

Korištenje didaktičkih digitalnih igara u razrednoj nastavi

Kiternaš, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Rijeci, Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:189:922615>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Teacher Education - FTERI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI
UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI

Ivana Kiternaš

Korištenje didaktičkih digitalnih igara u razrednoj nastavi

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2020.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni učiteljski studij

Korištenje didaktičkih digitalnih igara u razrednoj nastavi

DIPLOMSKI RAD

Predmet: Računalo u razrednoj nastavi

Mentor: doc.dr.sc. Jasminka Mezak

Student: Ivana Kiternaš

Matični broj: 0299008099

U Rijeci, siječanj, 2020.

ZAHVALA

Zahvaljujem profesorima koji su obogatili moje dosadašnje znanje i pripremili me za daljnje obrazovanje. Zahvaljujem svojoj obitelji koja me pratila kroz cijelo školovanje i studiranje te mi na tome putu bila najveća podrška. Zahvaljujem svojoj mentorici koja me usmjeravala, ne samo tijekom izrade rada već i tijekom studiranja te mi priuštila slobodu i imala razumijevanje i volju pomoći. Zahvaljujem se i svojim kolegicama koje su neprestano bile uz mene i pomagale mi na svakome koraku moga studiranja.

Za kraj bih dodala citat:

„Teachers who love teaching, teach children to love learning.“

- Robert John Meehan

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

„Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da sam diplomski rad izradila samostalno, uz preporuke i savjetovanje s mentorom. U izradi rada pridržavala sam se Uputa za izradu diplomskog/završnog rada i poštivala odredbe Etičkog kodeksa za studente/studentice Sveučilišta u Rijeci o akademskom poštenju.“

Studentica:

Sažetak: Pojavom digitalnih medija došlo je do promjena u društvu pa tako i u obrazovanju. Odgojno-obrazovni sustav u svoj rad unosi računalo kao jedno od ključnih nastavnih sredstva i pomagala. Paralelno s time stvara se metoda rada temeljena na digitalnim didaktičkim igrama. Igra je kao temelj svakog nastavnog procesa dovela do pozitivnih stavova učenika prema učenju, ali i pospješila motiviranost i ustrajnost učenika. Suvremena igra donesla je još jedan poboljšan način ulaska u djetetov svijet. Tehnologija iz dana u dan napreduje, digitalnim didaktičkim igrama učenike se motivira na rad te su rezultati takvoga rada dosegli značajan napredak. Učitelji svakodnevno osuvremenjuju nastavni proces čineći ga zanimljivijim, inovativnijim i naprednijim. Svima se otvara jedan novi put koji povećava interes za poučavanje i učenje. Kombiniranjem tradicionalne nastave i suvremene nastave došlo se do nevjerojatnih pomaka u odgojno-obrazovnome sustavu. Digitalne igre otvaraju jednu novu dimenziju i temelje za uspješnu budućnost. Mnogim projektima i online sustavom postižu se takvi rezultati.

Ključne riječi: kombinirana nastava, didaktička sredstva, metode i oblici rada, motivacija, digitalne didaktičke igre, suvremena tehnologija, učenje uz igru, GLAT, CODE

Abstract: With the appearance of digital media there have been changes in society and so in education. The educational system in its work introduces the computer as one of the key teaching tools and aids. Parallel with that time is created by a method based on digital didactic games (Digital Game-based Learning). The game as the basis of teaching process has led to positive attitudes of students towards learning, but also encourages motivation and perseverance of students. The contemporary play has brought another improved way of entering the childhood world. Day-to-day technology advances, Digital Game-based Learning motivates students to work and the results of such work have made significant progress. Teachers modernize the curriculum every day, making it more interesting, innovative and more advanced. Everyone opens up a new way that increases their interest in teaching and learning. By combining traditional teaching and contemporary learning, there have been incredible advances in the educational system. Digital games open a new dimension and the foundation for a successful future. Many projects and online systems achieve such results.

Keywords: combined teaching, didactic agents, methods and forms of work, motivation, digital education games, modern technology, learning to play, GLAT, CODE

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. DIGITALNI MEDIJI U OBRAZOVANJU.....	2
2.1. Važnost i uloga digitalnih medija u obrazovanju	3
2.2. Digitalni urođenici i pridošlice	3
3. DIDAKTIČKI „ALATI“ U ODGOJNO-OBRAZOVNOM PROCESU.....	5
3.1. Didaktička sredstva i pomagala	5
3.1.1. Uporaba računala u nastavi	6
3.1.2. Računalo u svrhu nastavnog pomagala i sredstva	9
3.2. Metode i oblici rada u razrednoj nastavi	10
3.2.1. Igra kao metoda rada	11
3.2.2. Važnost igre u nastavnom procesu.....	12
3.2.3. Igra u suvremeno doba	13
4. RAČUNALNE IGRE.....	15
4.1. Didaktičke digitalne igre (<i>eng.</i> Serious games).....	16
4.2. Digitalne didaktičke igre	17
4.2.1. Prednosti nastave vođene digitalnim didaktičkim igrama.....	18
4.2.2. Tehnike učenja i stilovi učenja.....	19
4.2.3. Digitalne kompetencije učitelja.....	21
5. DIGITALNE DIDAKTIČKE IGRE KAO POMAGALA ZA SAVLADAVANJE NASTAVNOG SADRŽAJA.....	24
5.1. Primjeri korištenja digitalnih alata u nastavi	24
5.1.1. GLAT- Games for Learning Algorithmic Thinking.....	24
5.1.2. Hot Dog Coddling Game.....	26
5.1.3. CODE projekt.....	28
5.1.4. Igre skiciranja	29
6. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA	33
6.1. Istraživanje o povezanosti žanrova računalnih igara s ishodima učenja.	33
6.2. Istraživanja povezana s upotrebom digitalne tehnologije u nastavi	36
6.3. Istraživanja povezana uz Dabar zadatke.....	40
Slika 9: Logo Dabar natjecanja.	40
6.3.1. Analiza natjecanja iz 2019. godine.....	42

6.4. Istraživanja provedena u okviru GLAT projekta.....	44
6.5. Prilagođavanje digitalnih didaktičkih igara djeci s invaliditetom	47
7. ZAKLJUČAK	51
8. LITERATURA	53
PRILOZI.....	59

1. UVOD

Pojava tehnološke revolucije u velikoj je mjeri obuhvatila promjene u zadnjih par godina ovoga stoljeća. Tehnologija je postala neizostavna u svakodnevnome životu; bilo u privatnome ili javnome.

Tema ovoga rada je *Korištenje didaktičkih digitalnih igara u razrednoj nastavi*. Digitalni mediji igraju veliku ulogu još u najranijem obrazovanju djece. Pozitivan stav jest preduvjet kvalitetnoga rada s digitalnim medijima. Na taj se način može spoznati sve dobro što novi mediji donose. U suvremenom obrazovnom sustavu uvodi se i velikim dijelom je uvedena tehnološka pismenost te bi se taj proces trebao ubrzano nastaviti. Digitalni se mediji koriste u obrazovnoj svakodnevici te kultura moderne tehnologije dolazi do svoga izražaja u svim područjima. U školskom sustavu koriste se didaktičke digitalne igre koje su odraz kvalitetnog i učinkovitog korištenja digitalnih medija.

Cilj ovog rada je analizirati ulogu digitalnih didaktičkih igara u procesu učenja u razrednoj nastavi. Stoga je nužno promotriti mogućnosti i načine korištenja takvoga načina poučavanja, metode rada, učinkovitost te mišljenja.

