

---

**INFLUENCE OF ICT ON TEACHING MATHEMATICS TO FOURTH AND FIFTH GRADERS**

---

**Arbresha Zenki-Dalipi**Primary School "Ismail Qemali" - Gostivar, Republic of North Macedonia, [arbresha.zenki@unite.edu.mk](mailto:arbresha.zenki@unite.edu.mk)

**Abstract:** Living in the information technology era, each day more and more is recognized a symbiotic relationship between technology and youth. Given the desire and willingness of young people to shape their actions according to the opportunities offered by the technology, the government sets a strategic priority for transforming the education in order to ensure youths to achieve and attain the skills of the 21st century.

This research describes the most important aspects that underline the impact of applying ICT (Information Communication Technology) in the subject of mathematics as well as the effectiveness of learning the same subject through application of the contemporary practice. This study examines the research questions through a quantitative research approach. Participants included 113 fourth and fifth graders and 18 teachers at primary school "Ismail Qemali" in Gostivar.

In addition to answering the research questions, the results also reflect the implications of the findings. The summarized and analyzed results provide justified suggestions. They show that ICT facilitates the achievement of mathematical concepts and at the same time enables learning to be more sustainable. Despite the fact that the application of technology has proven to be beneficial for both students and teachers in the teaching process, ICT in today's practice in most cases is still used only in preparation for teaching rather than being an integrated part of the teaching practice. As an evolving process, the teaching of mathematics dictates using ICT. However even though it is evidenced that there is an improvement in this direction, yet it cannot be said that teachers are sufficiently competent to make effective use of ICT-based technology and resources.

**Keywords:** ICT, teaching, mathematics, impact

**ВЛИЈАНИЕ НА ИКТ ВО НАСТАВАТА ПО МАТЕМАТИКА НА УЧЕНИЦИТЕ ОД ЧЕТВРТО И ПЕТТО ОДДЕЛЕНИЕ****Арбреша Зенки-Далипи**О.О.У "Исмаил Кемали"-Гостивар, Северна Република на Македонија, [arbresha.zenki@unite.edu.mk](mailto:arbresha.zenki@unite.edu.mk)

**Резиме:** Секој ден и што повеќе се забележува силна симбиоза помеѓу технологијата и младите. Поаѓајќи од желбата и подготвеноста на младите да ги обликуваат своите дејства според можностите што ги нуди технологијата, владата поставува стратешки приоритет за трансформација на образованието со цел да се обезбедиздобивање и стекнување на вештини за 21 век на младите во земјата.

Ова истражување ги опишува најважните аспекти кои го потенцираат влијанието на примена на ИКТ во предметот математика како и ефикасноста на учење на истиот предмет при примена на современата практика. За да одговориме на прашањата преку кои се води студијата истражувањето се реферира на релевантни податоци добиени од прашалниците со скалата за оценување на 113 ученици од четврто и петто одделение и 18 наставници.

Освен што помагаат да одговориме на поставените прашања на истражувањето, добиените резултати ги рефлектираат и импликациите на наодите. Сублимираните и анализирани резултати преку статистички методи даваат елаборирани и оправдани предлози. Истите покажуваат дека ИКТ го олеснува стекнувањето на математичките концепти и во исто време овозможува учењето да биде поодржливо. И покрај фактот дека примената на технологијата е докажана како профитабилна за учениците и наставниците во наставниот процес, се уште ИКТ во денешната практика во повеќето случаи се користи само при подготовка за наставата наместо да биде интегриран дел од нивната наставна практика. Како процес кој еволуира, наставата по математика детерминира употреба на ИКТ, перформанса која се евидентира дека има подобрување, иако се уште не може да се рече дека наставниците се доволно компетенти за ефикасно користење на технологијата и ресурсите базирани на ИКТ.

**Клучни зборови:** ИКТ, настава, математика, влијание

**1. ВОВЕД**

Образованието е од клучно значење за социјалниот и економскиот развој и на способноста на поединците насекаде да го достигнат својот целосен потенцијал.

