

# Zastupljenost STEM područja u prijedlogu Cjelovite kurikularne reforme

Zvonimir Peranić, Sandro Car, Tina Premate

*Veleučilište u Rijeci, Rijeka*

**Sažetak.** Hrvatski Sabor je u listopadu 2014. usvojio *Strategiju obrazovanja, znanosti i tehnologije*. Strategija navodi kako se u osnovi koncepta cjeloživotnog učenja nalazi usvajanje ključnih kompetencija koje predstavljaju prijenosni, višefunkcionalni skup znanja, vještina i stavova. Ključne kompetencije za cjeloživotno učenje i funkcioniranje u društvu preporuke su Vijeća EU i Europskog parlamenta iz 2006. Strategija naglašava kako je za razvojni prioritet bitno STEM područje (znanost, tehnologija, inženjerstvo i matematika). Cjelovita kurikularna reforma (CKR) jedna je od prvih mjera kojom započinje realizacija Strategije. Vizija i vrijednosti reforme ostvaruju se generičkim kompetencijama za obrazovanje, rad i život u 21. stoljeću. U analizi prijedloga svakog dokumenata CKR procjenjivala se frekvencija svakog od 127 elemenata 8 kompetencija za cjeloživotno učenje. Temeljem provedene analize zaključuje se kako CKR nije usklađena s ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje, odnosno kako se ne omogućuje usvajanje svih kompetencija za cjeloživotno učenje. Statistički značajno su podzastupljene upravo ključne kompetencije vezane za STEM područje, ali i kompetencija komunikacije na stranom jeziku te kulturno i kreativno izražavanje. Pojedini elementi kompetencija nisu uopće zastupljeni u pojedinim prijedlozima dokumenata.

**Ključne riječi:** Cjelovita kurikularna reforma, obrazovanje, ključne kompetencije za cjeloživotno učenje, Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije.

## UVOD

Hrvatski Sabor je u listopadu 2014. usvojio *Strategiju obrazovanja, znanosti i tehnologije* (Strategija) [8]. Strategija navodi kako se u osnovi koncepta cjeloživotnog učenja nalazi usvajanje ključnih kompetencija koje predstavljaju prijenosni, višefunkcionalni skup znanja, vještina i stavova. Strategija se izravno referira na dokument Ključne kompetencije za cjeloživotno učenje i funkcioniranje u društvu koji je preporuka Vijeća EU i Europskog parlamenta iz 2006. [4].

Strategija naglašava kako je za razvojni prioritet bitno STEM područje (znanost, tehnologija, inženjerstvo i matematika). Jedno od osam razvojnih područja na koji se Strategija usmjerava jest i cjelovita kurikularna reforma koja uključuje sve razine i vrste obrazovanja. Prijedlog Cjelovite kurikularne reforme (CKR) [2] također se izravno referira na ključne kompetencije za cjeloživotno učenje. Sugladno Strategiji predložene su i razine dokumenata CKR (vidi sliku 1).

Temeljni dokument jest Okvir nacionalnog kurikulumuma (ONK) koji na općoj razini određuje elemente kurikulumnog sustava [6]. ONK također navodi kako je upravo ONK osnova za izradu nacionalnih kurikulumuma za pojedine razine i vrste odgoja i obrazovanja, a njegove postavke utječu i na izradu ostalih nacionalnih kurikulumnih dokumenata, kao i onih izrađenih na drugim razinama. Bitno je naglasiti kako su kompetencije generičke, odnosno razvijaju se na svim razinama i u svim vrstama odgoja i obrazovanja te u svim područjima, međupredmetnim temama, predmetima i modulima.



SLIKA 1. Sustav nacionalnih kurikulumskih dokumenata izrađenih u okviru Cjelovite kurikularne reforme. (slika preuzeta s <http://www.kurikulum.hr/okvir-nacionalnog-kurikuluma-onk/> [6]).

## KLJUČNE KOMPETENCIJE U DOKUMENTIMA CKR

Kako se i Strategija i CKR referiraju na Kompetencije za cjeloživotno učenje, a Strategija naglašava bitnost STEM područja nužna je zastupljenost onih kompetencija koje se odnose na STEM područje.