Razlog odabira ove teme povezan je upravo sa zanimanjem za moderno doba u kojem je tehnologija uvučena u sva područja ljudskoga života. Nedavno se na potpuno drugačiji način odvijao proces razmjenjivanja informacija, a danas smo novom načinu prilagođeni kao da je oduvijek tu. Nismo mogli ni zamišljati koliko će nova tehnologija donijeti promjena i kako će se uvući, ne samo u privatne, već i u odgojno-obrazovne ustanove.

U prvom dijelu rada naglasak je na terminologiju vezanu uz digitalne medije, didaktička sredstva i metode poučavanja te igru kao oblik rada u razrednoj nastavi.

U drugom dijelu seminara naglasak je na samu temu seminara. Dat je osvrt na didaktičke digitalne igre, pozitivne utjecaje takvih igara te na sam način rada s djecom putem digitalnih medija. Također, u radu su prikazana dosadašnja istraživanja i projekti povezani s korištenjem didaktičkih digitalnih igara u osnovnim školama.

2. DIGITALNI MEDIJI U OBRAZOVANJU

Današnjim uzrastima tehnologija je postala pristupačna još u najranijim danima. Rano rukovanje digitalnim medijima pružilo im je mogućnost upoznavanja sa svime što im mediji mogu pružiti. Škola je ustanova koja treba poučavati u skladu s vremenom i onime što ono donosi te zbog toga digitalni mediji moraju u sve većoj mjeri biti zastupljeni u razrednim odjelima. Time se proces učenja odvija sukladno s vremenom te se prilagođava mladim naraštajima. Njima je takav način učenja mnogo zanimljiviji od tradicionalnog jer je upravo to ono čime se oni svakodnevno služe u svoje slobodno vrijeme (Smerdon i suradnici, 2000).

Širenjem digitalnih medija u profesionalnom i privatnom životu pojačan je zahtjev za korištenjem tih tehnologija i u obrazovanju (Nadrljanski i suradnici, 2007).

Suvremeno doba omogućilo je potpuno nov način usvajanja, učenja i prenošenja informacija. Osvrnuvši se na razvoj digitalnih medija od samog začeca pa do danas, uočen je veliki napredak u kojem su čovjek i računalo ostvarili značajno kvalitetniju interakciju. Putem digitalnih medija došlo je do pomaka u životu, a u to je uključeno i obrazovanje diljem svijeta. Sa sigurnošću se može reći kako su ti pomaci kvalitetniji od starih klasičnih načina obrazovanja. Prednosti koje nam upravo ti mediji pružaju su svakako kvalitetniji prijenos i usvajanje same informacije. Ona se sada prenosi slikom, zvukom i animacijom te na taj način u isto vrijeme više osjetila primaju takvu informaciju, što ju čini lakše pamtljivom i razumljivijom. Ne samo da su informacije na taj način postale lakše prenosive i usvajane, nego je i brzina kojom se taj proces događa veća nego ikada do sada. Kada se uđe u obrazovni sustav i sagleda na metode rada koje se ostvaruju digitalnim medijima, kod učenika se prepoznaje veća motiviranost za rad, novi i zanimljiviji način rada, brži i lakši način pregleda novih sadržaja, ubrzano usvajanje gradiva, jednostavniji način pregleda različitih situacija iz različitih okolina te ih učenici mogu bez problema tim putem dočarati. Na ovakav način učenikova aktivnost je zagarantirana te na učitelju ostaje osmisliti što bolji način korištenja ovakvog načina rada kako bi on donio pozitivne promjene i bio što uspješniji.

„Između ostaloga, ako se bavljenje digitalnim medijima u obrazovanju ne svede na medijsko-didaktička pitanja – i time u užem smislu na mogućnosti poboljšanja procesa učenja – onda će na vidjelo doći daljnji zadatci, koji se odnose na promjene izražene pojmom „digitalne kulture“ - (Nadrljanski i suradnici, 2007).

2.1. Važnost i uloga digitalnih medija u obrazovanju

Gledajući unazad deset godina, svaki razlog jest uvjerenje da su digitalni mediji postali snažna platforma za obrazovanje. Važnost digitalnih medija nije svedena samo na poučavanje i učenje djece u školskim ustanovama, već u velikoj mjeri igra ulogu u najranijem obrazovanju djece, poučavanju mladih u raznim područjima izvan okvira školske ustanove te u usavršavanju odraslih bilo da je riječ o profesionalnom obrazovanju ili u smislu cjeloživotnog učenja (Nadrljanski i suradnici, 2007). Velika je uloga na poučavateljima kojima je dužnost putem suvremenog načina obrazovanja ostvariti što bolje ciljeve. Nužno je postavljanje ishoda koji će se voditi pozitivnim namjerama kako bi poučavanje išlo u pozitivnom smjeru i kako bi se od suvremenog doba izvuklo ono najbolje. Pri tome najvažniju ulogu imaju poučavatelji/učitelji/odgajatelji, no u taj proces su uključeni i učenici te roditelji. Njihov osobni stav i pristup suvremenoj tehnologiji ovisi o tome kako će se tehnologija odraziti na njih same. Kako bi učitelji znali uspješno primijeniti uporabu digitalnih medija, potrebno je nastavni proces organizirati na inovativniji i drugačiji način koji podrazumijeva individualno učenje u samom središtu nastave (Rodek, 2010.)

2.2. Digitalni urođenici i pridošlice

Današnje generacije žive različitim načinom od prijašnjih. Taj način života velikim dijelom oblikuje tehnologija kojom se služe. S još bržim razvojem tehnologije u zadnjih par godina, ušlo se u potpuno novo razdoblje internetske generacije (Prensky, 2001 prema Edupoint 2005). Prensky u časopisu Edupoint opisuje današnje generacije kao prve koje odrastaju uz novu tehnologiju. Djeca najmlađih uzrasta znaju rukovati tehnologijom jednostavnije nego većina odraslih ljudi koji su se s tom istom tehnologijom upoznali pred par godina. Vrlo vješto rukuju mobilnim uređajima, računalima, video igricama i ostalim alatima modernoga doba. Prensky (2001 prema Edupoint, 2005) upravo toj novoj generaciji dodjeljuje naziv „digitalni urođenici“. Njima digitalni jezik nije stran i nije nov, već im je digitalni jezik ono čime se služe od početka. Kao što se nekada učilo i novitet je bio pisanje slova na papiru, danas je to napredovalo u računalnom smjeru.

Prensky spominje i naziv „digitalni pridošlice“ kojim se odnosi na sve one koji tehnologiju uključuju u svoj dosadašnji život. Pri tome se okreće učiteljima kojima je cilj integrirati

digitalnu tehnologiju u proces nastave. S time se sa sigurnošću može govoriti o digitalnoj kulturi i raznolikosti koja se prilagođava čovjeku 21. stoljeća.

Digitalni pridošlice još uvijek koriste tradicionalne metode rada, dok se digitalni urođenici okreću novim. Baš kao što se digitalnim urođenicima teže okrenuti ka tradicionalnim metodama, tako i pridošlicama nova prepreka postaje mijenjanje dosadašnjih navika.

„Mi koji smo rođeni u digitalnom svijetu, ali smo se u jednom trenutku u životu našli očarani novom tehnologijom te prihvatili mnoge ili većinu njezinih vidova, uvijek ćemo biti *digitalni pridošlice*.“ - (Prensky, 2001).

Stoga, digitalni urođenici i digitalni pridošlice su dva pojma koja valja razlikovati. Dok jedni odrastaju u potpuno novom vremenu, drugi će uvijek jednim dijelom biti u prošlosti. Integracijom digitalne tehnologije u obrazovni sustav, promiču se zahtjevi koji od učitelja, traže promjene u nastavi, odnosno inovativnost i prilagođavanje digitalnim urođenicima. Bez obzira što je sada već u brojnim školama uključena tehnologija, i dalje se nailazi na zastarjele metode rada. S novom tehnologijom potrebno je i mijenjati metode rada upravo zbog toga što je moguće napraviti veće i pozitivnije pomake. Potrebno je izaći iz okvira i pružiti mogućnost digitalnim urođenicima da iznose vlastite ideje kako bi se potakli zanimljiviji načini obrade sadržaja i razvio osobni individualni napredak znanja. Činjenica da se nalazimo u prijelaznom razdoblju navodi na promišljanja o kombiniranoj nastavi u kojoj su uključeni i *digitalni urođenici* i *digitalni pridošlice* na podjednak način i stvaraju kvalitetnu nastavu u kojoj koriste ono najbolje iz oba smjera.

