
Марија Милинковић¹

Докторанд Учитељског факултета Универзитета у Београду
Основна школа „Десанка Максимовић“, Београд

Оливера Симић²

Доктор наука – методика разредне наставе (методика наставе математике)
Основна школа „Боривоје Ж. Милојевић“, Крупањ

Стручни рад
Методичка теорија и пракса, број 1/2021
УДК: 004.4'275:[371.3:51
стр. 85–92

ЕФЕКТИ КОМПЈУТЕРСКИХ ИГРИЦА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Резиме: Игре су већ дуго предложене као обећавајући алат за учење. Многе компјутерске игрице или софтвери за учење математике пре свега фокусирају се на понављање и вежбу, нудећи мотивационо окружење за извођење математичких активности које су важне ради остваривања аутоматичности у знању. Циљ је анализирати предности и недостатке примене компјутерских игрица у настави математике. Рад је заснован на теоријској анализи релевантних налаза и истраживања спроведених ради испитивања ефикасности компјутерских игрица у домену математике. Сходно томе, долази се до закључка да ефекти уважавања компјутерских игрица у настави математике нису довољно проучавани са експерименталног становишта, док досадашња постојећа истраживања показују да њихово адекватно коришћење може побољшати мотивацију и креативне способности ученика, што је важно с аспекта савремене наставе.

Кључне речи: компјутерске игрице, настава математике, предности и недостаци.

1 marija.milinkovic90@gmail.com

2 olivera.zivanovic@yahoo.com

УВОД

Компјутерске игрице су биле везане за многе стереотипе и наводно су имале негативне ефекте на физичко и психичко стање деце. Међутим, касније студије су показале да могу имати негативне ефекте уколико се играју превише дуго, као што је случај код сваке врсте неумерености, али ако се прате навике играња игрица (нпр. прикладно време, окружење, умереност итд.) можемо их сматрати безбедном и испуњавајућом активношћу.

У последње време се појавио нови покрет под називом *Serious Games* – озбиљне игре. Овај покрет има за циљ да користи нове технологије у образовне сврхе и у сврху обуке. Истражује образовни, терапеутски и друштвени утицај компјутерских игрица направљених са намером да подуче или без ње. Овај покрет се појавио да задовољи потребе нове генерације ученика како би се осигурало успешно учење и мотивација са њихове стране. Скорашњи успех игрица (нпр. *Brain Training* – тренинг мозга) илуструје неке од бројних начина на које компјутерске игрице могу да утичу позитивно на децу. Нове генерације често користе дигиталне уређаје и информационо-комуникациона технологија је постала језик којим комуницирају, којим се изражавају и којим разумеју свет око себе. Учитељима и наставницима је постало тешко да укључе и мотивишу ову генерацију у традиционалним активностима учења, можда зато што су се променила ученичка очекивања и приоритети. Како су компјутерске игре често веома привлачне деци, оне могу пружити подстицајно окружење, дозволити истраживање и експериментисање, омогућајући ученицима да уче нове концепте и односе кроз искуство у игри и да открију које стратегије су корисне.

УЛОГА КОМПЈУТЕРСКИХ ИГРИЦА У НАСТАВИ

Компјутерске игрице се у образовном процесу користе за побољшање и развијање: (1) когнитивних способности – на овом пољу оне преносе ново знање, формирају и реструктуришу концептуалне шеме, развијају и омогућавају логичко размишљање, меморисање и развијање аналитичких, креативних и других когнитивних вештина; (2) психомоторних способности и вештина – овде спадају специјалне вежбе за развијање перцепције, спретности, снаге и издржљивости, које су опште применљиве, а дизајниране су у облику игара; (3) ставова и мерила вредности – суштину симулација и игара чини да ученици кроз ново искуство треба да стекну нове, а понекад и измене постојеће ставове или нова мерила вредности; (4) стицања и усвајања знања – користе се вежбе у облику „дрила“ које омогућавају учење репродуктивних вештина. Баве се развијањем продуктивних вештина, усвајањем релевантног знања и реорганизовањем постојећег, да би се прихватиле нове и сложеније идеје. Ове игре се углавном баве преношењем или побољшавањем знања; (5) интерактивног домена – овде се рачунарске игре користе за развијање ученикових перцепција у вези са осећањима и ставовима других људи, тумачењу њихових реакција и мотива у односу на друге људе, развијању ученикових вештина управљања другим људима у систему руковођења, продаје, убеђивања, мотивисања итд.