Osam je ključnih kompetencija: 1) Komunikacija na materinjem jeziku, 2) Komunikacija na stranom jeziku, 3) Matematička kompetencija i temeljne kompetencije u prirodnim znanostima i tehnologiji, 4) Digitalna kompetencija, 5) Kompetencija učenja (učiti kako se uči), 6) Društvena i građanska kompetencija, 7) Smisao za inicijativu i poduzetništvo te 8) Kulturološka senzibilizacija i izražavanje [4]. U svakoj od kompetencija navedeni su elementi znanja, vještina i stavova. Primjerice, jedan element znanja treće kompetencije jest: Poznavanje osnovnih načela svijeta prirode, tehnologije i tehnoloških proizvoda i procesa. Element stavova treće kompetencije jest: Spremnost stjecanja naučnog znanja i interes za znanost i znanstvenu i tehnološku karijeru. Osam kompetencija sadrži ukupno 127 elemenata znanja, vještina i stavova koji su sadržani u Europskom okviru Ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje, ali ih je posebno razradila tzv. Radna grupa B Uprave za obrazovanje i kulturu, Europske komisije [3]. Za STEM područje temeljna je treća, ali i neki elementi četvrte i pete kompetencije.

U svakom prijedlogu dokumenata CKR pronalazila se zastupljenost svakog od 127 elemenata ključnih kompetencija. Zastupljenost elementa ili njegovog dijela pronalazila se na sadržajnoj razini. Primjerice, navod u dokumentu: „razumijevanje principa znanstvenoga istraživanja i sposobnosti korištenja prikladnih metoda pri prikupljanju i analizi podataka te vrednovanju rezultata uz kritičko sagledavanje do donošenja zaključaka“ smatrao se cjelovito zastupljenim elementom vještine (znanstvene i tehnološke kompetencije): „Sposobnost prepoznavanja osnovnih karakteristika znanstvenog istraživanja.“ Čar je istražio zastupljenost u Nacionalnim kurikulumima za pojedine razine i vrste odgoja i obrazovanja te zastupljenost u prijedlozima dokumenata područja kurikuluma [1] dok je Premate učinila isto za prijedloge Nacionalnih kurikuluma međupredmetnih tema [7].

Obzirom da niti u jednome dokumentu nisu zastupljene sve kompetencije u potpunosti u ovom radu analizirana je zastupljenost skupno po pojedinim razinama prijedloga dokumenata CKR iako su kompetencije generičke i sve bi trebale biti zastupljene u svakom dokumentu. Zanimalo nas je da li pojedine razine odražavaju cjelovitost obzirom na zastupljenost kompetencija. Analizirana je razina ONK-a, potom Nacionalni kurikulumi (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, Nacionalni kurikulum za osnovnoškolski odgoj i obrazovanje, Nacionalni kurikulum za strukovno obrazovanje, Nacionalni kurikulum za gimnazijsko obrazovanje, Nacionalni kurikulum za umjetničko obrazovanje), predmetna

područja (Dokument jezično-komunikacijskoga područja kurikuluma, Dokument matematičkoga područja kurikuluma, Dokument prirodoslovnoga područja kurikuluma, Dokument tehničkoga i informatičkoga područja kurikuluma, Dokument društveno-humanističkoga područja kurikuluma, Dokument umjetničkoga područja kurikuluma, Dokument tjelesnoga i zdravstvenoga područja kurikuluma) te razina prijedloga nacionalnih kurikuluma međupredmetnih tema (Kurikulum međupredmetne teme Osobni i socijalni razvoj, Kurikulum međupredmetne teme Zdravlje, Kurikulum međupredmetne teme Održivi razvoj, Kurikulum međupredmetne teme Učiti kako učiti, Kurikulum međupredmetne teme Poduzetništvo, Kurikulum međupredmetne teme Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije, Kurikulum međupredmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje).

## Analiza

Ključne kompetencije su u ovome radu podijeljene na deset područja. Treća i šesta kompetencija podijeljene su na dva područja. Ostale kompetencije smatrane su područjem. U radu su analizirani prvi prijedlozi dokumenta iz veljače 2016.