Е поткрената глобална иницијатива која им помага на училиштата и наставниците да ја користат технологијата со цел да му се помогне на секој ученик да добие „ образование кое ќе ги негува и унапредува нивните капацитети, ќе ги почитува нивните интереси и склоности и ќе им понуди можности да направат избор и да се реализираат себеси преку воспитно-образовните процеси“<sup>56</sup> „Употребата на ИКТ станува се поважна во образованието, бидејќи овозможува развивање на попроактивна настава и средина за учење“<sup>57</sup>.

Меѓу друго, ИКТ вклучува дигитални технологии како што се калкулатори, табеларни пресметки, софтвер за динамичка геометрија и компјутерска алгебра и графички софтвер, кои придобивки ја наметнуваат примената на ИКТ во решавањето на математичките проблеми. Растот на конструктивизмот во осумдесеттите години ги истакна ИКТ приодите како вредни механизми за решавање на комплексните предизвици и прашања во образованието по математика. „Заедно со проширувањето на сегашната ера на технологијата, наставниците се охрабруваат да ја инкорпорираат ИКТ во нивното учење како замена за традиционалните наставни методи“<sup>58</sup>. Овие движења ја импонираат неопходноста на интегрирање на ИКТ во процесот на наставата по предмет математика, особено при решавање на различни математички проблеми и задачи. Таа практика не само што влијание во развивањето на вештината за критичко размислување, туку дозволува активно ангажирање во спроведувањето на разни истражувања од областа на математиката и научните достигнувања во ова поле и „го привлекува интересот на учениците за учење математика; ја зголемува нивната мотивација и перформанси; го поттикнува доживотното учење; и олеснува позитивни интеракции и односи“<sup>59</sup>. „Се верува дека употребата на дигиталната технологија во педагогијата и извори на информации им дава предност на учениците на академските перформанси и на пазарот на работна сила“<sup>60</sup>. „ИКТ обезбедува систем базиран на знаење кој вклучува стекнување знаења, инкубација на знаења, зајакнување на знаењето и ширење на знаења“<sup>61</sup>. Очигледно е дека денес технологијата претставува основен ресурс кој ги опфаќа сегментите како настава, учење и истражување. Според Окех и Опоне употребата на ИКТ може да служи три главни функции во националниот образовен раст „а) да го испорача целосно или дел од искуството од учењето на учениците; б) дополнува и проширува содржината обезбедена во различни форми, освен во печатена форма; и в) да обезбеди двонасочен канал за комуникација за размена помеѓу наставниците и учениците, со нивните вршници за повратни информации или за учење, решавање на проблеми, совети, дебата и извештаи.“<sup>62</sup>

Примена на технологија нуди неограничени можности за постигнување на поставените цели, а воедно овозможува мотивирачка и задоволувачка атмосфера за учениците. Според Сен се мисли дека примена на ИКТ го забрзува процесот на учење поради можноста за лесно усвојување на аудио-визуелните претстави, моменталната интеракција и индивидуалното прифаќање на инструкциите<sup>63</sup>. Исто така, примена на технологија создава можности да учењето се прилагоди според различни стилови на учење и да се троши време онолку колку секој ученик има потреба за дадени задачи. Голем број на истражувања укажуваат на тоа дека технологијата ги мотивира и поттикнува истражувачката работа на учениците, односно редифинирање и пренасочување на моноакцијата во процесот на учење кон интеракција.

<sup>56</sup> Национална програма за развој на образованието 2005-2015, стр.10

<sup>57</sup> Gabare, C., Gabarre, S., Din, R., Shah, P. M., & Karim, A. A. (2014). iPads in the Foreign Language Classroom : A Learner's Perspective. *The Southeast Asian Journal of English Language Studies*, 20, 115-128. <http://dx.doi.org/10.17576/3L-2014-2001-09>

<sup>58</sup> Kiflee, C. S., & Khalid, F. (2014). Keberkesanan Kaedah Multimedia dalam Pengajaran dan Pembelajaran Terhadap Pelajar- Pintar. In F. Khalid (Ed.), *International Seminar on Global Education II: Education Transformation towards a Developed Nation* (pp. 135-159). Bangi: Fakulti Pendidikan, UKM.