ПРЕДНОСТИ И ОГРАНИЧЕЊА КОМПЈУТЕРСКИХ ИГРИЦА У ОБРАЗОВНОЈ ПРАКСИ

Компјутерске игрице укључују неколико образовних предности. Они могу развити когнитивне, просторне и моторичке вештине. Оне се могу користити за решавање комплексних проблема или да пруже практичне примере концепата и правила која би се тешко илустровала у стварном свету. Оне могу бити посебно корисне за извођење експеримената који би могли да буду опасни у стварном животу као што је то употреба опасних хемикалија. Упркос својим поучним одликама, нису све компјутерске игрице направљене са циљем да подуче. Међутим, оне све поседују унутрашње карактеристике учења које изазивају и подстичу изазовно окружење ученика где они могу да праве грешке и уче радећи. Компјутерске игрице су засноване тако да играчи морају да уче, памте, сарађују, истражују или да добију додатне информације како би напредовали у игрици. Компјутерске игрице промовишу истинску сарадњу између корисника и у извесној мери су сличне колаборативном радном окружењу, где учесници деле информације и уче једни од других (нпр. *Computer Supported Collaborative Working environments* – рачунарски подржана радна окружења). Компјутерске игрице са више играча развијају и конкуренцију и сарадњу тако што мотивишу играче да се прикључе тимовима, почетници могу да уче од својих вршњака и побољшају вештине. Способност компјутерских игрица да укључе децу и да их мотивишу да уче како би успели најинтересантнија је одлика, која може помоћи учитељима да учине учење ангажованијим и мотивисанијим.

Један од најважнијих квалитета компјутерске игрица јесте њихова способност да мотивишу, ангажују и окупирају играче. Компјутерске игрице укључују богату разноврсност слушних, тактилних, визуелних и интелектуалних подстицаја који их чине пријатним и, у извесној мери, заразним. Током игре, играчи су у потпуности укључени у стање у ком могу заборавити на своје окружење и постати у потпуности ангажовани и фокусирани на задатак пред собом.

Компјутерске игрице су веома популарне међу децом као и код одраслих. Сматра се да привлачност компјутерских игрица лежи у окружењу које пружају игре и које изазива радозналост. Откад су се појавиле компјутерске игре, сматрале су се корисним алатом за образовне сврхе (Prensky, 2008). Ученици који уче уз компјутерске игрице ће потрошити више времена на учење, што може позитивно утицати на исходе учења (Tobias et al., 2011). Везано за то, истраживачи су указали на то да деца такође играју образовне компјутерске игрице у своје слободно време. Ово указује на могућност продуживања времена за учење. Још једна корисна карактеристика компјутерских игрица јесте њихов потенцијал да дају брзе повратне информације (Prensky, 2008). Када се игре користе за вежбање, ове брзе повратне информације су корисне зато што ученици могу директно да виде да ли су њихови одговори тачни или не. „Да би се из неке игре могло нешто научити, да би нека игра била корисна у учењу ученика и да би била прохваћена, наставници су дужни да пре њиховог кришћења изврше припрему и планирање када и како, где и у које време ће се оне користити у току наставног процеса. Сматра се да је за адекватну припрему игара и уношење у наставни процес потребно од један до пет

сати припреме од зависности од њихове сложености, уходаности коришћења, виртуозности наставника и његовом и ученичком схватању циља њене употребе“ (Даниловић, 2003: 186).

У последњих неколико година, истраживачи и јавни ауторитети све више указују на важност образовања заснованог на доказима, наглашено је да иновације у образовној пракси треба да буду засноване на чврстим емпиријским доказима. Приступ који се често сугерише за добијање доказа о ефикасности образовних интервенција у школама или часовима је кроз употребу контролисаних испитивања у школској пракси. За случај коришћења компјутерских игара у образовању, посебно је важно нагласити потребу за емпиријским доказима о ефикасности у школској пракси. Један од разлога је то што је коришћење нових технологија постало толико популарно у последњих неколико деценија, људи често претпостављају да је делотворан на основу неких вероватно повољних карактеристика, а не на основу чврстих доказа (Tobias et al., 2011; Young et al., 2012). Још једна од главних брига је да употребу нових технологија у образовној пракси често отежава неколико практичних проблема, као што су ограничено доступно време за наставнике или да се навикну на нове информационо-комуникационе технологије и ограничења недовољан број компјутера или технички проблеми са компјутерима.

Ово значи да образовна интервенција заснована на информационо-комуникационим технологијама може бити ефикасна у релативно контролисаном окружењу, али можда неће успети да доведе до очекиваних исхода учења када се примени у стварној образовној пракси.