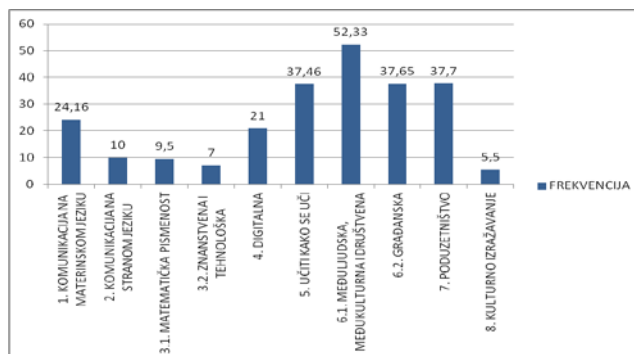
U analizi dokumenata procjenjivala se frekvencija („količina“ zastupljenosti) svakog od 127 elemenata kompetencija za cjeloživotno učenje. Svakom pojavljivanju cjelovitoga, polovičnog ili djelomičnog elementa pripisala se frekvencija zastupljenosti (0-1). Ukoliko se pronašla cjelovita zastupljenost elementa dodjeljena mu je frekvencija 1. Polovična zastupljenost elementa značilo je frekvenciju 0,5. Ukoliko je zastupljena trećina elementa frekvencija jest 0,33. Elementi ili dijelovi elementa su se mogli pojavljivati i više puta unutar dokumenta. Nezastupljenost elementa u dokumentu izražavala se frekvencijom 0. Primjerice, u analizi teksta: „Znaju kako se motivirati za učenje i ustraju u ulaganju truda u učenje.“ pronađena su dva elementa. Prvi dio rečenice (znaju kako se motivirati za učenje) je dio elementa znanje, kompetencije Učiti kako učiti: „Znanje i razumijevanje vlastitih metoda učenja, prednosti i nedostataka vlastitih vještina i kvalifikacija.“ Kako su u tekstu izostavljene spoznaje o vještinama i kvalifikacijama element je djelomično zastupljen. Drugi dio rečenice (ustraju u ulaganju truda u učenje) cjelovita je zastupljenost stava, Međuljudske, međukulturalne i društvene kompetencije: „Probojnost.“ Prikupljeni podaci su statistički obrađeni obzirom na podjelu kompetencija na područja. Veća frekvencija elemenata pojedinog područja znači i veću zastupljenost područja u dokumentu. Podjela na područja omogućuje detaljniji uvid u zastupljenost pojedine kompetencije i frekventniju cjelovitu zastupljenost pojedinih kompetencija.

U analizi prijedloga kurikularnih dokumenata koristila se deskriptivna i inferencijalna statistika. Za analizu razlika u frekvenciji elemenata kompetencija korištena je analiza varijance ANOVA. ANOVA se koristila za ispitivanje razlika aritmetičkih sredina između pojedinih grupa (kompetencija - područja). ANOVA je robusna metoda, pa se upotrebljava i kada podaci nisu normalno distribuirani, a da se pri tome ne naštetiti valjanosti samog testa [5]. Kada je pronađena statistički značajna razlika u ANOVA analizi, načinjeni su LSD Post Hoc testovi kako bi se saznalo koje aritmetičke sredine doprinose učinku statistički značajne razlike, odnosno kako bi se ustanovilo koje su grupe statistički značajno različite od drugih.

## Okvir nacionalnog kurikuluma

U ovom dokumentu gotovo cjelovito je zastupljena kompetencija „Poduzetništvo“ kod koje nije zastupljen samo dio elementa koji se odnosi na vještinu izvještavanja i bilježenja. Cjelovito su zastupljeni i elementi znanja i stavova kompetencije „Učiti kako se uči“, elementi stavova kompetencija „Međuljudska, međukulturalna i društvena kompetencija“ i „Građanska kompetencija“. Niti jedna skupina elementa temeljne kompetencije STEM područja i digitalne kompetencije nije zastupljena cjelovito.

**GRAFIKON 1.** Ukupne frekvencije prema kompetencijama prijedloga dokumenta ONK.



U dokumentu su procijenjene ukupne frekvencije na 242,30 sa srednjom vrijednošću 1,91 čija je distribucija po područjima prikazana na grafikonu 1. Najzastupljenija je kompetencija „Učiti kako se uči“ sa srednjom vrijednošću 4,16, a najmanje zastupljene kompetencije su „Kulturno izražavanje“ sa srednjom vrijednošću 0,50, kao i temeljna kompetencija STEM područja „Matematička pismenost“ sa srednjom vrijednošću 0,59 i „Znanstvena i tehnološka kompetencija“ sa srednjom vrijednošću 0,88.