3. DIDAKTIČKI „ALATI“ U ODGOJNO-OBRAZOVNOM PROCESU

3.1. Didaktička sredstva i pomagala

Kvalitetna nastava predvođena je nastavnim sredstvima koja su podijeljena na: vizualna nastavna sredstva, audiovizualna nastavna sredstva, auditivna nastavna sredstva i tekstualna nastavna sredstva (Poljak, 1991). Nastavnim sredstvima prenose se informacije koje su izvor znanja. Još jedna od prihvatljivih podjela nastavnih sredstava je na: verbalna nastavna sredstva, vizualna nastavna sredstva, auditivna nastavna sredstva, audiovizualna nastavna sredstva i tekstualna (Namestovski, 2008).

Nastavna sredstva tvore materijalno – tehničku osnovu nastavnoga procesa. Na njima se ostvaruje cjelokupni proces odgoja i obrazovanja, odnosno uporaba materijala kojima se provodi nastava temelj je za postizanje željenih ciljeva (Poljak, 1991). Kako bi se nastavna sredstva realizirala, potrebna su nastavna pomagala koja omogućuju uporabu i predstavljanje nastavnih sredstava. Ponekad nastavna sredstva mogu služiti kao nastavna pomagala, ali i obratno, tako da mnogi autori stavljaju sve pod jedan naziv „nastavni mediji“.

Ostali autori nastavne medije dijele na podjednake skupne, međutim u novije doba javlja se još jedna skupina u koju spadaju računala i Internet. Zbog novih tehnologija i materijala za vođenje nastavnog procesa, među autorima se pojavljuje podjela na (Namestovski, 2008):

- 1) klasična nastavna sredstva
- 2) moderna nastavna sredstva: multimedije, računalni softver, elektronska komunikacija i slično

S digitalnim medijima pojavilo se novo sredstvo u odgojno-obrazovnim ustanovama, a riječ je o e-obrazovanju. Ono spada pod medij koji je danas primjenjiv u mnogobrojnim teorijskim pristupima i modelima edukacije. E-obrazovanje je online tehnologija koja omogućuje svim sudionicima aktivno sudjelovanje. U takvom načinu i pristupu učenje postaje socijalno iskustvo. Učenicima je omogućeno izmjenjivati informacije međusobno i s učiteljima i izvan školske ustanove. Uči se kroz eksperimentiranje uz stjecanje znanja putem socijalnih metoda (Lasić-Lazić, 2016). U obrazovnom sustavu korak po korak događaju se promjene. Mnogo puta se čuje kako sve stoji na mjestu i godinama je isto, međutim promjene koje se uvode,

vidljive će biti tek kada se promjene realiziraju do krajnjega cilja, iako nikada nije kraj. Tada kada će se moći slika klasičnog sustava obrazovanja staviti pored modernog, lako će se uočiti konkretne razlike. Didaktičkim sredstvima smo već uvedeni u promjene jer mnoga od njih nisu jednaka kao prije i mnogima se ne služi na isti način kao prije. Važno je napomenuti kako se sva nastavna sredstva koriste kombinirano radi kvalitetnije realizacije i radi mogućnosti usmjerenja za napretkom baš kao što se i metode rada prilagođavaju i kombiniraju radi boljeg usvajanja određenog sadržaja. Nastavnim sredstvima lakše se upoznaje učenike s pojmovima, a novo doba omogućilo je da se novi sadržaji još jednostavnije približe učenicima. Novim sredstvima i njihovom primjenom doprinosi se modernizaciji metoda rada u nastavi koja se iz dana u dan odvija sve brže. Nastavna sredstva učenike potiču na kreativnost i samostalnost te ih motiviraju za rad. Suvremena nastavna sredstva i pomagala imaju veliki značaj kao resurs kojim se nadograđuje i proširuje cijeli odgojno-obrazovni sustav za učenje (Jocić i suradnici).

3.1.1. Uporaba računala u nastavi

Kada se spominju promjene, novo doba, tehnologija, novi mediji u poučavanju, javlja se računalo. Računalo jest medij koji u suvremeno doba donosi prednosti pred drugim medijima. Upotreba računala moguća je kada su uspostavljeni svi uvjeti za njegovu primjenu te nakon što se ustanove optimalni rezultati unutar nastavnog procesa (Gerlič, 1991 prema Papotnik i suradnici, 2000). Interes i usmjerenost znanstvenika kada je riječ o korištenju digitalne tehnologije u procesu nastave bila je najviše izražena tijekom dvadesetog stoljeća (70-e i 80-e godine). Primjenjivanje računala u odgoju i obrazovanju podrazumijeva primjenu u različitim područjima, a ta područja su: nastava i učenje, istraživanje i administrativni poslovi (Vrkić – Dimić, 2010).

Programiranim učenjem započinje rana upotreba računala u odgojno-obrazovnome procesu. Naglasak se stavlja na učenika koji uz pomoć računala reprezentira određene dijelove nastavnog sadržaja i na temelju sakupljenog stječe jasniji uvid u sadržaj, istražuje i osmišljava nove ideje te ih kombinira kako bi kreirao nove spoznaje. Sakupljanje i usvajanje informacija moguće je proširiti pomoću računala, ali učenje potpomognuto računalom znači upotrebljavati računalo kao sredstvo i pomagalo za učenje. (Curran i Curnow, 1986 prema Vrkić-Dimić, 2010).

U današnje vrijeme velik broj odgojno-obrazovnih ustanova upotrebljava računalo te je većina učitelja, nastavnika, profesora, a s njima i učenici, prilagođena tom nastavnom mediju. Računalo otvara brojne mogućnosti kada u pitanje dolazi reprodukcija i prikaz različitih vrsta sadržaja. Bilo da se radi o zvuku, fotografiji, filmu, računalnom programu i dr., na računalu je sve omogućeno.

Još jedan važan sadržaj odnosno aktivnost koja dolazi s računalom jest računalna igra. Ono što je nekada omogućavala i kod djeteta razvijala igra, a o čemu će se govoriti u nastavku teksta, danas je unaprijeđeno tehnologijom. Otvorena su druga vrata koja se mogu nazvati i drugom dimenzijom. Novi pogled na igru i novi načini usvajanja sadržaja otvaraju nove vidike i omogućuju djeci da razmišljaju na potpuno novi način. Kultura modernog vremena pomiče granice - računala pomiču granice. Igra je u nastavnom procesu postajala i u vremenu prije tehnologija kao jedna od najučinkovitijih nastavnih metoda, tako i računalna igra može biti jedna od najučinkovitijih metoda modernoga doba.

