

POVEZANOST ULAGANJA TRUDA U UČENJE MATEMATIKE S CILJEVIMA POSTIGNUĆA, UVJERENJIMA I OSOBINAMA STUDENATA

Daria Rovan

Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet, Odsjek za psihologiju

I. Lučića 3, 10000 Zagreb

drovan@ffzg.hr

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost ulaganja truda u učenje matematike s osobinama ličnosti studenata, njihovim uvjerenjima o znanju i o samoeфикаsnosti u matematici te s njihovim ciljevima postignuća. Kao pokazatelji ulaganja truda u učenje matematike korištene su samoprocjene studenata o tome koliko truda posvećuju pojedinim aspektima učenja matematike te broj sati koje tjedno utroše na učenje matematike. U istraživanju je sudjelovalo 200 studenata druge godine tehničkih fakulteta koji su ispunjavali upitnik kojim su ispitane njihove osobine ličnosti prema petofaktorskom modelu, njihova uvjerenja o znanju u matematici (uvjerenja o jednostavnosti znanja i o evaluaciji znanja), uvjerenja o samoeфикаsnosti u matematici te njihovi ciljevi postignuća. Također su prikupljeni podaci o njihovu prethodnom postignuću u matematici. Rezultati pokazuju da su ciljevi postignuća i uvjerenja studenata, kao i prethodno postignuće studenata, značajno povezani sa samoprocjenom ulaganja truda. Za razliku od toga, uz broj sati uložen u učenje matematike vezuje se drugačiji obrazac povezanosti. S brojem sati uloženi u učenje povezani su ciljevi postignuća te osobina savjesnosti. Teorija ciljeva postignuća pokazala se osobito primjenjivom u objašnjavanju dijela individualnih razlika u ulaganju truda.

Ključne riječi: ulaganje truda, učenje matematike, ciljevi postignuća, osobine ličnosti, samoeфикаsnost

UVOD

Akademsko postignuće na svim razinama obrazovanja pod velikim je utjecajem truda uloženi u učenje (Marin, 2009; Skinner, Kindermann, Connell i Wellborn, 2009; You i Sharkey, 2009). Bez obzira na to radi li se o osnovnoj školi, srednjoj školi ili fakultetu, od učenika i studenata očekuje se da ulože vrijeme i napor u usvajanje različitih znanja, razvoj svojih akademskih vještina i izvršavanje različitih

zadataka te da pritom pokušaju postići što bolje rezultate i što uspješnije savladati prepreke i teškoće koje su neminovno prisutne tijekom školovanja. Prethodna su istraživanja pokazala da učenici koji redovno pohađaju školu, koncentriraju se na učenje i poštuju školska pravila postižu i bolje rezultate, bilo da se radi o ocjenama ili o rezultatima vanjskog vrednovanja (Wang, Willett i Eccles, 2011).

Dosad provedena istraživanja razine uključenosti ili zalaganja učenika ukazuju da se radi o vrlo složenom konstrukt (Fredricks, Blumenfeld i Paris, 2004), pri čemu se mogu razlikovati tri različite komponente ovog konstrukta. Bihevioralna uključenost odnosi se na sudjelovanje u nastavnim i izvannastavnim aktivnostima i smatra se ključnom za ostvarenje poželjnih obrazovnih ishoda. Emocionalna uključenost obuhvaća pozitivne i negativne reakcije na učitelje, druge učenike i školu i pretpostavlja se da je zaslužna za razvoj odnosa prema obrazovnim institucijama te da utječe na spremnost da se izvršavaju nastavne obveze. Napoljetku, kognitivna uključenost uključuje spremnost da se uloži napor neophodan da se razumiju kompleksne ideje i svladaju zahtjevne vještine.

U tom se kontekstu *ulaganje truda* također pokazuje kao složen konstrukt. Naime, ulaganje truda je istovremeno uključeno i u definiciju kognitivne i bihevioralne uključenosti. Ova je distinkcija u dosadašnjim istraživanjima prepoznata prvenstveno u modelima koji se odnose na ulaganje truda u izvršavanje domaće zadaće (Trautwein, 2007; Trautwein, Lüdke, Schnyder i Niggli, 2006). U tim se istraživanjima u pravilu razlikuje: vrijeme utrošeno u pisanje zadaće (bihevioralna komponenta) i usmjerenost na ispunjavanje zahtjeva zadatka (kognitivna komponenta). Pritom rezultati istraživanja pokazuju da je kognitivna komponenta ulaganja truda u pravilu značajno povezana s postignućem, dok vrijeme utrošeno u pisanje zadaće ili nije značajno povezano s postignućem ili je ta povezanost prilično niska (Dettmers, Trautwein i Lüdke, 2009; Korpershoek, Kuyper, van der Werf i Bosker, 2011; Trautwein, 2007; Trautwein i Lüdke, 2009; Trautwein i sur., 2006; Wagner, Schober i Spiel, 2008).

Neka od navedenih istraživanja (Trautwein i Lüdke, 2009; Trautwein i sur., 2006; Trautwein, Lüdke, Roberts, Schnyder i Niggli, 2009) nastoje dati odgovore i na pitanje koji faktori doprinose ulaganju truda. Modeli testirani u ovim istraživanjima kao prediktore ulaganja truda obuhvaćaju različite karakteristike učenika, različite aspekte obrazovnog okruženja i ulogu roditelja te kao neposredne prediktore pokazatelje motivacije za učenje (očekivanja i vrijednosti). Rezultati ovih istraživanja potvrđuju postavke ovih modela, pri čemu se na razini pojedinca posebno izdvaja utjecaj učeničkih očekivanja i vrijednosti, kao i osobine savjesnosti.