Analizom varijance utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u ukupnim frekvencijama između kompetencija ( $p = 0,000015$ ). LSD Post Hoc testom utvrđeno je da statistički značajnu razliku u ukupnim frekvencijama najviše čine elementi kompetencija „Učiti kako se uči“, „Međuljudska, međukulturna i društvena kompetencija“ i „Poduzetništvo“ koji su zastupljeni više u odnosu na gotovo sve ostale elemente ostalih kompetencija.

## Razina Nacionalnih kurikuluma

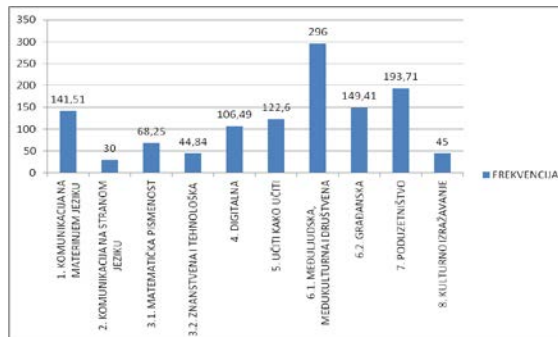
U dokumentima nacionalnih kurikuluma cjelovito su zastupljene kompetencije „Digitalna“, „Međuljudska, međukulturna i društvena“, „Poduzetništvo“, te gotovo cjelovito kompetencije „Znanstvena i tehnološka“, „Komunikacija na materinjem jeziku“, i „Učiti kako se uči“. Elementi znanja potpuno su zastupljeni u svim kompetencijama osim u kompetencijama „Matematička pismenost“ i „Građanska“. Elementi vještina potpuno su zastupljeni u kompetencijama „Komunikacija na materinjem jeziku“, „Digitalna“, „Međuljudska, međukulturna i društvena“, „Poduzetništvo“ i „Znanstvena i tehnološka“. Elementi stavova potpuno su zastupljeni u svim kompetencijama osim u kompetencijama „Komunikacija na materinjem jeziku“, „Matematička pismenost“ i „Građanska“. Znanstveno i tehnološko područje temeljne kompetencije STEM područja cjelovito je zastupljeno dok matematičko područje nije cjelovito zastupljeno niti u jednoj skupini elemenata (znanja, vještine, stavovi).

U dokumentima su procijenjene ukupne frekvencije na 1.197,81 sa srednjom vrijednošću 9,43 čija je distribucija po područjima prikazana na grafikonu 2. „Međuljudska, međukulturna i društvena“ kompetencija je najviše zastupljena sa srednjom vrijednošću 19,73. Najmanje zastupljene frekvencija elemenata su kompetencije „Komunikacija na stranom jeziku“ sa srednjom vrijednošću 2,73 te temeljna kompetencija STEM područja „Matematička pismenost“ sa srednjom vrijednošću 4,27 i „Znanstvena i tehnološka kompetencija“ sa srednjom vrijednošću 5,61 (iako je cjelovito zastupljena), kao i „Kulturno izražavanje“ sa srednjom vrijednošću 4,09.

Analizom varijance utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u ukupnim frekvencijama između kompetencija ( $p = 0,009694$ ). LSD Post Hoc testom utvrđeno je da je statistički značajno veća ukupna frekvencija elemenata kompetencija „Međuljudska, međukulturna i društvena“ te „Poduzetništvo“ i gotovo svih ostalih elemenata kompetencija.

Statistički značajna razlika nije pronađena kod elementa kompetencija „Digitalna“ i „Učiti kako se uči“.

GRAFIKON 2. Ukupne frekvencije prema kompetencijama prijedloga dokumenata nacionalnih kurikuluma.