<sup>59</sup> Zakaria, N. and Khalid, F. (2016) The Benefits and Constraints of the Use of Information and Communication Technology (ICT) in Teaching Mathematics. *Creative Education*, 7, 1537-1544. doi: [10.4236/ce.2016.711158](https://doi.org/10.4236/ce.2016.711158).

<sup>60</sup> Delen, E., Bulut, O. (2014): The relationship between student exposure to technology and their achievement in science and math. *The Turkish online journal of education technology 2011*.

<sup>61</sup> Anisha, Ms., & Reena, R., (2018), Role of ICT to enhance mathematics teaching and to raising educational standards, *International Journal of Scientific Research*, volume 6, ISSN No 2277 - 8179 | IF : 4.176 | Value: 78.46

<sup>62</sup> Okeh O. D. & Opone, M. C. (2017). Information and Communication Technology (ICT): A veritable tool for national Educational Growth, *Journal of Academics*, 2(3), 234 – 246

<sup>63</sup> James A. Senn's, Information Technology, *Principles, Practices and Opportunities*, 3rd Edition, Prentice Hall, 2004

## 2. ЕВОЛУЦИЈА ВО ОБРАЗОВАНИЕ, ИНТЕГРАЦИЈА НА ИКТ И КЕМБРИЦ ПРОГРАМА

Македонија направи големи чекори во реформирање на наставата во текот на последната деценија. Владата се обврза да инвестира во квалитетот на образованието, иновациите и информатичката технологија, кои се идентификувани како области со врвен стратешки приоритет во Програма за работа на Владата за периодот од 2011 до 2015 година, како и во Стратегијата за Југоисточна Европа до 2020 година.

Проектот Компјутер за секое дете започна како основна компонента на Националната програма за развој на образованието во периодот од 2005-2015. Владата промовира долгорочна програма за трансформација на образованието со цел да се осигура дека младите во земјата ќе се здобиваат и стекнуваат со вештини за 21 век. Долгорочните цели вклучуваат учество во глобалната економија, локалниот економски развој, како и раст на бизнисот<sup>64</sup>. Со воведување на 6000 компјутери во 2002 год. во училиштата, со цел на ефективна интеграција на ИКТ во наставата и обезбедување континуирана поддршка за компјутеризацијата во/на образованието, се реализира проектот „е- Школо“ (2003-2008), „Македонија се поврзува“ (2004-2007) а подоцна и „Проектот за основно образование“ (2006-2011). За овие 8 години, овие програми овозможуваат обезбедување и инсталација на ИКТ опрема, софтвер и интернет инфраструктура, како и обезбедување на тренинг за наставниците за интеграција на ИКТ во наставата<sup>65</sup> до инсталирање на 100 000 компјутери со проектот „Компјутер за секое дете“.

## 3. ПРАШАЊА НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

За да се водиме на одредени патеки ќе ги следиме истражувачките прашања како подолу:

1. Дали покрај фактот дека МОН го воведо законот за примена на технологија со минимум од 30% примената на ИКТ во денешната практика во повеќето случаи се користи само при подготовка за наставата наместо да биде интегриран дел од нивната наставна практика?
2. Дали употребата на ИКТ претставува императив на времето или обврска наметната од МОН?
3. Дали сите наставници на ИКТ гледаат како предност или недостаток при употребата на часовите?
4. Дали наставниците се доволно компетенти за користење на технологијата и ресурсите базирани на ИКТ?
5. Дали учениците имаат позитивен став во однос на примена на ИКТ во наставата по математика?

## 4. МЕТОДОЛОГИЈА И РЕЗУЛТАТИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

За да одговориме на прашањата преку кои се води студијата се реферираме на релевантните податоци добиени од прашалник со скала за оценување на 113 ученици од IV и V одделение и 18 наставници.