Činjenica je da ne postoji usustavljena obveza provođenja digitalnih medija u odgojno-obrazovnim ustanova te da škole i dalje nisu dovoljno opremljene. Prema Nacionalnom okvirnom kurikulumu za osnovnoškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje pod *Međupredmetnim temama* nalazi se *Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije* (Nacionalni okvirni kurikulum za osnovnoškolski odgoj i obrazovanje, 2017). Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije provodi se od 1. razreda osnovne škole. Podrazumijeva se korištenje digitalnih medija odnosno računala, no većeg spominjanja o tome nema. Kroz ovu temu obuhvaćena su primjerena primjenjivanja svime što ona uključuje. Kako je tehnologija postala jedno od sredstava kojima se omogućuje učenicima širi spektar upijanja informacija, potrebno je stvoriti okruženje koje to uspješno postiže. Time se stječe razvoj digitalnog identiteta. Razvoj računalne i medijske pismenosti ostvarivo je uz suvremenu tehnologiju koju je školstvo nužno uvesti u razredne odjele. Time se razvija kreativnost, širi spektar znanja, vizualna potkrepljenost, istraživački duh i mnoge druge vještine. Osim što je ovaj način prednost za učenike, jednako tako i učitelji nadopunjavaju tradicionalne metode u nastavi. Brzo i lako mogu stvarati bilješke o svakom učeniku individualno te imati pregledan uvid procesa učenja na jednome mjestu. Prema *Nacionalnom okvirnom kurikulumu za osnovnoškolski odgoj i obrazovanje* odgojno-obrazovni ciljevi učenja i poučavanja međupredmetne teme *Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije* su:

- Učenje i poučavanje ove teme osigurava učenicima, odgajateljima, učiteljima i stručnim suradnicima prilike u kojima će:
 - primijeniti informacijsku i komunikacijsku tehnologiju za obrazovne, radne i privatne potrebe
 - odgovorno, moralno i sigurno rabiti informacijsku i komunikacijsku tehnologiju
 - učinkovito komunicirati i surađivati u digitalnom okruženju
 - informirano i kritički vrednovati, odabrati i služiti se tehnologijom primjerenom željenoj svrsi
 - upravljati informacijama u digitalnome okružju
 - stvarati i uređivati nove sadržaje te se kreativno izražavati s pomoću digitalnih medija.

(Nacionalni okvirni kurikulum za osnovnoškolsko obrazovanje,2017).

Stručno osoblje odgojno-obrazovne ustanove, a u najvećoj mjeri učitelji su ti o kojima ovisi uporaba i način uporabe računala u nastavnom procesu. Integracijom digitalnih medija potrebna je i integracija novih metoda poučavanja vođenih upravo digitalnim medijima. Nemoguće je voditi se i ostati pri kurikulumu koji je jednom usvojen. Veliki broj informacija prisiljava na konstantne promjene i odabire onih najpotrebnijih, a najveći broj njih dolazi iz multimedijalnih izvora. Stoga treba razviti model prilagođen novom načinu učenja koji je povezan sa sve većom uporabom tehnologije (Witfel, 2000 prema Vrkić- Dimić, 2010).

Sposobnost učitelja i spremnost na korištenje računala, u određenoj mjeri, mogu ovisiti o školama i učionicama u kojima rade. Određene karakteristike učionica i škola, kao što su oprema, vrijeme, tehnička pomoć i vodstvo, mogu biti barijere ili olakšice kada je u pitanju korištenje tehnologije.

Uporaba računala učenicima i nastavnicima u suvremeno doba nudi mnogo prilika za neovisnost i modeliranje učenja kojim se razvijaju pozitivne karakteristike osobnosti (Dmitrenko,2005. prema Vrkić Dimić, 2010).

3.1.2. Računalo u svrhu nastavnog pomagala i sredstva

Počeci korištenja računala u poučavanju i učenju postigli su razvitak na praktičnoj i idejnoj razini. Načini kojima se nekada rukovalo računalom u usporedbi s današnjim načinima, znatno se razlikuju. Značaj računala u nastavnom procesu povezana je s potencijalom koji ostvaruju u osiguravanju kreativnog i otvorenog razrednog okruženja gdje učenici razvijaju znanja na višim razinama (Overbaugh, Lu, 2008 prema Vrkić Dimić, 2010). Kod učenika se žele potaknuti i aktivirati intelektualne sposobnosti.

Didaktički termin za nastavna sredstva koja su izrađena računalnom tehnikom jest multimedija. Sadržaji koji pripadaju ovom multimedijском paketu uključuju odgovarajuće zvukove, slike, tekst video i slično. (Mijatović, 2000 prema Vrkić – Dimić, 2010). Multimedija ili slobodno rečeno računala, svojom pojavom i primjenom otvaraju vrata raznim područjima te se kao takva mogu u raznim područjima i primjenjivati.

Modeli uporabe računala koji su doprinose poticanju intelektualnom intrigiranju su (Dmitrenko, 2005 prema Vrkić Dimić, 2010):

- Odnos igranja uloga – učenik u dijalogu s računalom u ulozi partnera
- Transmisija informacija – učenik samostalno sakuplja informacije
- Stvaranje mikrosvjetovala – upotrebljavanje računala na način modeliranja okruženja pogodnog za učenje
- Stvaranje situacija igranja igara – učitelj nastupa pod uvjetima igre dok učenici slobodno istražuju u okviru zadane priče

Računalo je zaista pokazalo mnoge prednosti i kao takvo pruža mogućnosti za obavljanje mnogobrojnih zadataka i zadaća. Predstavlja sredstvo putem kojeg se prenose i izmjenjuju informacije što učenicima pruža lakše savladavanje nastavnog gradiva. Suvremeni odgojno-obrazovni sustav je proces koji „leži“ ili ovisi o radu na računalu te zbog toga ono postaje jedno od najmoćnijih pomagala za prenošenje znanja. Učenicima se sadržaj može prikazati na zanimljive i različite načine. Podrazumijeva se da računalo ne postaje jedino nastavno sredstvo ili pomagalo u razrednoj nastavi, ali svakako uz korištenje ostalih sredstava doprinosi u radu.

Računalo sa sigurnošću postaje jedno od najkvalitetnijih nastavnih pomagala koje u odgojno-obrazovnom sustavu potiče promjene u strategijama i metodama rada. Međutim, ne može i neće poništiti eksperimentiranje i praktični rad kao jedne od temelja rada u nastavnom

procesu (Papotnik, Šic, 2008). Računala se koriste u svrhu odgovarajuće okoline za učenje. Na učiteljima je educirati se i znati koristiti računalo, bilo da se radi o pripremi za sat ili tijekom sata. Svaki učitelj treba posjedovati primarna informatička znanja jer takav učitelj može učenike novih generacija pripremiti na sve izazove modernoga društva. Učitelji su suočeni s velikom količinom informacija za čije je prikupljanje računalo jedno od osnovnih sredstava (Namestovski, 2008).

3.2. Metode i oblici rada u razrednoj nastavi

Osim sredstava, pomagala ili jednom riječju nastavnih medija, metode poučavanja su jedna od ključnih karakteristika odgojno-obrazovnog procesa. Učiteljima se nudi mnoštvo različitih metoda koje bi trebali primjenjivati kako bi određene sadržaje približili učenicima. Tim putem lakše se usvajaju vještine, znanja i vrijednosti te se oblikuje nastavni sat (Diković, 2016). Tradicionalni pristupi rada znatno se razlikuju od suvremenih te je danas u svakom nastavnom procesu izbor metoda rada jedno od ključnih pitanja. Jedna od najvažnijih nastavnih metoda suvremenoga doba smatra se igra. Upravo se ona, kao takva, često provodi s ciljem zanimljivijeg i lakšeg usvajanja gradiva. Sa suvremenim dobom pristižu i suvremene metode rada pa tako i igra poprima jedan novi oblik suvremene igre na računalu o čemu će u nastavku biti riječ. Tradicionalni oblici i metode rada u većoj mjeri su bile okrenute prema nastavniku. Dok su učenici pasivno usvajali informacije, učitelji su bili ti koji prenose te informacije. U suvremeno doba pojavile su se metode rada koje stvaraju okolinu u kojoj učenik na aktivan način upija znanje. (Matijević i Radovanović, 2011 prema Mišurac, 2017). Jedan od glavnih ciljeva današnje nastave jest stvaralaštvo i poticanje na kreativnost te neprestana suradnja učitelja i učenika u nastavnome procesu i izvan njega. Na taj način lakše se dolazi do željenog cilja, a osim toga ishodi učenja su postignuti na kvalitetniji način (Mišurac, 2017). Suvremene metode u svoj centar zaista stavljaju samog učenika okrećući se njegovim interesima i potrebama.