Na osnovi rezultata svih dosad navedenih istraživanja može se zaključiti da postoji značajna povezanost ciljeva, uvjerenja i nekih osobina učenika s ulaganjem truda u učenje, ali da su istovremeno potrebna i dodatna istraživanja ovih odnosa. Naime, u dosadašnjim istraživanjima konstrukt ulaganja truda rijetko je bio u glavnom fokusu istraživanja (Skinner i sur., 2009) te još nije u dovoljnoj mjeri razjašnjeno koje su to ključne osobine i uvjerenja učenika s kojima je ulaganje truda po-

vezano. Stoga je cilj ovog istraživanja bio utvrditi u kolikoj mjeri osobine ličnosti, uvjerenja o samoeфикаsnosti i o znanju te ciljevi postignuća doprinose objašnjenju individualnih razlika u ulaganju truda u učenje matematike. Uvažavajući složenost konstrukta ulaganja truda, u ovom će istraživanju biti korištena dva pokazatelja: bihevioralni (broj sati uložen u učenje matematike) i kognitivni (samoprocjena uložnog truda u ovladavanje gradivom).

Povezanost osobina ličnosti prema petofaktorskom modelu s ponašanjem i ishodima u obrazovnom kontekstu ispitivana je u velikom broju istraživanja (O'Connor i Paunonen, 2007; Poropat, 2009), koja su pokazala da postoji većinom konzistentna pozitivna povezanost osobina ličnosti (posebno savjesnosti) s akademskim postignućem. Također, kako je navedeno ranije u tekstu, utvrđena je i povezanost osobine savjesnosti s ulaganjem truda (Trautwein i Lüdke, 2009; Trautwein i sur., 2006, 2009). S obzirom na to, pretpostavlja se da će osobina savjesnosti biti pozitivno povezana s oba pokazatelja ulaganja truda, brojem sati uložnih u učenje matematike te samoprocjenom uložnog truda.

Druga važna pretpostavljena odrednica ulaganja truda je uvjerenje o samoeфикаsnosti koje se odnosi na procjenu vlastitih sposobnosti da se organizira i izvrši niz aktivnosti koje su potrebne da bi se ostvarilo određeno postignuće (Bandura, 1997). Na temelju dosadašnjih empirijskih podataka (npr. Trautwein i sur., 2009), očekuje se značajna povezanost samoeфикаsnosti sa samoprocjenom ulaganja truda, ali ne i s vremenom utrošenim u učenje matematike.

Uvjerenja o prirodi znanja i načinima stjecanja znanja (epistemička uvjerenja) prema nalazima dosadašnjih istraživanja (Muis, 2004) značajno su povezana s kognitivnim i motivacijskim procesima prisutnim prilikom učenja, kao i s akademskim postignućem. U skladu s time možemo pretpostaviti da bi ova uvjerenja mogla biti povezana i s ulaganjem truda, iako zasad još ne postoje empirijski podaci koji to potvrđuju.

U ovom istraživanju ispitivane su dvije dimenzije uvjerenja o znanju: jednostavnost i evaluacija znanja. Dimenzija jednostavnosti znanja odnosi se na koncepciju znanja kao kontinuuma koji nastaje akumulacijom činjenica, odnosno shvaćanjem znanja kao odvojenih, konkretnih i razumljivih činjenica. Ovo se uvjerenje ne smatra adaptivnim za razliku od poimanja znanja kao relativnog, međuzavisnog i ovisnog o situaciji u kojoj se primjenjuje. Možemo pretpostaviti da će ovo uvjerenje biti negativno povezano s ulaganjem truda, osobito sa samoprocjenom ulaganja truda. Evaluacija znanja odnosi se na uvjerenje o tome kako se mogu provjeriti različite informacije, odnosno na svijest o potrebi za korištenjem načela provjere, slično kao u znanstvenim istraživanjima. Možemo očekivati da će ovo uvjerenje biti pozitivno povezano s indikatorima ulaganja truda.

Konačno, kao značajne odrednice ulaganja truda pretpostavljeni su i ciljevi postignuća. Rezultati dosad provedenih istraživanja (Chouinard, Karsenti i Roy, 2007; Dupeyrat i Mariné, 2005; Elliot, McGregor i Gable, 1999; Fennolar, Román i Cuestas, 2007; Phan, 2008) upućuju na to da je cilj ovladavanja pozitivno povezan s ula-

ganjem truda, dok je cilj izbjegavanja rada negativno povezan. Za ciljeve izvedbe rezultati nisu sasvim jednoznačni, ali više idu u smjeru pozitivne povezanosti ovog cilja s uložnim trudom. Očekuje se da će i u ovom istraživanju biti potvrđeno da je ulaganje truda negativno povezano s ciljem izbjegavanja rada te pozitivno s ciljem ovladavanja putem uključivanja.

METODA

Sudionici

U istraživanju je sudjelovalo 200 studenata tehničkih fakulteta Sveučilišta u Splitu. Sudionici istraživanja su studenti druge godine sljedećih studija: strojarstvo ($N = 47$; 23,5%), elektrotehnika ($N = 31$; 15,5%), industrijsko inženjerstvo ($N = 25$; 12,5%), računarstvo ($N = 41$; 20,5%) i građevina ($N = 56$; 28%). Studenti su bili dobi od 19 do 37 godina ($M = 20,5$; $SD = 1,83$), a među njima bilo je 128 mladića (64,0%) i 72 djevojke (36,0%).