Првата категорија од прашалникот опфаќа општи прашања со цел да се креира профил за наставниците, додека некои од поставените прашања на втората категорија се однесуваат на нивото на примена на технологија, придобивките од примената на ИКТ во учењето и наставата по математика и ограничувањата со кои се соочуваат наставниците во интегрирањето на ИКТ.

Табела 1. Демографска карактеристика на мостра / наставници

		Возрасна граница на испитаниците							
		< - 30 години		31-40 години		41-50 години		51-< години	
		Ф	ф%	Ф	ф%	Ф	ф%	Ф	ф%
Пол	Женски	2	11,1%	7	38,9%	5	22,8%	1	5,6%
	Машки	0	0%	0	0%	2	11,1%	1	5,6%

За да се испита нивото на примена на ИКТ во наставна практика се поставува прашањето со 5 дадени можни одговори, резултати кои се преставени на граф 1.

<sup>64</sup><http://mtsp.gov.mk/WBStorage/Files/nsvrab.pdf>

<sup>65</sup>[http://star.fosm.org.mk/dokumenti/Izvestaj\\_Metamorfozis\\_FIOOM\\_062010.pdf](http://star.fosm.org.mk/dokumenti/Izvestaj_Metamorfozis_FIOOM_062010.pdf) (превземено на 30.05.2017)

*граф 1. Интензитет на употреба на ИКТ за и во наставата по математика*

Сумираните тврдења на наставниците прикажани на граф 1 даваат јасна слика за нивото на примена на ИКТ за и во наставата. Во врска за тврдењето за употреба на ИКТ за наставата се појавува голема фреквенција на тврдењето дека истите применуваат секојдневно. Додека 88,89% од испитаниците тврдат дека речиси секојдневно употребуваат ИКТ за наставата, се појавува еден наставник, или 5,56% од испитаниците кој тврди дека никогаш не употребува.

Сосема друга ситуација се појавува на сличното прашање. За интензитетот на употреба на ИКТ во наставата по еден испитаник се појавуваат на двата надворешни екстреми. 5,56% од нив секојдневно применува во споредба на еден наставник кој никогаш не применува ИКТ во наставата. Највисока фреквенција, или 44,45% од испитаниците се појавуваат за тврдењето дека најмалку еднаш до два пати месечно применуваат ИКТ во наставата по математика, 27,78% од нив најмалку еднаш до два пати неделно, и 16,67% од испитаниците најмалку еднаш до два пати годишно.

Во овој контекст кога ќе се анализира најголемата фреквенција може да се констатира дека само 44% од наставниците до среден степен го задоволуваат законот на планирање на наставата со ИКТ до 30%.

Овие резултати ја покренеа потребата за собирање на податоци за причината за појавата на презентираниите резултати. Преку неформално интервју се наведува дека ИКТ за настава се применува секојдневно поради потребата за пишување на краткорочно планирање и дневник.

На граф 2, се дадени ставовите на наставниците за прашањето дали примената на ИКТ претставува неопходност на денешнината или е наметната од МОН и БРО.

*граф 2. Мислење на испитаниците за тоа дали употребата на ИКТ претставува императив на времето или обврска наметната од МОН*

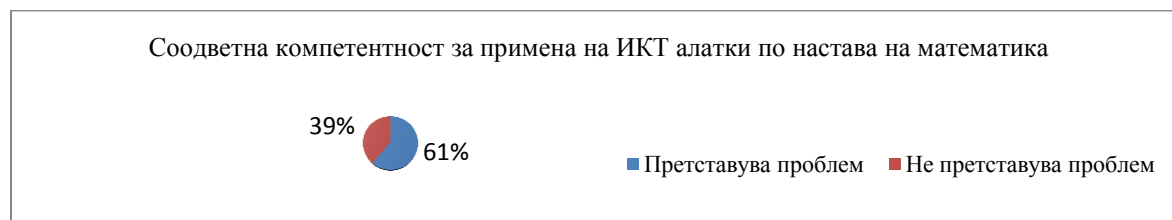
Според податоците може да се забележи дека 2,22% од испитаниците кои го потврдуваат неопходноста припаѓаат на возрастните групи од 30 години до 50, додека најмладата и најстарата генерација на наставници се мисли дека се соочуваат со недоволно искуство или проблеми при употреба на технологија. 44,45% од различна возраст на испитаниците за примена на ИКТ гледаат како да е наметната од МОН и БРО, иако некои од нив ја потврдуваат неопходноста на истата.