Najučinkovitije metode učenja su upravo one putem kojih učenik aktivno stječe znanje. U tom smislu učiteljeva je uloga stvoriti situacije u kojima će se učenik moći izraziti kroz različite aktivnosti, a ujedno će mu biti omogućeno učenje na različite načine. Zadatak učitelja je odabrati prikladne metode učenja. Dobrom organizacijom nastavnoga sata i u suvremeno

doba se mogu koristiti mnogobrojne metode koje su se koristile i do sada, ali na prilagođeniji način. (Namestovski, 2008). Mnoge metode mogu se provoditi u suvremenoj nastavi od strane učitelja, a jedne od najučinkovitijih su: projekti, natjecanja, debata, umjetničke metode, igra, rješavanje problema, eksperimentiranje, igranje uloga, prezentacije i mnoge druge (Petrišak, 2014, prema Mišurac 2017). Karakteristike osuvremenjenog nastavnog procesa uključuju poticanje učenika na istraživanja bilo na samostalan način ili u grupi, usredotočenost na problem, velika motiviranost, povezivanje različitih sadržaja sa situacijama iz svakodnevnog života te učenje uz primjenu suvremene tehnologije. Takav pristup osigurava aktivan odnos učenika u odgojno-obrazovnom procesu potiče ga se na samostalni rad i preuzimanje odgovornosti kada je učenje u pitanju. Učenik usvaja komunikacijske vještine i razvija kritičko mišljenje. Osim što je osigurano sve navedeno, igra i zabava su elementi koji su konstantno prisutni u suvremenom pristupu. Nužno je primjenjivati nove metode rada, šire mogućnosti i zajedno s učenicima stjecati nova znanja za poboljšanje nastavnoga procesa. Suvremenim metodama rada nude se različite mogućnosti s kojima se do sada nije bilo prilike koristiti. Neke od suvremenih metoda rada uključuju: istraživačko učenje, obrnutu učionicu, suradničko učenje, projektnu nastavu te igrifikaciju (Mišurac, 2017). U ovome radu fokus je na igrifikaciji kao metodi rada koja kroz zabavu i nesvjesno učenje postiže značajne rezultate kod učenika.

3.2.1. Igra kao metoda rada

Igra, jedna od ključnih metoda aktivnoga učenja, svakome djetetu odnosno pojedincu omogućava sazrijevanje u individualno i jedinstveno biće koje posjeduje vlastiti identitet. Svi razvojni aspekti razvijaju se kroz igru. Kroz igru se uči kako rješavati probleme, kritički promišljati i iznositi mišljenja, pojedinci izražavaju vlastitu kreativnost, stoga riječ je o razvoju kognitivnih aspekata. Osim toga, razvijaju se govorni aspekti; verbalne interakcije omogućavaju usvajanje određenih pravila te se razvija jezična kompetencija. Svaki pojedinac razvija sliku o sebi, ostvaruje socijalizaciju razvojem socijalnih vještina, odnosno razvijaju se socijalno-emocionalni aspekti. Svakom igrom ostvaruju se pokreti, ostvaruje se dinamika i tjelesni razvoj što je ključno za razvoj psihomotornih aspekata (Nikčević- Milković i suradnici, 2011). Igra jest proces kojim se pojedinac razvija i uči živjeti. Koliki je značaj igre može se uočiti još u najranijem djetinjstvu kada prve međusobne interakcije ostvarujemo kroz nju. Dijete logički razmišlja i nesvjesno stječe znanja s osmjehom na licu. Igra se smatra

prirodnim oblikom učenja putem kojeg se ostvaruje efikasnije učenje, ugodnije ozračje i sadržaj se dugoročno pamti.

Kroz igru dijete se razvija kreativno te se kreativno izražava bez problema s koncentracijom. Samostalno je i vlastitim idejama stvara priču igre. Školska ustanova treba uzet u obzir igru kao aktivnost koja je neizostavna u nastavnom procesu te treba biti usmjerena usvajanju sadržaja (Đurić, 2009). Učenicima se na takav način omogućuje provođenje jedne od aktivnosti koju vole i istodobno ih se motivira za učenjem novih sadržaja.

3.2.2. Važnost igre u nastavnom procesu

Nastavni proces traži primjenu što većeg broja aktivnosti među učenicima. Svaka od tih aktivnosti namijenjena je ostvarenju ishoda učenja te je značajna. Igra, kao jedna od aktivnosti koja se zadnjih godina nalazi na visokoj ljestvici među brojnim aktivnostima nastavnoga procesa, zbog prednosti koje ima, sve češće se primjenjuje na nastavnim satovima. Aktivnost i koncentracija učenika su veće zbog zanimljivog načina koji igra donosi, mnogi učenici na spomen igre imaju pozitivnije stavove nego kada se spomenu druge metode rada. Usvajanje nastavnoga sadržaja puno je lakše te su zbog toga i učenici koji teže usvajaju sadržaj više uključeni u cijeli proces (Bognar, 1986). Igram se ostvaruju zanimljiviji načini učenja, a učenicima se otvaraju putevi za ostvarivanje kreativnosti. Kako bi se ova metoda rada pozitivno odrazila na učenike i donijela željene rezultate, učitelji trebaju biti upućeni u sve aspekte korištenja igre u nastavnom procesu. Trebaju biti upoznati s razlozima zbog kojih uopće provode ovu metodu rada te s ciljevima učenja koji bi trebali biti postignuti igrom. Na taj način i učenicima će moći objasniti zašto se igra kao takva provodi i što zajednički žele ostvariti. Uz to, igru valja prilagoditi učeničkim potrebama i dobi (Čudina-Obradović, 1996).

Igra je metoda rada primjenjiva u mnogim etapa odgojno-obrazovnog procesa. Ako je riječ o motivaciji učenika za rad, obradi i ponavljanju te utvrđivanju sadržaja, igrom je sve ostvarivo. Osim što je primjenjiva u svim etapama, mnogi oblici rada mogu biti kroz nju zastupljeni; samostalni, rad u skupinama, rad u paru i drugi.

3.2.3. Igra u suvremeno doba

Suvremeno doba doneslo je sa sobom i suvremenu igru. Nekada se igra odvijala u okolini, s prijateljima i s raznim predmetima. Danas mnoga djeca, uz igru s kojom su upoznati od davnina, igraju igre na računalu. Osim računala koriste se i mobiteli, tableti, playstationi te mnogi drugi uređaji na kojima svako dijete danas može provoditi slobodno vrijeme. Postoje mnoge rasprave o tome jesu li ovakvi načini igranja donesli pozitivne ili negativne promjene. Svaka promjena je dobra, pa tako i ova. Suvremenim načinima igranja pronalazi se novi i drugačiji put od onoga kojim se išlo do sada. Ljudi su znatiželjni i žele otkriti sve mogućnosti koje im se pružaju. Igra u suvremeno doba možda jest drugačija, ali svakako nudi brojne pozitivne promjene. Kroz nju dijete današnjeg vremena može na veliki broj načina usvajati različite sadržaje. Samostalna igra s računalom i igra koja se odvija u interakciji s nekom drugom osobom imaju i zajedničkih točaka: ostvaruje se i potiče kreativnost djeteta te je dijete sabrano i koncentrirano. Odgojno – obrazovne ustanove nužne su uključiti suvremenu igru i pretvoriti je u aktivnost današnjega vremena kojom će privući pažnju djece i potaknuti ih na učenje mnogih novih sadržaja (Đurić, 2009). U svojem radu Đurić spominje teoretičare Prenskoga, Geeja i Johnsona koji igre na računalu ili računalne igre smatraju veoma važnim i kvalitetnim nastavnim sredstvom. Istovremeno se javljaju i mišljenja učitelja, ali i roditelja koji ne bi prihvatili takvo razmišljanje. Na tu temu potaknuta su mnoga istraživanja, a jedno od prvih započelo je 1999. godine. Cilj je naravno bio dokazati pozitivne aspekte suvremene igre te prednosti korištenja računalnih igara u odgojno-obrazovnom procesu (Đurić, 2009).