Postupak

Ispitivanje je provedeno u listopadu i studenom 2010. godine na Fakultetu elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje te na Građevinsko-arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Splitu. Ispitivanje je provedeno grupno, na početku ili kraju nastave, uz uputu da je ispitivanje anonimno, da je sudjelovanje u istraživanju dobrovoljno te da se prikupljanje podataka vrši u svrhu znanstvenog istraživanja. Ispunjavanje upitnika trajalo je oko 15 minuta.

Ispitivanje je provedeno u okviru šireg istraživanja te su sudionici ispunjavali upitnik koji se sastojao od većeg broja skala za mjerenje osobina studenata, njihove motivacije za učenje matematike te uvjerenja vezanih uz područje matematike. U ovom istraživanju korišteni su podaci prikupljeni skalama ciljeva postignuća, samoeфикаsnosti, uvjerenja o znanju u matematici te osobina ličnosti. Upitnikom su prikupljene i samoprocjene ulaganja truda u učenje matematike, podaci o broju sati uloženom u učenje matematike, osnovni demografski podaci o sudionicima te podaci o njihovu prethodnom postignuću u matematici.

Pri ispunjavanju upitnika zadatak sudionika bio je da za svaku tvrdnju označi u kojoj se mjeri s njom slaže, a stupanj slaganja je mogao biti u rasponu od 1 (uopće se ne slažem) do 7 (u potpunosti se slažem), s izuzetkom upitnika osobina ličnosti, gdje se stupanj slaganja izražavao na ljestvici od 1 (sasvim netočno) do 5 (sasvim točno). Rezultati na pojedinim skalama formirani su kao aritmetičke sredine procjena na pripadajućim česticama.

Instrumenti

Skala ciljeva postignuća (Rovan, 2011) uključuje pet subskala za mjerenje različitih ciljeva postignuća. Četiri skale operacionalizirane su prema 2 x 2 modelu ciljeva postignuća (Elliot i McGregor, 2001), a njima je dodan još i cilj izbjegavanja rada za koji je u prethodnim istraživanjima utvrđeno da je osobito povezan s mjerama ulaganja truda. Ovaj se instrument sastoji od 15 čestica, pri čemu su svaki od pet ciljeva postignuća predstavljale po tri čestice – cilj ovladavanja putem uključivanja (npr. “*Želim u potpunosti savladati gradivo obrađeno u ovom kolegiju.*”), cilj ovladavanja putem izbjegavanja (npr. “*Često me brine da možda neću naučiti sve što bih trebao naučiti u ovom kolegiju.*”), cilj izvedbe putem uključivanja (npr. “*Moj je cilj da iz ovog kolegija dobijem bolje ocjene od većine drugih studenata.*”), cilj izvedbe putem izbjegavanja (npr. “*Brine me pomisao da ću u ovom kolegiju imati loše rezultate u odnosu na druge studente.*”) i cilj izbjegavanja rada (npr. “*Iz ovog kolegija ne želim raditi ništa više od onoga što baš moram.*”). Provedenim analizama potvrđena je petofaktorska struktura instrumenta, a pouzdanosti (Cronbachov α) se kreću od 0,81 do 0,87, s izuzetkom skale cilja izbjegavanja rada ($\alpha = 0,71$).

Skala uvjerenja o znanju (Rovan, 2011) posebno je namijenjena za mjerenje uvjerenja o znanju u području matematike. Skala ima dvofaktorsku strukturu te se sastojala od subskale jednostavnosti znanja (primjer čestice: “*Kad bi se profesori više držali vježbanja zadataka, a manje se bavili teorijom, studenti bi od toga imali više koristi.*”) i subskale evaluacije znanja (primjer čestice: “*Možemo biti sigurni da je neka spoznaja točna ukoliko to znanje primijenimo na nekom stvarnom primjeru.*”), pri čemu je svaku od njih činilo po 6 čestica. Pouzdanosti dobivene metodom unutarnje konzistencije zadovoljavajuće su za obje subskale: jednostavnost znanja ($\alpha = 0,76$) i evaluaciju znanja ($\alpha = 0,74$).

Skala uvjerenja o kompetentnosti (Rovan, 2011) također je konstruirana posebno za područje matematike. Pritom su kao osnova za operacionalizaciju preuzete smjernice za konstrukciju skala samoefikasnosti (Bandura, 2006), u kojima se, između ostalog, naglašava potreba da mjere samoefikasnosti budu formirane prema području koje se istražuje te da reflektiraju različite zahtjeve zadataka u okviru tog područja. Skala se sastojala od 10 čestica (primjer čestice: “*Siguran sam da mogu razumjeti sve dijelove gradiva ovog kolegija.*”). Ova skala ima jednofaktorsku strukturu, a pouzdanost je iznosila $\alpha = 0,90$.

Skala osobina ličnosti. Osobine ličnosti mjerene su skalom miniIPIP (Donellan, Oswald, Baird i Lucas, 2006), skraćenom verzijom Goldbergove mjere petofaktorskog modela (International Personality Item Pool – Five-Factor Model measure, Goldberg i sur., 2006). Skala se sastoji od 20 čestica, pri čemu po 4 čestice mjere jednu od pet osobina ličnosti: ekstraverziju, neuroticizam, ugodnost, savjesnost i intelekt. Istraživanja koja su proveli Donellan i suradnici (2006) te Cooper, Smillie i Corr (2010) upućuju na prihvatljiva psihometrijska svojstva ovog kratkog instrumenta te opravdanost njegova korištenja u slučaju vremenskog ograničenja ispitiva-

nja. Eksploratornom faktorskom analizom dobivena su jasna petofaktorska rješenja, a pouzdanosti izražene Cronbachovim koeficijentom α kreću se od 0,65 do 0,82. U ovom istraživanju također je potvrđena petofaktorska struktura instrumenta, a koeficijenti pouzdanosti također su bili u okviru očekivanja (0,61 do 0,70).