За да искажат своето целосно мислење околу прашањето дали сите наставници на технологијата гледаат како предност или недостаток при употребата на настава по математика, на истото и пријдовме преку отворено прашање. Одговорите на испитаниците го опфаќаат аспектот на зголемување на интересот и мотивираност на учениците, инволвирање и ангажирање на сите ученици без разлика на нивно достигнување, можноста за индивидуализација и диференцијација на наставата, можноста за брзо и објективно оценување, можноста за самостојно истражување на математички проблем, можноста за

визуелизација на задача преку графика и цртежи, можноста за продлабочување на проблемот и поттикнување на истражувачка работа, и споделување на добра практика меѓу наставниците и учениците.

При собирање на податоци за истото прашање испитаниците имаат наведено и недостатоци за примена на ИКТ во наставата кои исто така претставуваат и причина за нискиот интензитет на примена во наставната практика. Меѓу најважните може да се подвлече недоволното познавање ИКТ алатки од наставниците, удвојување на времето за подготовка на настава со интеграција на ИКТ алатки, технички проблеми со опремата во училищата, насочување на вниманието на учениците за манипулација на апликацијата наместо математичкиот проблем, понудените линкови на програмата по математика се на англиски јазик, неможноста за следење на брзиот развој на технологијата и недостатокот на техничка поддршка за наставниот кадар.

Следната анализа ја опфаќа проблематиката околу доволната компетентност на наставниците за ефикасно користење на технологијата и ресурсите базирани на ИКТ. Сублимираните резултати покажани на граф.3 на еден начин и го образложуваат недоволното ниво на примена на ИКТ во настава.



граф 3. Соодветна компетентност за примена на ИКТ алатки по настава на математика

Од прикажаните резултати се забележува присутност на недоволни компетенции за примена на ИКТ алатки во наставата по математика која причина доведува на користење на традиционален начин на настава.

За да се има целосна претстава за начинот на реализација на наставата по математика ги преставуваме податоците приберени од 113 ученици по реализирање на анкетен прашалник поделени на две категории. Првата категорија (граф.4) дава одговори на ставовите на учениците нивното искуство и како оние гледаат кон таквиот приод. Втората категорија (граф.5) се однесува на претставување на искуството на учениците со манипулација на ИКТ алатките, одговори кои ќе ни даваат јасна слика за нивото на примена на овие алатки.

За прашањето дали учениците имаат пристап на ИКТ во наставата по математика од резултатите може да се забележи дека највисоката фреквенција се појавува на одговорот *понекогаш*, односно 46% од нив. Додека само околу 16% од испитаниците ја негираат пристапноста на ИКТ во настава, 38% од нив ја потврдуваат присутноста на таквата можност.

За прашањето дали оние искусиле настава со интегрирање на ИКТ алатки може да се забележи дека 58% од испитаниците ја потврдуваат таквата појава, 19% понекогаш и 24% го негираат тоа искуство.

За да на еден начин го оправдуваат нискиот интензитет на употреба на ИКТ, за третото прашање на анкетниот прашалник 84% од испитаниците ја потврдуваат проблематиката на исправноста и достапноста на соодветна опрема, феномен кој значително го оневозможува наставата по математика со современ приод. Додека 12% од испитаниците тврдат дека само понекогаш забележуваат таков проблем, само 4% ја негираат проблематичната појава.

За прашањето дали сакаат да играат компјутерски игри со математички акцент потврдно одговорија 82% во споредба на 14% на испитаниците со *понекогаш* и незначителен процент од само 4% кои *не* сакаат компјутерски игри со математички акцент.

