja ti je zaključna ocena iz matematike na polugodištu: _____
4. Koja ti je zaključna ocena iz fizike na polugodištu: _____
5. Koliko vremena u toku dana provedeš učeći matematiku
Do 30min do 1sat do 2 sata više od 2 sata
6. Koliko vremena nedeljno provedeš učeći fiziku
Do 30min do 1sat do 2 sata više od 2 sata
7. Moji roditelji su
U braku razvedeni žive u vanbračnoj zajednici
8. Obrazovni status roditelja
Osnovna škola srednja škola viša škola visoka škola
9. Živim

Sa jednim roditeljem u tročlanoj porodici četvoročlanoj višečlanoj porodici

10. Da li neko iz porodice vežba matematiku i fiziku sa tobom
Ne da, majka da, otac
11. Koliko vremena roditelji rade sa tobom matematiku ili fiziku u toku dana
Do 30min do 1sat do 2 sata više od 2 sata

FACES IV: Upitnik

Uputstva za članove porodice:

1. Svi članovi porodice stariji od 12 godina mogu da popunjavaju FACES IV.
2. Članovi porodice trebaju da dovrše instrument nezavisno, bez konsultovanja ili diskutovanja o svojim odgovorima sve dok ne dovrše popunjavanje.
3. Unesite odgovarajući **broj** u prostor na listu za odgovore koji vam je obezbeđen.

1	2	3	4	5
Potpuno se ne slažem	Ne slažem se	Neodlučan sam	Slažem se	Potpuno se slažem

1. Članovi porodice su uključeni u živote jedni drugih.
2. Naša porodica pokušava da se na nov način izbori sa problemima.
3. Bolje se slažemo sa ljudima izvan naše porodice nego unutar porodice.
4. Mi previše vremena provodimo zajedno.
5. Postoje stroge konsekvence ako neko u našoj porodici krši pravila.
6. Mi izgleda nismo nikad organizovani u našoj porodici.
7. Članovi porodice se osećaju veoma bliski jedni s drugima.
8. U našoj porodici roditelji su ravnopravni kao lideri.
9. Kad se nalaze u kući, izgleda da članovi porodice izbegavaju kontakt jedni s drugima.
10. Članovi porodice se osećaju kao da se vrši pritisak na njih da većinu vremena provedu zajedno.
11. Postoje jasne konsekvence kada neki član porodice učini nešto loše.
12. Teško je znati ko je lider u našoj porodici.
13. U teškim trenucima članovi porodice pružaju podršku jedni drugima.
14. U našoj porodici postoji fer disciplina.
15. Članovi porodice znaju veoma malo o prijateljima ostalih članova porodice.
16. Članovi porodice isuviše zavise jedni od drugih.
17. Naša porodica ima pravilo za skoro svaku moguću situaciju.

18. U našoj porodici ništa ne može da bude urađeno.
19. Članovi porodice konsultuju ostale članove porodice u vezi sa važnim odlukama.
20. Moja porodica je sposobna da se prilagodi na promenu onda kada je to neophodno.
21. Članovi porodice su samostalni kad ima da se reši neki problem.
22. Članovi porodice imaju malo potrebe za prijateljima izvan porodice.
23. Naša porodica je visoko organizovana.
24. Nije jasno ko je odgovoran u našoj porodici (za kućne poslove, aktivnosti).
25. Deo svog slobodnog vremena članovi porodice vole da provedu jedni s drugima.
26. Mi prenosimo odgovornosti za domaćinstvo s jednog na drugog.
27. Naša porodica retko radi nešto zajedno.
28. Osećamo se međusobno previše povezanima.
29. Naša porodica postaje isfrustrirana kad ima neka promena u našim planovima ili rutinama.
30. U našoj porodici nema vođstva.

1	2	3	4	5
Potpuno se ne slažem.	Ne slažem se.	Neodlučan sam.	Slažem se.	Potpuno se slažem.