Indikatori ulaganja truda sastojali su se od dvije vrste pokazatelja: (1) prosječan broj sati tjedno uloženi u učenje matematike te (2) samoprocjena ulaganja truda. Samoprocjena ulaganja truda formirana je na temelju tri čestice kojima se tražilo od sudionika da na skali od 1 do 7 procijene stupanj ulaganja truda (1 – vrlo malo truda; 7 – jako puno truda) u rješavanje zadataka, razumijevanje postupaka i proučavanje teorije. Koeficijent unutarnje konzistencije za samoprocjenu ulaganja truda iznosio je 0,67.

REZULTATI

Kako bi se utvrdilo u kolikoj je mjeri ulaganje truda u učenje matematike povezano s osobinama ličnosti studenata, njihovim uvjerenjima vezanim uz matematiku te njihovim ciljevima postignuća, izračunati su Pearsonovi koeficijenti korelacije (Tablica 1).

Na temelju prikazanih podataka možemo zaključiti da dva pokazatelja ulaganja truda imaju samo donekle slične obrasce povezanosti s uvjerenjima i osobinama studenata te da se mogu uočiti neke važne razlike. Konzistentno s prethodnim istraživanjima i teorijskim pretpostavkama, nalazimo značajne interkorelacije ulaganja truda i ciljeva ovladavanja putem uključivanja i izbjegavanja rada, neovisno o tome o kojoj mjeri ulaganja truda se radi. Samoprocjena ulaganja truda još je značajno pozitivno povezana sa samoefikasnošću i ciljevima izvedbe, a negativno s uvjerenjem o jednostavnosti znanja, dok je broj sati utrošen u učenje matematike pozitivno povezan s osobinom savjesnosti. Zanimljivo je uočiti i kako je samoprocjena uloženiog truda značajno povezana s prethodnim postignućem u matematici, dok broj sati uloženi u učenje nije.

Hijerarhijskim regresijskim analizama ispitano je u kolikoj mjeri ciljevi postignuća, uvjerenja i osobine studenata mogu objasniti individualne razlike u ulaganju truda u učenje matematike. Kao kriterijske varijable korištena su dva različita indikatora ulaganja truda – samoprocjena uloženiog truda i sati utrošeni u učenje matematike. U prvom je koraku kao prediktor bila uključena samo prethodna ocjena iz matematike kao kontrolna varijabla. U drugom koraku ispitan je model koji uključuje i osobine ličnosti prema petofaktorskom modelu, dok su u trećem koraku još uključena i uvjerenja studenata (uvjerenja o jednostavnosti i evaluaciji znanja te uvjerenja o kompetentnosti). Konačno, u četvrtom koraku ispitan je model koji kao neposredne prediktore ponašanja u obrazovnom kontekstu uključuje i ciljeve postignuća (cilj ovladavanja putem uključivanja, cilj ovladavanja putem izbjegavanja, cilj izvedbe putem uključivanja, cilj izvedbe putem izbjegavanja, cilj izbjegavanja rada).

Tablica 1. Deskriptivna statistika i međusobne korelacije varijabli korištenih u istraživanju ($N = 200$)

Varijabla	<i>M</i>	<i>SD</i>	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Samoprocjena ulože- nog truda	4,40	1,19	-														
Sati učenja matematike	4,47	3,82	0,27**	-													
Prethodna ocjena Ciljevi postignuća	3,30	1,18	0,32**	0,05	-												
Ovladavanje / Uključivanje	5,63	1,11	0,47**	0,19**	0,16*	-											
Ovladavanje / Izbjegavanje	3,71	1,62	0,00	0,01	-0,02	0,23**	-										
Izvedba / Uključivanje	3,91	1,53	0,20**	0,05	0,25**	0,25**	0,30**	-									
Izvedba / Izbjegavanje	4,60	1,52	0,21**	0,12	0,20**	0,28**	0,21**	0,74**	-								
Izbjegavanje rada Uvjerjenja o znanju	3,38	1,49	-0,50**	-0,33**	-0,16*	-0,47**	0,05	-0,01	-0,09	-							
Jednostavnost znanja	5,06	1,11	-0,29**	-0,06	-0,34**	-0,17*	-0,03	-0,05	-0,00	0,21**	-						
Evaluacija znanja	5,23	0,90	0,07	0,02	-0,03	0,25**	0,16*	0,15*	0,08	-0,16*	0,10	-					
Samoeфикаsnost Osobine ličnosti	5,73	0,85	0,30**	-0,02	0,21**	0,39**	-0,13	0,13	0,13	-0,26**	-0,08	0,18*	-				
Ekstraverzija	3,51	0,80	-0,03	-0,01	-0,08	0,05	-0,04	0,10	0,04	0,05	0,17*	0,12	0,07	-			
Ugodnost	3,53	0,70	0,05	0,00	-0,08	0,10	0,04	0,01	0,08	-0,10	0,09	0,18**	0,13	0,25**	-		
Savjesnost	3,42	0,78	0,14	0,26**	-0,07	0,27**	0,03	-0,01	0,05	-0,14*	0,08	0,19**	0,19**	-0,08	0,08	-	
Neuroticizam	2,79	0,77	0,00	-0,04	0,01	0,03	0,17*	0,15*	0,15*	-0,06	-0,02	0,04	-0,10	-0,10	-0,03	-0,09	-
Intelekt	3,61	0,79	-0,09	-0,08	-0,00	-0,04	0,09	0,11	0,15*	0,09	-0,07	0,11	0,14	0,09	0,10	-0,04	-0,05