Наставници, као и родитељи и ученици, требало би да буду обавештени о здравим и безбедним играчким навикама. Као и било који други облик активности, компјутерске игрице би требало користити прикладно. Наставници и родитељи треба да регулишу време током ког се деца играју. Добро је подстицати децу да играју игрице различитих жанрова, на пример, деца могу наизменично играти акционе, стратешке игрице и загонетке, али требало би се унапред договорити са децом око дужине сесије играња. Децу треба подстицати да редовно, поред играња компјутерских игрица, и вежбају. Поред тога, битно је комуницирати са њима и саслушати њихов успех у тој авантури. Такође би требало да буду упознати са потенцијалним проблемима и ризицима и бити информисани о томе кога могу контактирати да се пожале. Компјутерске игрице увек морају бити у функцији остваривања унапред постављених циљева и задатака образовно-васпитног рада. Њена примена је могућа на свим нивоима образовања и у свим врстама школа и не искључује друге облике и методе рада и активности. Може се применити у реализацији садржаја свих наставних предмета кроз било који облик рада. Може се одвијати током целог часа или само у његовим појединим деловима, на пример, у завршном делу часа као активност кроз коју добијамо повратну информацију или обнављамо научено.

КОРИШЋЕЊЕ КОМПЈУТЕРСКИХ ИГРИЦА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Многе компјутерске игрице или софтвери за учење математике се пре свега фокусирају на понављање и вежбу, нудећи мотивационо окружење за извођење математичких активности које се понављају а које су потребне да би се остварила аутоматичност у знању. Игре су већ дуго предложене као обећавајући алат за учење. Тип игре која се често користи у математичком образовању је тзв. мини-игра (Jonker et al., 2009). Мини-игре су кратке, фокусиране игре које се лако уче. Оне су очигледно другачије од комплексних озбиљних игара, које се играју сатима и често су мање повезане са планом и програмом (Prensky, 2008). Мини-игрице су лако доступне (често и бесплатне) и имају ниске техничке захтеве.

Штавише, могу имати флексибилно време трајања игре: често игра може бити завршена за само неколико минута и може се понављати по жељи. Ове карактеристике су битне за примену игрица у образовању. Поред могућности игрица да аутоматизују знање и вештине ученика, игрице се такође могу користити за добијање концептуалног разумевања или увида у математичке појмове, односе и стратегије. Истражујући и експериментишући у компјутерској игрици, ученици могу да открију корисне математичке односе и стратегије и да науче нове појмове и правила. Неки аутори (Jonker et al., 2009) описују игру у којој ученици могу да експериментишу са дељивошћу и факторима бројева док украшавају питу. Када се игрице користе у образовању, количина времена и труда које ученици уложе на игрице може бити важан показатељ њихових исхода учења. Заиста, Јансен и др. (Jansen et al., 2013) открили су да су ученици који су вежбали математику користећи се компјутерским играма имали веће добитке у свом знању о бројевима. Мајер (Mayer, 2014) је обимно сакупио и процењивао објављене научне доказе где је образовна игра поређена са традиционалним наставним приступом (тзв. студије поређења медија). Он је елиминисао све студије које нису испуњавале ригорозне критеријуме научних студија као што је поређење експерименталног (са игрицом) са контролним (без игрице) условом са истим академским садржајем, убрајање зависне мере која укључује академски исход и извештаје о средствима, стандардним одступањима и величинама узорака за исходе учења. Мајерова процена је открила 16 ригорозних студија у природним наукама и 5 у математици. Док је 12 од 16 студија из природних наука показало предности учења за групу са игрицом, само 3 од 5 студија из математике је показало предности учења уз игрице са занемарљивим ефектом од 0,03. Истраживачи образовне технологије су тек скоро почели да истражују начине да повежу учење традиционалних школских предмета и компјутерске игрице.

Компјутерске игрице се могу играти у школи као и код куће. Због укључености наставника, игра у школи има ту предност да се о свим наставним аспектима игрица може расправљати на часу и наставник има контролу над томе да ли се игре играју.

Међутим, играње код куће, такође има своје предности. Јонкер и др. (Jonker et al., 2009) на пример, наводе да се холандска веб-страница за математичке игре *Рекенвџ* посећује углав-

ном после школе, што за ученике који то раде подразумева више времена које се троши на математику.