31. Iako članovi porodice imaju individualna interesovanja, oni još uvek participiraju u porodičnim aktivnostima.
32. U našoj porodici imamo jasna pravila i uloge.
33. Članovi porodice retko zavise jedni od drugih.
34. Mi zameramo članovima porodice zbog stvari koje rade izvan porodice.
35. U našoj porodici je važno da poštujemo pravila.
36. Naša porodica se veoma muči da obezbedi da se obave razni zadaci u kući.
37. Naša porodica ima dobar balans po pitanju separacije i bliskosti
38. Kada iskrsnu problemi, spremni smo na kompromis.
39. Članovi porodice se uglavnom ponašaju nezavisno.
40. Članovi porodice osećaju krivicu ukoliko žele da vreme provode izvan porodice.

41. Čim se donese neka odluka, veoma je teško da se ta odluka promeni.
42. U našoj porodici se osećaju grozničavost i dezorganizovanost.

43. Članovi porodice su zadovoljni sa tim kako jedni s drugima komuniciraju.
44. Članovi porodice su veoma dobri u slušanju.
45. Članovi porodice izražavaju ljubav jedni prema drugima.
46. Članovi porodice su sposobni da traže jedni od drugih ono što žele.
47. Članovi porodice mogu jedni s drugima da mirno razgovaraju o problemima.
48. Članovi porodice razgovaraju jedni s drugima o svojim idejama i verovanjima.
49. Kada članovi porodice pitaju nešto jedni druge, dobijaju poštene odgovore.
50. Članovi porodice pokušavaju da razumeju osećanja jedni drugih.
51. Kada su ljuti, članovi porodice retko govore jedni o drugima nešto negativno.
52. Članovi porodice izražavaju jedni pred drugima svoja prava osećanja.

1	2	3	4	5
Veoma nezadovoljan/na	Dosta nezadovoljan/na	U principu, zadovoljan/na	Veoma zadovoljan/na	Izuzetno zadovoljan/na

Kako ste zadovoljni sa:

53. Stepen bliskosti između članova porodice.
54. Sposobnost vaše porodice da se bori protiv stresa.
55. Sposobnost vaše porodice da bude fleksibilna.
56. Sposobnost vaše porodice za razmenjivanje pozitivnih iskustava.
57. Kvalitet komunikacije između članova porodice.
58. Sposobnost vaše porodice da rešava konflikte.
59. Količina vremena koje provodite zajedno kao porodica.
60. Način kako se diskutuje o problemima.
61. Fer kritika u vašoj porodici.
62. Briga članova porodice jednih za druge.

Hvala vam na saradnji!

FACES IV: List za odgovore

ID subjekta (4 cifre) _____ Uzrast: _____ Pol: M: __ Ž: __ Datum: _____

1	2	3	4	5
Potpuno se ne slažem	Ne slažem se	Neodlučan sam	Slažem se	Potpuno se slažem

1. ___ 7. ___ 13. ___ 19. ___ 25. ___ 31. ___ 37. ___ **A.** ___

2. ___ 8. ___ 14. ___ 20. ___ 26. ___ 32. ___ 38. ___ **B.** ___

3. ___ 9. ___ 15. ___ 21. ___ 27. ___ 33. ___ 39. ___ **C.** ___

4. ___ 10. ___ 16. ___ 22. ___ 28. ___ 34. ___ 40. ___ **D.** ___

5. ___ 11. ___ 17. ___ 23. ___ 29. ___ 35. ___ 41. ___ **E.** ___

6. ___ 12. ___ 18. ___ 24. ___ 30. ___ 36. ___ 42. ___ **F.** ___

1	2	3	4	5
Potpuno se ne slažem	Ne slažem se	Neodlučan sam	Slažem se	Potpuno se slažem

43. ___ 44. ___ 45. ___ 46. ___ 47. ___ 48. ___

49. ___ 50. ___ 51. ___ 52. ___ **ZBIR** ___ = ___ %

1	2	3	4	5
Veoma nezadovoljan/na	Dosta nezadovoljan/na	U principu, zadovoljan/na	Veoma zadovoljan/na	Izuzetno zadovoljan/na

53. ____ 54. ____ 55. ____ 56. ____ 57. ____ 58. ____

59. ____ 60. ____ 61. ____ 62. ____ **ZBIR** ____ = ____ %

Hvala vam na saradnji!