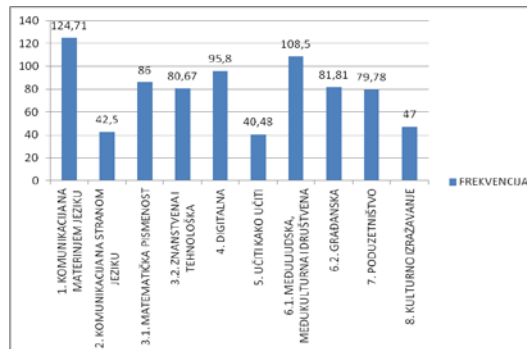
## Razina područja kurikuluma

U prijedlozima dokumenata područja kurikuluma cjelovito nisu zastupljene kompetencije „Matematička pismenost“, „Učiti kako se uči“, „Međuljudska, međukulturna i društvena kompetencija“, „Građanska kompetencija“ i „Kulturno izražavanje“. Elementi znanja cjelovito su zastupljeni u svim kompetencijama osim u kompetenciji „Matematička pismenost“ gdje do potpune zastupljenosti nedostaje jedan element. Elementi vještina cjelovito su zastupljeni u svim kompetencijama osim u kompetencijama „Učiti kako se uči“ gdje do potpune zastupljenosti nedostaju dva elementa, „Građanska kompetencija“ gdje do potpune zastupljenosti nedostaje jedan element te „Kulturno izražavanje“ gdje do potpune zastupljenosti nedostaje jedan element. Elementi stavova cjelovito su zastupljeni u svim kompetencijama osim u kompetenciji „Međuljudska, međukulturna i društvena kompetencija“ gdje do potpune zastupljenosti nedostaje jedan element. Do cjelovite zastupljenosti temeljne kompetencije STEM područja nedostaje element znanja matematičkog područja.

U dokumentima su procijenjene ukupne frekvencije na 787,25 sa srednjom vrijednošću 6,20 čija je distribucija po područjima prikazana na grafikonu 3. Najviše je zastupljena kompetencija „Znanstvena i tehnološka kompetencija“ sa srednjom vrijednošću 10,08. Najmanje zastupljena kompetencija je „Komunikacija na stranom jeziku“ sa srednjom vrijednošću 3,86.

Analizom varijance utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika u ukupnim frekvencijama između kompetencija ( $p = 0,135855$ ).

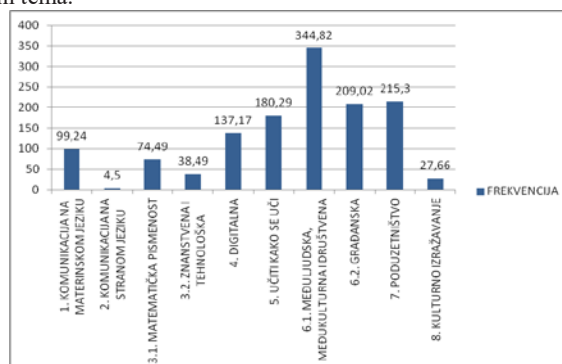
GRAFIKON 3. Ukupne frekvencije prema kompetencijama prijedloga dokumenata područja kurikuluma.



## Razina međupredmetnih tema

U dokumentima međupredmetnih tema cjelovito ili gotovo cjelovito su zastupljene kompetencije: „Znanstvena i tehnološka kompetencija“, „Učiti kako se uči“, „Međuljudska, međukulturna i društvena kompetencija“, „Građanska kompetencija“ i „Poduzetništvo“.

GRAFIKON 4. Ukupne frekvencije prema kompetencijama prijedloga međupredmetnih tema.



U dokumentima ukupne frekvencije su procijenjene na 1.330,98 sa srednjom vrijednošću 1,50 čija je distribucija po područjima prikazana na grafikonu 4. U dokumentima je najzastupljenija kompetencija „Međuljudska, međukulturna i društvena kompetencija“ sa srednjom vrijednošću ukupnih frekvencija 22,99, dok je najmanje zastupljena kompetencija „Komunikacija na stranom jeziku“ sa srednjom vrijednošću 0,41.

Analizom varijance utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u ukupnim frekvencijama između kompetencija ( $p=0,000628$ ). LSD Post Hoc testom utvrđeno je da statistički značajnu razliku u ukupnim frekvencijama čine elementi kompetencija „Učiti kako se uči“, „Međuljudska, međukulturna i društvena kompetencija“ i „Poduzetništvo“ koji su uglavnom više zastupljeni u odnosu na gotovo sve ostale elemente ostalih kompetencija.