Ranije spomenuta podjela suvremenih metoda rada na istraživačko učenje, obrnutu učionicu, suradničko učenje, projektnu nastavu i igrifikaciju (Mišurac, 2017), spominje igrifikaciju kao jednu od metoda na koju se valja osvrnuti. Igrifikacija (engleski „gamification“) obuhvaća elemente igre i upotrebu igre u nastavi uz ostvarivanje zadanih ishoda učenja. Korištenje igre u nastavnom procesu može obuhvaćati općepoznate igre, osmišljavanje novih igara koje su prilagođene učenju nekog konkretnog sadržaja te korištenje digitalnih didaktičkih igara. Riječ igra asocira na zabavu, opušteno ozračje, interakciju s drugima, pa je upravo zbog toga igra učinkovita kao metoda rada kod učenika. Učitelj je taj koji je pokretač procesa i njegova aktivnost uvelike je potrebna u suvremenom načinu rada; on odabire igru dok su učenici ti koji zadanu i osmišljenu igru provode (Mišurac, 2017).

Uz pojavu digitalnih igara, otvoreni su putevi za učenje novih sadržaja i njihovo uvježbavanje. Učeniku je omogućeno da trenutno dobije povratnu informaciju o onome što je

učinio te mu se time pruža mogućnost mijenjanja i dopunjavanja vlastitih uradaka što znatno utječe na razvoj kompetencija. Digitalne didaktičke igre pružaju i mogućnost umrežavanja te na taj način učenici mogu razmjenjivati vlastite doživljaje i informacije. Takav način rada ih dodatno motivira i učenici ulažu više truda u sam proces. Na umu treba imati odgojno-obrazovne ciljeve kako ovakav način rada ne bi prešao granice i otišao u krivome smjeru. Svakom nastavnom sadržaju može se prilagoditi neka igra, stoga treba biti pažljiv u odabiru i učestalosti igara. Igrifikacija ima značajnu ulogu u poučavanju učenika koji su u manjoj mjeri motivirani za rad, pogotovo kada je riječ o klasičnom predavanju. Igricom se uvode elementi zabave u odgojno-obrazovni proces što je sa sigurnošću mnogim učenicima zanimljiviji način od tradicionalnog načina rada.

4. RAČUNALNE IGRE

Posljednjih četrdesetak godina tradicionalne igre zamjenjuje se računalnim. Računalne igre postaju aktivnosti koje se provode u slobodno vrijeme te su imale transformacijski utjecaj na to kako provodimo slobodno vrijeme (Thomas i suradnici, 2012). Mnogi su definirali računalne igre te jedna od definicija koja se najčešće upotrebljava glasi kako su računalne igre one igre koje se pokreću i igraju uz pomoć elektroničkog računala (Kovačević, 2007).

1958. godine pojavila se prva računalna igra čijom je izradom započela generacija razvoja multimedijских računalnih igara. Taj začetak se smatra prvom generacijom nakon koje slijedi druga te zatim treća generacija multimedijских računalnih igara u kojoj su se razvili napredni sustavi i umjetna inteligencija (Gligora Marković i suradnici, 2013). Većina ranih istraživanja o računalnim igrama usmjerena je na negativne učinke igranja takvih igara (Connolly i suradnici, 2012). Uz istraživanja takvog tipa javljaju se i istraživanja vezana uz pozitivne utjecaje računalnih igara. Proces igranja igara predstavlja angažman tako igre donose kombinaciju motivacijskih elemenata (Prensky, 2008 prema Rapeepisarn i suradnici, 2008). Kao što je igra aktivnost koja se odvija dobrovoljno uz mnoštvo zadovoljstva, ali uz određena pravila koja valja poštovati tako se i računalna igra odvija na isti način. Nalazeći se u računalnoj sredini, omogućen je drugačiji, noviji i napredni prikaz igre. Prikazuje se slika, pojavljuje se zvuk i ostvaruju se animacije. Računalna igra kao i svaka druga posjeduje pravila prema kojima se igra, te je ova pravila moguće tijekom igre prilagođavati i mijenjati ukoliko igrači tako odrede. Kod računalne igre postoje pravila koja su programirana i ne mogu se izmjenjivati niti prilagođavati jer računalo postavljena pravila dosljedno provodi (Kovačević, 2007). Igre su atraktivne kao alati za procjenu iz više razloga. Prvo, dopuštaju nam da promatramo kontekste bliže onima u stvarnome svijetu stvarajući složene scenarije potrebne za procjenu znanja i vještina. Drugo, znamo da su igre zanimljive i potiču motivaciju te da su procjene valjane kada su učenici više motivirani (Schmit & Ryan, 1992, Sundre & Wise, 2003 prema Dicerbo, 2014). Zaključak je da se ne smije sprječavati ova nova aktivnost već treba iskoristiti što više kvalitetnih digitalnih informacija koje su dostupne. Mnoge od njih su već proizvedene putem aktivnosti djece te sada treba prikupiti potrebne informacije o tome što oni znaju i mogu učiniti od toga (DiCerbo & Behrens, 2012 prema Dicerbo i Kristen 2014).

Računalne igre su važne za obrazovni sustav prvenstveno zato što su vrlo popularna i rasprostranjena aktivnost prilagođena dječjoj dobi. Sustavi računalnih igara nastoje educirati djecu i mlade na njima jednostavniji i zanimljiviji način koji će im omogućiti brže i lakše savladavanje sadržaja. Kroz igranje koje provode u svoje slobodno vrijeme, mladi neizbježno stječu vještine, znanja i vrijednosti. S korištenjem digitalnih igara povećava se njihova popularnost i odgojno-obrazovnim sustavima ne bi bilo pametno ignorirati ih (Wastiau i suradnici, 2009).

Računalne ili videoigre imaju veliki potencijal u pridobivanju pažnje kod djece tijekom učenja. Pružaju učenje od najjednostavnijih činjenica do dinamičnih i kompleksnih sadržaja. Prijašnjih godina moć ove tehnologije bila je nedovoljno iskorištena jer dizajneri obrazovnih medija nisu imali resurse za razvoj igara koje su zabavne kao i za igre koje bi se igrale u slobodno vrijeme. Predloženo je kako modificiranjem dizajneri obrazovnih medija mogu podignuti računalne igre na novu razinu (Sherry i suradnici, 2006). Nakon više od deset godina uočeni su pomaci u računalnim igrama i dobila se mogućnost uporabe ovih igara u školama. Razvili su se suvremeni sustavi u školama i primjenjuje se moderna tehnologija te je time i razvoj računalnih igara osigurao svoje mjesto u odgojno-obrazovnome procesu.