KRATKA BIOGRAFIJA KANDIDATA



Tijana Aksentijević rođena je 16. decembra 1975. godine, u Novom Sadu, gde je završila Gimnaziju "Isidora Sekulic". Godine 1994. upisuje Fiziku, smer Diplomirani fizičar, na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu. Od 2012. godine radi u centru za Socijalni rad Grada Novog Sada. Godine 2015. upisuje Master studije socijalnog rada, na Fakultetu za medije i komunikacije u Beogradu, završava 2017. godine. Master studije profesor fizike upisuje 2017. godine, na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu.

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj:

RBR

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije:

Monografska dokumentacija

TD

Tip zapisa:

Tekstualni štampani materijal

TZ

Vrsta rada:

Master rad

VR

Autor:

Tijana Aksentijević

AU

Mentor:

Dr Maja Stojanović

MN

Naslov rada:

Povezanost uspeha iz fizike i matematike i porodičnog funkcionisanja

NR

Jezik publikacije:

srpski (latinica)

JP

Jezik izvoda:

srpski/engleski

JI

Zemlja publikovanja:

Srbija

ZP

Uže geografsko područje:

Vojvodina

UGP

Godina:

2019

GO

Izdavač:

Autorski reprint

IZ

Mesto i adresa: Prirodno-matematički fakultet, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

MA

Fizički opis rada: 8/55/87/6/1/5/2

FO

Naučna oblast: Fizika

NO

Naučna disciplina: Metodika nastave fizike

ND

Predmetna odrednica/ ključne reči: Fizika, matematika, porodičnog funkcionisanje

PO**UDK**

Čuva se: Biblioteka departmana za fiziku, PMF-a u Novom Sadu

ČU

Važna napomena: nema

VN

Izvod: Rad se bavi utvrđivanjem povezanosti između uspeha iz fizike i matematike i porodičnog funkcionisanja. Testirani su učenici sedmog i osmog razreda OŠ socio-demografskim i Olsonovim testom za procenu porodičnog funkcionisanja.

Datum prihvatanja teme od NN veća:

DP

Datum odbrane: April 2019.

DO

Članovi komisije:

KO

Predsednik: Dr Branka Radulović

član: Dr Jovana Nikolov

član: Dr Maja Stojanović

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: Monograph publication

DT

Type of record: Textual printed material

TR

Content code: Final paper

CC

Author: Tijana Aksentijević

AU

Mentor/comentor: Dr Maja Stojanović

MN

Title: Connection between of success in physics and mathematics and family functioning.

TI

Language of text: Serbian (Latin)

LT

Language of abstract: English

LA

Country of publication: Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2019

PY

Publisher: Author's reprint

PU

Publication place: Faculty of Science and Mathematics, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

PP

Physical description: 8/55/87/6/1/5/2

PD

Scientific field: Physics

SF

Scientific discipline: Methodology of teaching physics

SD

Subject/ Key words: Physics, mathematics, family functioning

SKW

UC

Holding data: Library of Department of Physics, Trg Dositeja Obradovića 4

HD

Note: none

N

Abstract: In this master thesis we deal with determining the correlation between success in physics and mathematics and family functioning. The students of the seventh and eight grades of the elementary school were tested, with socio-demographic and Olson test for evaluation of family functioning.

AB

Accepted by the Scientific Board:

ASB

Defended on: April 2019.

DE

Thesis defend board:

DB

President: Ph.D Branka Radulović

Member: Ph.D Jovana Nikolov

Member: Ph.D Maja Stojanović