Према Тобијасу и др. (Tobias et al., 2011) битна карактеристика образовних компјутерских игара је у томе што њихов мотивациони ефекат може учинити да ученици буду дуже време укључени у активност учења него што то иначе јесу. У студији су открили да ученици основне школе добровољно проводе више времена учећи када им се понуди игрица на мобилном телефону што је довело и до бољег учења. Поред предности додатног времена за учење, играње код куће може да подразумева да ученици имају више контроле над самом активношћу учења. Ова такозвана контрола ученика се често помиње као значајан мотивишући фактор образовних компјутерских игара, што може да доведе до побољшаног учења. Адекватно временски организовано коришћење компјутерских игрица у настави математике утиче на развој креативних способности ученика што је важно за подстицање дивергентног мишљења. Гилфорд (Guilford, према: Petz, 1992; Шпијуновић, 1994) објашњава основне елементе дивергентног мишљења, а реч је о: (1) флуентности (подразумева фундаменталне менталне способности која подразумева маштовито смишљање одговора и идеја); (2) флексибилности (одликује је брзина проналаска новог решења); (3) оригиналности (јединственост и реткост идеја); (4) елаборацији (употребљивост, применљивост и изводљивост стваралачког начина размишљања); (5) редефиницији и (6) осетљивости за проблеме (способност за уочавање недостатака и тежња за променом уколико је неопходно). Креативно мишљење је посебно значјано подстицати код ученика млађег школског узраста а норичито у периоду од првог до трећег разредна основне школе, па потом у периоду од петог до шестог разреда, јер се тада бележи пораст истог. Обично се падови развоја дешавају на почетку четвртог и седмог разреда основне школе (Торенс, према: Шпијуновић, 1994). Дакле, коришћење компјутерских игрица у настави математике има своје предности али и недостатке. Предности су углавном у вези са развојем креативног начина размишљања и подстицајем мотивације, док се као главни недостаци огледају у неадекватном временском коришћењу, потискивању социјализације и комуникације.

ЗАКЉУЧАК

На основу досадашњих налаза и релевантних истраживања долази се до закључка да је истраживање засновано на ефикасности образовних компјутерских игрица и даље недовољно и да су потребни дужи експерименти који се изводе на часу како би се студиозније могло говорити о предностима или недостацима њиховог коришћења у наставном процесу (Tobias et al., 2011; Young et al., 2012). Истраживачко поље компјутерских игрица се сусреће са ограниченим емпиријским доказима о ефикасности игара посебно у домену математике. Међутим, оскудна постојећа истраживања показују да коришћење компјутерских игрица у настави математике може допринети развоју креативних способности ученика с једне стране, као и побољшавању мотивације с друге стране. Иако су изнете јаке тврдње о потенцијалу образовних компјутерских игара, те тврдње су до сада засноване на релативно slabим доказима. Експерименталним

путем могу се проверити како предности, тако и недостаци примене компјутерских игрица у настави математике, што додатно могу поткрепити постојећа теоријска схватања.

Литература

1. Даниловић, М. (2003). Могућности и значај примене компјутерских игара и симулације у образовном процесу. Зборник *Институционална педагошка истраживања*, 35, 180–192. Београд: Институт за педагошка истраживања.
2. Jansen, B. R., Louwerse, J., Straatemeier, M., Van der Ven, S. H., Klinkenberg, S., Van der Maas, H. L. (2013). The influence of experiencing success in math on math anxiety, perceived math competence, and math performance. *Learning and Individual Differences*, 24, 190–197.
3. Jonker, V., Wijers, M., and Van Galen, F. (2009). *The motivational power of mini-games for the learning of mathematics*. Paper presented at the European Conference on Game Based Learning, Graz, Austria.
4. Mayer, M. (2014). *The unbearable lightness of international relations - technological innovations, creative destruction, and explorative realism*. Berlin: Springer.
5. Petz, B. (1992). *Психолошки рјечник*. Zagreb: Prosvjeta.
6. Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw Hill.
7. Tobias, S., Fletcher, J. D., Dai, D. Y., and Wind, A. P. (2011). Review of research on computer games. In S. Tobias & J. D. Fletcher (Eds.), *Computer games and instruction* (pp. 127–222). Charlotte, NC: Information Age.
8. Young, M. F., Slota, S., ... and Yukhymenko, M. (2012). Our princess is in another castle: A review of trends in serious gaming for education. *Review of Educational Research*, 82(1), 61–89.
9. Шпијуновић К. (1994). *Такмичење из математике и развијање стваралачког мишљења ученика*. Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета.

Marija Milinković

Докторанд Учитељског факултета Универзитета у Београду
Elementary school „Desanka Maksimović“ Belgrade

Olivera Simić

Доктор наука-методика разредне наставе (методика наставе математике)
Elementary school „Borivoje Ž. Milojević“ Krupanj

ЕФЕКТИ КОМПЈУТЕРСКИХ ИГРИЦА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Abstract: Games have long been proposed as a promising learning tool. Many computer games or software for learning mathematics primarily focus on repetition and practice, offering a motivational environment for performing mathematical activities that are important for achieving automaticity in knowledge. The aim is to analyze the advantages and disadvantages of using computer games in teaching mathematics. The paper is based on a theoretical analysis of relevant findings and research conducted to examine the effectiveness of computer games in the field of mathematics. Accordingly, it is concluded that the effects of computer games in mathematics teaching have not been sufficiently studied from an experimental point of view, while existing research shows that adequate use can improve students' motivation and creative abilities, which is important from the aspect of modern teaching.

Key words: computer games, teaching mathematics, advantages and disadvantages

Рад је примљен 21. 03. 2020. године, а рецензиран 07. 10. 2020. године.