4.1. Didaktičke digitalne igre (eng. Serious games)

Motivirajuća budućnost digitalnih igara i pretpostavke kako igranje video igara razvija korisne vještine (Subrahmanyam i Greenfielnd, 1994 prema Connolly i suradnici, 2012) dovela je do razvoja optimističkog razmišljanja da bi video igre mogle pružiti novu privlačnu metodu učenja (de Freitas, 2006 prema Connolly i suradnici, 2012). Poučavatelji tragaju za inovativnim strategijama učenja koje bi ujedinjavale zabavu i učenje. Didaktičke računalne igre ili kako ih neki nazivaju „Ozbiljne igre“ (eng. Serious games) je žanr koji je isključivo fokusiran na obrazovanje. Suvremene teorije učinkovitog učenja sugeriraju kako je učenje najučinkovitije kada je atraktivno, iskustveno, temeljeno na problemima te daje neposrednu povratnu informaciju. Izgleda kako upravo računalne igre nude aktivnosti koje posjeduju sve ove komponente (Boyle i suradnici, 2011 prema Connolly, 2012).

Igranjem igrica ovog žanra ishodi su uvijek povoljni za igrača (Ratan, Ritterfeld, 2009). Računalne igre se mogu kategorizirati na: igre za zabavu, igre za učenje i ozbiljne igre. Ozbiljna igra je igra čija primarna svrha nije samo zabava i uživanje (Connolly i suradnici

2012). Sve više i više istraživanja usmjereno je na igre koje se mogu koristiti za nešto više nego samo i isključivo za zabavu. Smatra se da je igre potrebno koristiti i u edukativne svrhe jer je očigledno da igre mogu učiniti pojedince pametnijima te mogu pomoći u razvijanju funkcija ljudskoga mozga (Gregor Žavcer i suradnici, 2000).

Kod definiranja ozbiljnih računalnih igara krije se razlog suočavanja ozbiljnog dizajna igara s izazovom stvaranja zanimljivog igranja. Ozbiljne igre se usredotočuju na osmišljavanje edukativnih sadržaja, a ne na sami dizajn igre. Ozbiljne igre temelje se na ideji povezivanja ozbiljne svrhe prema znanju s tehnologijom iz industrije videoigara (Žavcer i suradnici, 2000 prema Sawyer, 2002). Ozbiljne igre nose taj naziv ne iz razloga što druge igre to nisu, već iz razloga što se ovakva vrsta igara koristi na pedagoški način u političke, socijalne, ekonomske, ekološke ili društvene svrhe (Arvers prema Digital Art Magazine 2009). Igre su stoga puno više od tehnologija, one ukazuju na šira tehnološka i kulturna područja te za posljedicu imaju obrazovne tehnologije (Squire, 2008). Ozbiljne igre postaju sve važniji mediji koji se okreće učenju, vježbanju i socijalnoj promjeni (Michael i Chen, 2006 prema Ratan, Ritterfeld, 2009). Takve igre su namijenjene ostvarivanju dubljeg i dugotrajnijeg učenja (Gee, 2007 prema Ratan, Ritterfeld, 2009).

4.2. Digitalne didaktičke igre

Digitalne didaktičke igre ili kako ih još nazivaju edukativne računalne igre imaju mnoge slične karakteristike sa svim ostalim igrama. Međutim, njihov značajan aspekt je dizajniran za učenje te je učenje određenog sadržaja ključna značajka ovih igara. Razni oblici edukativnih računalnih igara stekli su mnogo pozornosti u disciplini učenja i poučavanja. Iako je većina žanrova računalnih igara na neki način obrazovna, digitalne didaktičke igre ponajviše teže educiranju kao glavnom cilju. Kako bi učenje bilo uspješno potrebno je odabrati odgovarajuće vrste igara za učenje te se to postavlja kao još jedno važno pitanje za razmatranje. Pronalaženjem odgovora na to pitanje razvija se učinkovitost edukativnih igara (Rapeepisarn i suradnici, 2008). Računalne igre koje su bazirane na ideji igranja i zabave, mogu se orijentirati na igre pomoću kojih se uči te u engleskom jeziku takve igre se nazivaju „edutainment“ (Kirriemuir i suradnici, prema Rapeepisarn i suradnici, 2008). Digitalne didaktičke igre podrazmjevaju učenje koje se temelji na digitalnim igrama, kao što i sam naziv kaže. Skraćenica ili naziv koji se koristi u engleskom jeziku jest DGBL, a znači digital

game based learning. Među svim pozitivnim karakteristikama koje se spominju u ovom novom načina poučavanja, spominju se i ona manje pozitivna u usporedbi s tradicionalnim načinom provođenja igara. Okruženje u digitalnim didaktičkim igrama nije toliko realno te je igraču uskraćeno razmatranje drugih opcija i širenje vlastitih granica, nemaju toliko jasnu svrhu, sve ono što igrač učini ili ne učini ne mora nužno utjecati na tijek same igre, ishodi nisu jasni te ne pružaju relevantnu povratnu informaciju, nisu u toj mjeri prilagodljive i sl. (Susi i suradnici, 2007). Bez obzira na to, edukativne igre pronalaze svoju svrhu i smisao u nastavnome procesu. Pomoću digitalnih alata i njihovim korištenjem želi se omogućiti učenicima da kreativno razmišljaju i djeluju u novom smjeru. Učenici ulaze i sudjeluju u virtualnim svjetovima u kojima djeluju prema logici i proširuju nove horizonte, osobito nove načine razmišljanja (Squire 2008). Takve igre dopiru na prilagođen, ali dobrobitan način do generacija suvremenog doba, odnosno do digitalnih urođenika što njima svakako odgovara.

„Njihovi su mozgovi možda već drukčiji. Djeca rođena u novoj kulturi lako nauče nov jezik i silovito se opiru starom.“ (Prensky prema Edupoint¹)

Komponente koje edukativne računalne igre moraju zadovoljiti jesu procjena, angažman i učenje. Kada se osiguraju ta tri čimbenika i dovedu u ravnotežu, igre postaju obrazovne, a ujedno i zabavne (DiCerbo, 2014).

4.2.1. Prednosti nastave vođene digitalnim didaktičkim igrama

U obrazovnom pogledu, poučavatelji vjeruju kako djeca najbolje uče kada je učenje zabavno. Kao što je ranije rečeno, upravo je igra najprirodniji način učenja. Kroz igru čovjek nesvjesno stječe i usvaja vještine. Digitalne igre u obrazovnom području obuhvaćaju zajedno ideju same igre, igranja, zabave i praktičnog iskustva. Upravo su takve igre i tehnologija koja s njima dolazi značajna pomagala kada je u pitanju pomoć djeci u učenju. (Paulson i Hammond, 2008). Potvrđena su dva ključna razloga zbog kojih valja koristiti digitalne didaktičke igre za učenje (Prensky, 2005 prema Rapeepisarn i suradnici, 2008) :

- 1) današnji učenici su se značajno promijenili
- 2) današnji učenici trebaju biti motivirani novim načinima

¹ Preuzeto s <http://edupoint.carnet.hr/casopis/40/clanci/3>

Osim tih razloga, spominju se i drugi koji govore zašto računalne igre koristiti kao alat za poučavanje. Edukativne računalne igre imaju pravila, ciljeve, interakciju, sadržaj i priču. Igre su jako motivirajuće jer uče ljude razmišljati o složenim sustavima i rješavanju problema u kompliciranom svijetu. Igre potiču na razmišljanje o odlukama koje se trebaju donesti i kako će one utjecati na ishod situacije. Implementiraju bogate vizualne elemente koje privlače igrače/učenike u svijet mašte te ih motiviraju kroz zabavu, izazove i povratne informacije (Gee, 2003, prema Rapeepisarn i suradnici 2008). Uvođenjem digitalnih didaktičkih igara u obrazovni sustav uključeno je nekoliko prednosti. One mogu pozitivno djelovati na razvoj kognitivnih, prostornih i motoričkih sposobnosti i pomažu u poboljšanju ICT (Informacijsko-tehnoloških) vještina. Mogu se koristiti za poučavanje činjenica, načela, rješavanje složenih problema, povećanje kreativnosti ili u pružanju praktične primjene pojmova i pravila koja je teško prikazati u stvarnome svijetu. Također, mogu biti osobito korisne pri izvođenju pokusa koji u stvarnome životu mogu biti opasni. Digitalne igre temelje se na pretpostavki da igrači trebaju naučiti, zapamtiti, surađivati, istraživati ili dobiti dodatne informacije kako bi postigli daljnji napredak u igri. Igranje je učenje i jedna od glavnih prednosti digitalnih igara je njihova sposobnost da omoguće igraču učenje u izazovnom okruženju u kojemu mogu napraviti pogreške i naučiti kroz učinjeno (eng. *learning by doing*) (Felicia, 2009).