Kad se kao kriterijska varijabla uzme samoprocjena uloženog truda, rezultati hijerarhijske regresijske analize pokazuju da prethodna ocjena iz matematike objašnjava značajan dio varijance (Tablica 2). Dodavanje osobina ličnosti u drugom koraku dodatno doprinosi objašnjenju varijance samoprocjene ulaganja truda, pri čemu se kao značajan prediktor izdvojila osobina savjesnosti. U trećem koraku u model su uključena i uvjerenja studenata, pri čemu je objašnjena dodatna varijanca kriterija. U ovom koraku, uz prethodnu ocjenu iz matematike značajni prediktori su uvjerenje o jednostavnosti znanja i uvjerenje o samoeфикаsnosti. U ovom koraku osobina savjesnosti više nije značajan prediktor uloženog truda, a kao značajan prediktor pojavljuje se osobina intelekta. Međutim, kako osobina intelekta nije u korelaciji nultog reda s kriterijskom varijablom, zapravo se radi o supresorskom efektu. U posljednjem, četvrtom koraku, regresijskom modelu dodani su još ciljevi postignuća.

Tablica 2. Hijerarhijska višestruka regresijska analiza s ciljevima postignuća, uvjerenjima i osobinama studenata kao prediktorima samoprocjene ulaganja truda ($N = 200$)

	1. korak β	2. korak β	3. korak β	4. korak β
Prethodna ocjena	0,32**	0,33**	0,20**	0,14*
Osobine ličnosti				
Ekstraverzija		0,00	0,02	0,00
Ugodnost		0,08	0,05	0,02
Savjesnost		0,15*	0,11	0,04
Neuroticizam		0,01	0,02	-0,03
Intelekt		-0,09	-0,15*	-0,09
Uvjerenja o znanju				
Jednostavnost znanja			-0,23**	-0,14*
Evaluacija znanja			0,04	-0,05
Samoeфикаsnost			0,23**	0,08
Ciljevi postignuća				
Ovladavanje / Uključivanje				0,21**
Ovladavanje / Izbjegavanje				-0,04
Izvedba / Uključivanje				0,09
Izvedba / Izbjegavanje				0,05
Izbjegavanje rada				-0,32**
R	0,32	0,37	0,48	0,64
R ²	0,10	0,14	0,23	0,41
Korigirani R ²	0,10	0,11	0,20	0,36
F (df)	21,81** (1,198)	5,12** (6,193)	6,43** (9,190)	9,01** (14,185)
ΔR^2		0,04	0,10	0,17
F _{Δ} (df)		1,71 (5,193)	7,94** (3,190)	10,70** (5,185)

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

ća, kao pretpostavljeni neposredni prediktori ponašanja u obrazovnom kontekstu. Ovim regresijskim modelom objašnjen je dodatni značajni udio varijance kriterija, a kao značajni prediktori izdvojili su se cilj izbjegavanja rada, cilj ovladavanja putem uključivanja, uvjerenje o jednostavnosti znanja te prethodna ocjena iz matematike. U ovom modelu uvjerenje o samoeфикаsnosti više nije značajan prediktor niti ijedna od osobina ličnosti.

Ako se kao indikator uložnog truda uzme broj sati tjedno utrošen u učenje matematike, rezultati hijerarhijske regresijske analize pokazuju nešto drugačije rezultate (Tablica 3). U prvom koraku se pokazalo da prethodna ocjena nije značajan prediktor broja sati uložnog u učenje. Međutim, dodavanjem osobina ličnosti u drugom koraku dolazi se do objašnjenja značajnog udjela varijance kriterija, a

Tablica 3. Hijerarhijska višestruka regresijska analiza s ciljevima postignuća, uvjerenjima i osobinama studenata kao prediktorima broja sati uložnog u učenje matematike ($N=200$)

	1. korak β	2. korak β	3. korak β	4. korak β
Prethodna ocjena	0,05	0,07	0,07	0,03
Osobine ličnosti				
Ekstraverzija		0,02	0,04	0,05
Ugodnost		-0,01	0,00	-0,04
Savjesnost		0,26**	0,28**	0,24**
Neuroticizam		-0,02	-0,02	-0,06
Intelekt		-0,07	-0,06	-0,03
Uvjerenja o znanju				
Jednostavnost znanja			-0,08	-0,02
Evaluacija znanja			-0,01	-0,05
Samoeфикаsnost			-0,09	-0,17*
Ciljevi postignuća				
Ovladavanje / Uključivanje				0,02
Ovladavanje / Izbjegavanje				-0,01
Izvedba / Uključivanje				-0,03
Izvedba / Izbjegavanje				0,13
Izbjegavanje rada				-0,33**
R	0,05	0,28	0,30	0,45
R ²	0,00	0,08	0,09	0,20
Korigirani R ²	0,00	0,05	0,04	0,14
F (df)	0,58 (1,198)	2,63* (6,193)	2,03* (9,190)	3,26** (14,185)
ΔR^2		0,07	0,01	0,11
F _{Δ} (df)		3,04* (5,193)	0,84 (3,190)	5,08** (5,185)

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

kao značajan prediktor izdvaja se osobina savjesnosti. U trećem koraku dodavanje uvjerenja studenata ne doprinosi dodatno objašnjenju varijance broja sati utrošenog u učenje, a kao značajan prediktor i dalje se izdvaja samo osobina savjesnosti. U završnom koraku, uključivanje ciljeva postignuća u regresijsku jednadžbu dovodi do objašnjavanja dodatnog udjela varijance te se u ovom koraku kao ključni prediktor pojavljuje cilj izbjegavanja rada uz osobinu savjesnosti i uvjerenje o samoeфикаsnosti. Potrebno je pripomenuti kako uvjerenje o samoeфикаsnosti nije značajno povezano s varijablom broja uložениh sati te se zapravo radi o supresorskom efektu.