## Rasprava

Temeljna kompetencija koja se odnosi na STEM područje nije cjelovito zastupljena niti u jednoj razini analiziranih dokumenata. Kompetencije koje sadrže elemente koje se odnose na STEM područje („Digitalna“ i „Učiti kako se uči“) nisu cjelovito zastupljene u krovnom dokumentu (ONK) dok su u dokumentima koji proizlaze iz ONK-a cjelovito zastupljeni. Ukoliko se temeljna kompetencija STEM područja analizira obzirom na dva područja onda se uočava kako je u dokumentima niže razine cjelovito zastupljeno područje „Znanstvene i tehničke pismenosti“ dok izostaju elementi „Matematičke pismenosti“. Čak i u razini područja kurikuluma jedna od rijetkih nezastupljenosti jest upravo element znanja „Matematičke pismenosti“. Matematičke kompetencije su nužne za usvajanje znanstvene i tehničke pismenosti. Njihovo izostajanje stoga izravno utječe i na kompetencije znanstvene i tehničke pismenosti.

Distribucija zastupljenosti elemenata unutar pojedinih razina dokumenata nije ujednačena, osim u dokumentima Područja kurikuluma. Na razinama ONK, Nacionalni kurikulumi i Međupredmetne teme statistički značajno su više zastupljene kompetencije „Poduzetništvo“, „Međuljudska, međukulturna i društvena kompetencija“ i „Učiti kako se uči“. Ostale kompetencije, pa tako i temeljna kompetencija STEM područja je podzastupljena. Na razini Područja kurikuluma najzastupljeniji je dio temeljne kompetencije STEM područja „Znanstvena i

tehnološka kompetencija“, ali zastupljenost nije statistički značajno veća, već je ujednačena s ostalim kompetencijama.

Iako se može raspravljati o različitoj važnosti pojedinih razina, generičnost kompetencija ukazuje na nužnost zastupljenosti svih kompetencija u svim dokumentima. Iz analize proizlazi kako, obzirom na Kompetencije za cjeloživotno učenje, koje proizlaze ne samo iz dokumenata Europske komisije već i usvojene Strategije u hrvatskome zakonodavnom okviru, ONK i ostale razine dokumenta CKR-a (osim Područja kurikuluma) nisu usklađeni s kompetencijama za cjeloživotno učenje, odnosno ne omogućavaju usvajanje svih kompetencija za cjeloživotno učenje.

## ZAKLJUČAK

Cjelovita kurikularna reforma trebala bi omogućiti usvajanje svih kompetencija za cjeloživotno učenje što navodi i usvojena Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije. Strategija navodi STEM područje kao razvojni prioritet. ONK, nacionalni dokumenti, dokumenti područja i dokumenti međupredmetnih tema ne omogućuju usvajanje svih kompetencija za cjeloživotno učenje. Autori CKR-a veliku važnost pridaju razvijanju elemenata za osobno potvrđivanje i razvoj pojedinca. I dok bi se zbog razvojnog prioriteta očekivalo kako će elementi temeljne kompetencije STEM područja možda biti više zastupljeni, iz analize proizlazi kako su ili izostavljeni ili podzastupljeni. Elementi STEM područja nedovoljno su zastupljeni u prijedlozima dokumenata CKR-a. Kako bi cjelovita kurikularna reforma bila potpuna potrebna je integracija elemenata kompetencija koji nedostaju.

## LITERATURA

1. S.Car, *Zastupljenost ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje u prijedlogu Nacionalnih kurikuluma za pojedine razine i vrste odgoja i obrazovanja Cjelovite kurikularne reforme*, specijalistički završni rad, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, 2016.
2. Cjelovita kurikularna reforma, URL: <http://www.kurikulum.hr/> (15. 3. 2017).
3. EUROPEAN COMMISSION Directorate - General for Education and Culture, URL: <http://ssu.acs.si/datoteke/TEMA%20MESECA/JUNIJ,%20JULIJ,%20AVGUST/Key%20Competences%20for%20Lifelong%20learning.pdf> (15. 3. 2017).
4. Lifelong learning — key competences, URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3Ac11090> (15. 3. 2017).
5. A. G. Morgan, N. L. Leech, G. W. Gloeckner, i K. C. Barrett, *SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation*, 2nd Edition, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, New Jersey, 2004.
6. Okvir nacionalnog kurikuluma, URL: <http://www.kurikulum.hr/okvir-nacionalnog-kurikuluma-onk/> (15. 3. 2017).
7. T. Premate, *Zastupljenost ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje u prijedlogu Nacionalnih kurikuluma međupredmetnih tema Cjelovite kurikularne reforme*, specijalistički završni rad, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, 2016.
8. Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije, Narodne novine br. 124, 2014, URL: [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_10\\_124\\_2364.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_10_124_2364.html) (15. 3. 2017).