Петтото прашање се однесува на тоа дали учениците приимената на ИКТ во наставата по математика го чувствуваат како поатрактивен. Од анализа на овие податоци се забележува дека 66% од испитаниците сметаат дека ИКТ алатки влијаат во тоа да наставата по математика се прифати како поатрактивна. При тоа може да се забележи дека 8% од испитаниците го негираат влијанието на ИКТ.

Во врска со наредното прашање за влијанието на примена на ИКТ алатки како помош при учење на математика се забележуваат скоро слични резултати. Додека 70% од учениците тврдат дека ИКТ алатките помагаат во совладување на материјата по математика, 8% од нив мислат дека истите немаат таков импакт.

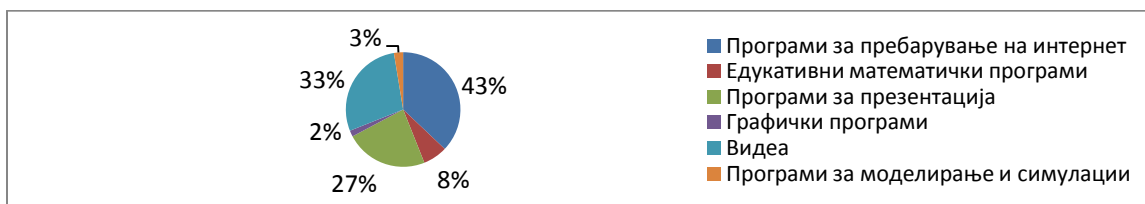
За прашањето дали учениците сакаат да искористат повеќе ИКТ за подобрување за учењето само две испитаници сметаат дека немаат желба да искористат повеќе ИКТ. За разлика од нив, дури 78% ја одговараат потврдно за прашањето, а 20% ја нагласуваат желбата за повремена примена на ИКТ во настава.

Резултатите кои се однесуваат за влијанието на ИКТ во поттикнување на математичкото истражување 58% од нив мислат дека користењето на ИКТ ги поттикнува. За тврдењето *понекогаш* и негирање на тоа влијание може да се забележи дека тврдењата на испитаниците се скоро подеднакво поделени со околу 21%.

Мошне е важно да се истакне големата фреквенција за испитаници, односно 84% од нив го потврдуваат ставот дека се чувствуваат порелаксирано при решавање на математичка задача со примена на ИКТ. Тоа се однесува на можноста дека добиваат повратна информација која ја прифаќаат без да се срамот за евентуалните грешки. Во споредба од нив само 4% го негираат ова тврдење.

Во однос за компарација на ефикасноста на редовната настава со она со примена на ИКТ, 74% од испитаниците тврдат дека ИКТ влијае да наставата биде поатрактивна и поефективна во споредба со 3% од испитаниците кои ја негираат наведеното влијание.

Одговорите за втората категорија на прашања искуството на учениците со манипулација на ИКТ алатките се претставени во граф. 4 Од ова споредбена слика може да се констатира дека најмногу се користени програмите за пребарување на интернет (Mozilla/Internet explorer, ...), видеата (Youtube видеа) и програмите за презентација, односно PPT презентации. Од ова подредување може да се забележи дека графичките програми и програмите за моделирање и симулации се најмалку искористени ИКТ алатки. Анализата на овие резултати претставува факт за констатација дека примена на ИКТ во настава е на ниско ниво и истата практика се улотребува како готови превземени од Youtube и готови PPT презентации од различни социјални групи.