RASPRAVA

Ovim istraživanjem pokušalo se utvrditi koji su to ciljevi postignuća, uvjerenja i osobine studenata koja su povezana s ulaganjem truda i to vodeći računa o kompleksnosti konstrukta ulaganja truda. Slijedom toga, posebno su provedene analize za dva različita pokazatelja ulaganja truda – bihevioralni, koji se odnosi na broj sati utrošen u učenje matematike i kognitivni, koji se odnosi na samoprocjenu uložеноg truda. Nalazi dobiveni ovim istraživanjem upravo i potvrđuju potrebu za razlikovanjem ovih dvaju komponenti uložеноg truda. Naime, korelacija između ove dvije mjere značajna je, ali niska ($r = 0,27$). Uz to, ove dvije mjere pokazuju različite obrasce povezanosti s ciljevima postignuća, uvjerenjima i osobinama studenata. Samoprocjena ulaganja truda značajno je povezana s uvjerenjima o znanju i o samoeфикаsnosti, dok su sati uložени u učenje matematike značajno povezani s osobinom savjesnosti. Također, povezanost ciljeva postignuća sa samoprocjenom ulaganja truda jača je od povezanosti sa satima utrošenim u učenje matematike. Ovi rezultati u skladu su s rezultatima drugih istraživanja koja idu u prilog razlikovanju različitih pokazatelja ulaganja truda (Trautwein, 2007; Trautwein i sur., 2006).

Rezultati hijerarhijske regresijske analize upućuju na to da se na temelju osobina, uvjerenja i ciljeva postignuća može objasniti značajan udio individualnih razlika u ulaganju truda. To se osobito odnosi na pokazatelj samoprocjene ulaganja truda, a u nešto manjoj mjeri na sate uložene u učenju. Među značajnim prediktorima osobito se ističu ciljevi postignuća koji su odgovorni za najveći udio u objašnjenju varijanci. To je u skladu s rezultatima dosad provedenih istraživanja u kojima je ispitivana povezanost ciljeva postignuća sa samoprocjenom uložеноg truda (Chouinard i sur., 2007; Elliot i sur., 1999; Fennolar i sur., 2007; Phan, 2008). U svim navedenim istraživanjima cilj ovladavanja putem uključivanja bio je značajan prediktor samoprocjene uložеноg truda, upravo kao i u ovom istraživanju. U nekim istraživanjima potvrđena je i značajna uloga cilja izbjegavanja rada u objašnjenju varijance ulaganja truda, što također odgovara i rezultatima ovog istraživanja. Za ciljeve izvedbe rezultati prethodnih istraživanja nisu jednoznačni, a u ovom istraživanju ti ciljevi nisu bili značajni prediktori ulaganja truda. Moguće je da relativna uloga ciljeva izvedbe u ulaganju truda ovisi o nekim drugim faktorima (npr. kompetitivnost ili zahtjevnost kolegija), o čemu bi svakako trebalo voditi računa u budućim istraživanjima.

Što se tiče odnosa sati uloženog u učenje matematike i ciljeva postignuća, tu se kao ključni prediktor ističe cilj izbjegavanja rada. Zasad nema drugih istraživanja s usporedivim podacima, no ovi rezultati upućuju na moguću primjenjivost modela ciljeva postignuća i u razumijevanju ove komponente ulaganja truda.

Osobina savjesnosti već je u prethodnim istraživanjima prepoznata kao važna odrednica ulaganja truda (Trautwein i Lüdtke, 2009; Trautwein i sur., 2006), no to je samo dijelom potvrđeno i u ovom istraživanju s obzirom na to da je savjesnost značajan prediktor samo bihevioralnog pokazatelja ulaganja truda. U ovom istraživanju po prvi su se put ispitivale relacije uvjerenja o znanju s ulaganjem truda, pri čemu se uvjerenje o znanju pokazalo značajnim prediktorom samoprocjene uloženog truda. Dakle, što su studenti bili uvjereniji u to da se znanje iz matematike očituje u ovladavanju postupcima za rješavanje zadataka i da nije potrebno poznavati teorijsku podlogu, to su s manje kognitivne uključenosti pristupali učenju matematike.

Na temelju obje provedene hijerarhijske regresijske analize, može se zaključiti da teorija ciljeva postignuća pruža koristan okvir za razumijevanje individualnih razlika u ulaganju truda, bez obzira na to o kojem se pokazatelju radilo. Analizirajući ulogu ciljeva postignuća kao prediktore ulaganja truda, uočava se da je model ciljeva postignuća podjednako primjenjiv za oba pokazatelja ulaganja truda, no to nije slučaj i za ostale pretpostavljene odrednice. Naime, kao važan prediktor broja uloženih sati izdvaja se osobina savjesnosti, dok je važan prediktor samoprocjene ulaganja truda uvjerenje o jednostavnosti znanja u matematici, ali i prethodno postignut uspjeh. Uzevši u obzir sve navedene rezultate, može se pretpostaviti da je količina vremena utrošena u učenje više utemeljena u relativno trajnim osobinama učenika, dok je sama kvaliteta utrošenog vremena više pod utjecajem situacijski specifičnih uvjerenja (poput uvjerenja o jednostavnosti znanja), što bi svakako bilo zanimljivo ispitati u budućim istraživanjima.

S obzirom na to da je u dosadašnjim istraživanjima konstrukt ulaganja truda rijetko bio u žarištu interesa, svakako su potrebna dodatna istraživanja koja će doprinijeti što boljem razumijevanju procesa koji određuju koliko će truda učenik uložiti u učenje i na kakav način će to napraviti. Od posebne bi važnosti bilo u ispitivanje uključiti i postignuće studenata kao važnu varijablu ishoda. Time bi se moglo utvrditi koliki doprinos postignuću ima pojedina komponenta ulaganja truda te ima li ulaganje truda medijatornu ulogu u povezanosti osobina i motivacijskih uvjerenja s akademskim postignućem.

Važnost uloge konteksta u istraživanjima u obrazovanju naglašava se već niz godina (Järvelä, 2001) pa bi trebalo ispitati i utjecaj različitih kontekstualnih faktora na ulaganje truda u učenje (težina kolegija, način poučavanja, zahtjevi studiranja...), kao i na povezanost uloženog truda sa stvarnim postignućem te razdvojiti efekte koji se javljaju na razini škole, na razini razreda i na razini pojedinca. Također, ovo je istraživanje provedeno u visokoškolskom kontekstu i vezano je za kolegij koji je od velike važnosti za buduću profesionalni razvoj studenata, ali istovremeno ne odražava njihove primarne interese. Naknadno bi valjalo provjeriti hoće

li se isti odnosi osobina i uvjerenja učenika s ulaganjem truda pokazati i u drugim obrazovnim kontekstima.

Značajan nedostatak u većini dosadašnjih istraživanja, uključujući i ovo, jest što u nacrt istraživanja nije bilo uključeno i ispitivanje sposobnosti učenika, odnosno studenata, kao ni njihovog predznanja. Može se pretpostaviti da količina truda koju pojedinac treba uložiti u svladavanje nekog gradiva u velikoj mjeri ovisi upravo o njegovim sposobnostima i predznanju. Ako bi se u budućim istraživanjima o tome povelu računa, moglo bi se s punom većom sigurnošću utvrditi kolika je točno povezanost pojedinih aspekata uloženog truda s postignućem i kolika je uloga uvjerenja i osobina studenata u tom procesu.

Jedan je od bitnih doprinosa ovog istraživanja što je uzeta u obzir kompleksna priroda konstrukta ulaganja truda. Međutim, potreban je daljnji razvoj mjera pojedinih komponenti ulaganja truda, kao i nacrt istraživanja koji bi omogućili bolje praćenje procesa ulaganja truda. U ovom se istraživanju do broja sati koji se tjedno ulaže u učenje matematike došlo preko procjene studenata, što ne mora biti sasvim pouzdan podatak, s obzirom na to da ovisi, primjerice, o dosjećanju studenata ili o njihovoj iskrenosti. Neke alternativne metode utvrđivanja broja sati uloženog u učenje, poput vođenja dnevnika ili on-line praćenja aktivnosti, sasvim bi sigurno omogućili prikupljanje ne samo pouzdanijih, već i preciznijih podataka.

Unatoč navedenim ograničenjima, rezultati istraživanja ipak jasno upućuju na određene praktične implikacije. Naime, budući da je ulaganje truda posebno snažno povezano s ciljem izbjegavanja rada i ciljem ovladavanja putem uključivanja poželjno je upozoravati na osobnu korist od učenja matematike za pojedinog studenta. Ujedno je važno omogućiti kvalitetne povratne informacije kako bi studenti lakše mogli biti usmjereni na vlastito napredovanje u stjecanju znanja. Osim toga, bitno je studente upućivati na vrijednost poznavanja teorije te poticati integraciju znanja jer su uvjerenja o jednostavnosti znanja u matematici negativno povezana s ulaganjem truda.

ZAKLJUČAK

Zaključno, nalazi dobiveni u ovom istraživanju jasno upućuju na potrebu za razlikovanjem različitih komponenti ulaganja truda. Dodatno, rezultati ovog istraživanja idu u prilog teoriji ciljeva postignuća kao adekvatnom okviru za razumijevanje dijela procesa vezanih uz ulaganje truda. Dakle, model ciljeva postignuća ima dobru eksplanatornu vrijednost u objašnjavanju individualnih razlika u ulaganju truda u učenje matematike u visokom obrazovanju. Uz to se osobina savjesnosti također pokazuje važnom odrednicom bihevioralne komponente ulaganja truda, a uvjerenja o znanju te procjena samoeфикаsnosti važnim odrednicama kognitivne komponente. Rezultati ovog istraživanja doprinose boljem razumijevanju odrednica ulaganja truda, što predstavlja vrlo važan doprinos s obzirom na to da je dosad u

istraživanjima više pažnje posvećeno faktorima koji utječu na motivaciju nego onima koji je reflektiraju (Skinner i sur., 2009). Kako to navode Fredricks i sur. (2004), interes za istraživanje procesa vezanih uz ulaganje truda sve je veći u posljednje vrijeme, upravo zato što se smatra da se na kvalitetu tog procesa može djelovati, što daje posebnu važnost praktičnim implikacijama ovih istraživanja. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je ulaganje truda i u visokoškolskom kontekstu značajno povezano s motivacijskim procesima, o čemu svakako treba voditi računa pri planiranju učenja i poučavanja u okviru pojedinog kolegija, u ovom slučaju matematike.