граф 4. Примена на ИКТ алатки за време на наставните часови

## 5. ЗАКЛУЧОЦИ

Детално разгледуваните резултати од целото истражување спроведено на наставници и ученици ги наметнува следниве генерални заклучоци:

- Сумираните тврдења на наставниците даваат јасна слика за нивото на примена на ИКТ за и во наставата. Додека 89% наставници потврдуваат дека применуваат секојдневно ИКТ за настава, само околу 6% од нив се изјаснуваат дека интегрираат ИКТ во настава.
- Само 44% од наставниците го задоволуваат барањето на МОН за интегрирање на ИКТ во настава до 30%
- Највисок интензитет за употреба на ИКТ од наставниците се појавува со цел на реализирање на административните барања од надлежните органи.
- Наставниците ја истакнаа неопходноста на примена на ИКТ иако најстара генерација се соочува со проблеми при употреба на технологија, и истата ја сметаат како наметнато барање од МОН и БРО.
- Многу е мал процентот на наставници кои ги негираат предностите на примена на ИКТ во настава. Оние изјаснуваат дека технологијата овозможува зголемување на интерес и мотивираност на учениците, инволвирање и ангажирање на сите ученици без разлика на нивно достигнување, можност за индивидуализација и диференцијација на наставата, можност за брзо и објективно оценување, можност за самостојно истражување на математички проблем, можност за визуелизација на задача преку графика и цртежи, можноста за продлабочување на проблемот и поттикнување на истражувачка работа.
- Скоро 84% од учениците позитивно тврдат дека имаат пристап на ИКТ во наставата по математика.
- И покрај проблематика за достапност на ИКТ алатки, при примена на ИКТ во наставата по математика се забележани предности како зголемена мотивираност, интерес, задоволување на желбата за дискретност и вклучување во математички активности и компјутерски игри со математички акцент, и зголемен интерес за истражување на математички проблеми кај ученици.
- При примена на ИКТ алатки во наставата испитаниците увиделе помош и можност за подобрување на учењето и совладување на материјата по математика, а истата настава е поатрактивна и поефективна.
- Наодите ја потврдуваат доминантната традиционална практика во настава по математика



---

**ЛИТЕРАТУРА**

- Anisha, Ms., & Reena, R., (2018), Role of ICT to enhance mathematics teaching and to raising educational standards, *International Journal of Scientific Research*, volume 6, ISSN No 2277 - 8179 | IF : 4.176 | IC Value: 78.46
- Delen, E., Bulut, O. (2014): The relationship between student exposure to technology and their achievement in science and math. *The Turkish online journal of education technology*
- Gabare, C., Gabarre, S., Din, R., Shah, P. M., & Karim, A. A. (2014). iPads in the Foreign Language Classroom : A Learner's Perspective. *The Southeast Asian Journal of English Language Studies*, 20, 115-128. <http://dx.doi.org/10.17576/3L-2014-2001-09>
- James A. Senn`s, Information Technology, *Principles, Practices and Opportunities*, 3rd Edition, Prentice Hall, 2014
- Kiflee, C. S., & Khalid, F. (2014). Keberkesanan Kaedah Multimedia dalam Pengajaran dan Pembelajaran Terhadap Pelajar Pintar. In F. Khalid (Ed.), *International Seminar on Global Education II: Education Transformation towards a Developed Nation* (pp. 135-159). Bangi: Fakulti Pendidikan, UKM.
- Национална програма за развој на образованието 2005-2015  
<http://fvm.ukim.edu.mk/documents/Nacionalna-programa-za-razvoj-na-obrazovanieto-vo-Republika-Makedonija>
- Наставна Програма за IV одделение во деветгодишно основно образование (2015)  
<http://mon.gov.mk/images/documents/zakoni/zakon-za-osnovno-20155.pdf>
- Okeh O. D. & Opone, M. C. (2017). Information and Communication Technology (ICT): A veritable tool for national Educational Growth, *Journal of Academics*, 2(3), 234 – 246
- Zakaria, N. and Khalid, F. (2016) The Benefits and Constraints of the Use of Information and Communication Technology (ICT) in Teaching Mathematics. *Creative Education*, 7, 1537-1544. doi: [10.4236/ce.2016.711158](http://10.4236/ce.2016.711158), <http://mtsp.gov.mk/WBStorage/Files/nsvrab.pdf>  
[http://star.fosm.org.mk/dokumenti/Izvestaj\\_Metamorfozis\\_FIOOM\\_062010.pdf](http://star.fosm.org.mk/dokumenti/Izvestaj_Metamorfozis_FIOOM_062010.pdf)