LITERATURA

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bandura, A. (2006). Guide for creating self-efficacy scales. U F. Pajares, T. Urdan (Ur.), *Self-efficacy Beliefs of Adolescents* (307–338). Greenwich, CT: Information Age.
- Chouinard, R., Karsenti, T., Roy, N. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 501-517.
- Cooper, A.J., Smillie, L.D., Corr, P.J. (2010). A confirmatory factor analysis of the Mini-IPIP Five-Factor Model personality scale. *Personality and Individual Differences*, 48, 688-691.
- Dettmers, S., Trautwein, U., Lüdtke, O. (2009). The relationship between homework time and achievement is not universal: Evidence from multilevel analyses in 40 countries. *School Effectiveness and School Improvement*, 20, 375-405.
- Donnellan, M.B., Oswald, F.L., Baird, B.M., Lucas, R.E. (2006). The Mini-IPIP scales: Tiny-yet-effective measures of the Big Five factors of personality. *Psychological Assessment*, 18, 192-203.
- Dupeyrat, C., Mariné, C. (2005). Implicit theories of intelligence, goal orientation, cognitive engagement, and achievement: A test of Dweck's model with returning to school adults. *Contemporary Educational Psychology*, 30, 43-59.
- Elliot, A.J., McGregor, H.A. (2001). A 2 × 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 501-519.
- Elliot, A.J., McGregor, H.A., Gable, S. (1999). Achievement goals, study strategies, and exam performance: a mediational analysis. *Journal of Educational Psychology*, 91, 549-563.
- Fennolar, P., Román, S., Cuestas, P.J. (2007). University student's academic performance: An integrative conceptual framework and empirical analysis. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 873-891.
- Fredricks, J.A., Blumenfeld, P.C., Paris, A.H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74, 59-109.
- Goldberg, L.R., Johnson, J.A., Eber, H.W., Hogan, R., Ashton, M.C., Cloninger, C.R., Gough, H.C. (2006). The International Personality Item Pool and the future of public-domain personality measures. *Journal of Research in Personality*, 40, 84-96.

- Järvelä, S. (2001). Shifting research on motivation and cognition to an integrated approach on learning and motivation in context. U S. Volet, S. Järvelä (Ur.), *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications* (3-14). London: Pergamon/Elsevier.
- Korpershoek, H., Kuyper, H., van der Werf, M.P.C., Bosker, R.J. (2011). Who succeeds in advanced mathematics and science courses. *British Educational Research Journal*, 37, 357-380.
- Marin, A.J. (2009). Motivation and engagement across the academic life span: a developmental construct validity study of elementary school, high school, and university/college students. *Educational and Psychological Measurement*, 69, 794-824.
- Muis, K.R. (2004). Personal epistemology and mathematics: A critical review and synthesis of research. *Review of Educational Research*, 74, 317-377.
- O'Connor, M.C., Pauson, S.V. (2007). Big Five personality predictors of postsecondary academic performance. *Personality and Individual Differences*, 43, 971-990.
- Phan, H.P. (2008). Unifying different theories of learning: Theoretical framework and empirical evidence. *Educational Psychology*, 28, 325-340.
- Poropat, A. E. (2009). A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance. *Psychological Bulletin*, 2, 322-338.
- Rovan, D. (2011). *Odrednice odabira ciljeva pri učenju matematike u visokom obrazovanju*. Neobjavljeni doktorski rad. Odsjek za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
- Skinner, E.A., Kindermann, T.A., Connell, J.P. Wellborn, J.G. (2009). Engagement and disaffection as organizational constructs in the dynamics of motivational development. U K.R. Wentzel, A. Wigfield (Ur.), *Handbook of Motivation at School* (223-245). New York: Routledge.
- Trautwein, U., Lüdtke, O. (2009). Predicting homework motivation and homework effort in six school subjects: The role of person and family characteristics, classroom factors, and school track. *Learning and Instruction*, 19, 243-258.
- Trautwein, U. (2007). The homework-achievement relation reconsidered: differentiating homework time, homework frequency, and homework effort. *Learning and Instruction*, 17, 372-388.
- Trautwein, U., Lüdtke, O., Roberts, B.W., Schnyder, I., Niggli, A. (2009). Different forces, same consequence: Conscientiousness and competence beliefs are independent predictors of academic effort and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97, 1115-1128.
- Trautwein, U., Lüdtke, O., Schnyder, I., Niggli, A. (2006). Predicting homework effort: support for a domain-specific, multilevel homework model. *Journal of Educational Psychology*, 98, 438-456.
- Wagner, P., Schober, B., Spiel, C. (2008). Time students spend working at home for school. *Learning and Instruction*, 18, 309-320.
- Wang, M., Willett, J.B., Eccles, J.S. (2011). The assessment of school engagement: Examining dimensionality and measurement invariance by gender and race/ethnicity. *Journal of School Psychology*, 49, 465-480.
- You, S., Sharkey, J. (2009). Testing a developmental-ecological model of student engagement: a multilevel latent growth curve analysis. *Educational Psychology*, 29, 659-684.

THE RELATIONSHIP OF EFFORT IN LEARNING MATHEMATICS TO
ACHIEVEMENT GOALS, BELIEFS AND PERSONALITY TRAITS

Abstract

The aim of this study was to explore the relationship of effort in learning mathematics to university students' personality traits, epistemic beliefs, self-efficacy and achievement goals. Two different aspects of effort were measured: students' self-reports concerning effort invested in understanding and mastering learning materials and time spent weekly in learning mathematics. Participants were 200 engineering students in their second year of study. Students completed questionnaire on personality traits, epistemic beliefs (simplicity and justification), self-efficacy beliefs, achievement goals and their previous achievement in mathematics. Results show that achievement goals, epistemic and self-efficacy beliefs, as well as previous mathematics achievement, were significantly related to perceived effort. However, time invested in learning mathematics was significantly related to consciousness and achievement goals. The achievement goals theory had substantive explanatory value in explaining individual differences in invested effort.

Key words: effort, learning mathematics, achievement goals, personality traits, self-efficacy

Primljeno: 11. 05. 2012.