4.2.2. Tehnike učenja i stilovi učenja

Kako bi se uopće moglo govoriti o tehnikama i stilovima učenja u ovome području, važno je istaknuti neke od žanrova igara kao što su: akcijske igre, avanturističke igre, slagalice, igranje uloga, simulacijske igre, sportske igre, igre strategija i drugo. Obrazovni ciljevi ostvareni su različitim opsegom širokih žanrova video igara. Uža podjela igara uključuje: akcijske igre, sportske i igre simulacije, slagalice i kvizove (Bloom, 1956. prema Sherry i suradnici 2006).

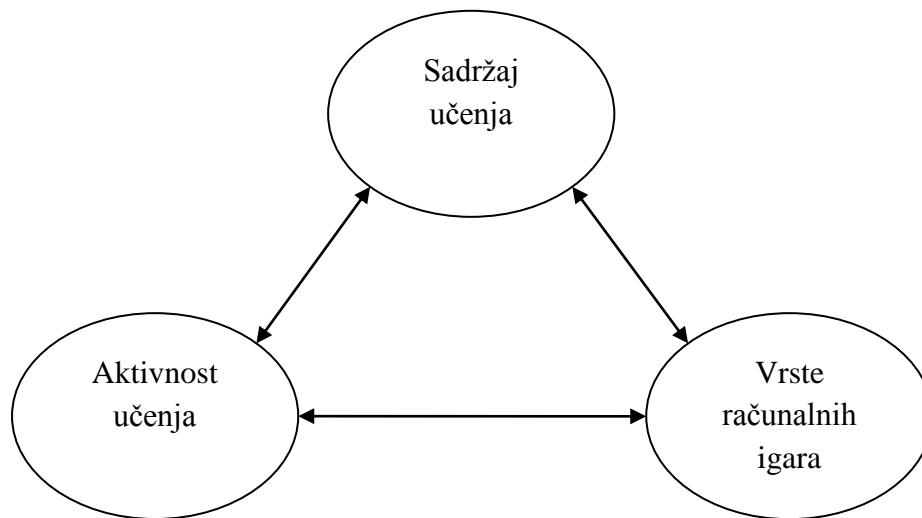
Različite vrste igara imaju različiti utjecaj na sadržaj aktivnosti za poučavanje i učenje. Isto tako, različite vrste igara trebaju se prilagoditi različitim učenicima. Biranje prikladne vrste igre ovisi o sadržaju koji se želi naučiti ili mentalno procesuirati. Predlaže se nekoliko varijabli koje treba uzeti u obzir prilikom odabira stila igre: dobna razina, spol, rasna raznolikost, broj igara i uloga učitelja (Prensky, 2008 prema Rapeepisarn i suradnici 2008). Smatra se da postoje povezanost različitih žanrova igara s motivacijom i strategijama (Hamlen, 2010). Poznavajući učenikov stil učenja i pronalaženje prikladnoga načina pri stvaranju okoline za poučavanje kao što je odabir prikladnih vrsta igara za pojedini stil učenja,

poboljšat će učenikov uspjeh u učenju. Stoga, ako se računalne igre koriste u nastavnom procesu, žanrovi igara moraju biti prilagođeni stilu učenja. Pokazalo se da postoje četiri osnovna načina učenja prisutna u obrazovanju i razvoju djece: auditivna, vizualna i kinestetička. Pri izradi obrazovnih materijala pomoću tehnologije, često je slučaj da auditivni i vizualni stil prevladavaju nad taktilnim i kinestetičkim pristupima (Reid, 1987. prema Paulson i Hammond, 2008). Osim ova četiri spomenuta načina učenja, spominju se aktivnosti i tehnike učenja koje se također koriste u obrazovnim računalnim igrama, a uključuju (Prensky 2008, prema Rapeepisar i suradnici 2008):

- 1) praksu i povratnu informaciju
- 2) učenje činjenjem (*learning by doing*)
- 3) učenje na pogreškama
- 4) ciljano orijentirano učenje
- 5) istraživačko učenje
- 6) učenje temeljeno na zadacima
- 7) učenje na temelju pitanja
- 8) situacijsko učenje
- 9) igranje uloga
- 10) konstruktivno učenje
- 11) multi-senzorno učenje
- 12) učenje objekata
- 13) trenerske vještine
- 14) inteligencijske vještine

Učitelji bi trebali razumjeti vrste sadržaja jer na taj način mogu vidjeti u kojem se smjeru učenje odvija i koje su pozitivne i negativne karakteristike takvoga učenja. Učitelji mogu odabrati različite aktivnosti s obzirom na različitu vrstu sadržaja. Prensky (2008) predlaže odnos između sadržaja koji se uči, aktivnosti učenja i vrste igara prema modelu (Slika 1):

Slika 1: Model odnosa između sadržaja učenja, aktivnosti i vrsta računalnih igara.



Odgojno-obrazovni ciljevi moraju biti jasno navedeni i usklađeni sa žanrovima igara kako bi se povećala učinkovitost učenja. Neki žanrovi igara, kao što su igre simulacije i igranje uloga, mogu biti vrlo efektivne u modeliranju složenih sustava koje je teško objasniti u linearnim granicama udžbenika i predavanja. Ostali žanrovi poput kvizova, moćni su alati za provjeru znanja i u poticanju boljeg pamćenja činjenica. Stoga, obrazovni softver može ujedno biti i zabavan i učinkovit (Sherry i suradnici 2006).

4.2.3. Digitalne kompetencije učitelja

Prema priručniku „Primjena scenarija poučavanja, digitalnih alata i obrazovnih trendova“ (Mišurac, 2017) digitalna se kompetencija procjenjuje kao jedna od ključnih za cjeloživotno obrazovanje među njih osam. Digitalna kompetencija jest vještina korištenja tehnologije u suvremenom društvu uključujući primarne vještine pri upotrebi informacijsko-komunikacijsko-komunikacijske tehnologije (Europski parlament i Vijeće Europske unije, 2006 prema Mišurac, 2017).

Poseban naglasak stavlja se na primjenu tih tehnologija u odgojno-obrazovnom procesu. Paralelno s time nužno je uskladiti pedagoške mogućnosti, svijest o integraciji tehnologije i važnosti tog procesa. Kada su digitalne kompetencije bazirane na cijelo školstvo koje

uključuje i učitelje i stručno i administrativno osoblje tada je riječ o digitalnoj osposobljenosti odgojno-obrazovne ustanove. Za poučavanje u ovome području posebna pažnja pridaje se digitalnim kompetencijama koje imaju učitelji.

Prema Okviru za digitalnu kompetenciju korisnika u školi, učiteljske kompetencije podijeljene su u tri razine: početna, srednja i napredna. početna, srednja i napredna (Žuvić i suradnici, 2016). U početnoj razini učitelj je sposoban koristiti se jednostavnim digitalnim tehnologijama i sadržajima bez da se u većoj mjeri prilagođava nastavne sate korištenju tehnologija. U srednjoj razini učitelj je sposoban koristiti se većim brojem funkcija kojom poboljšava nastavni proces i podupire upotrebu digitalne tehnologije u odgojno-obrazovnom sustavu. Napredna razina uključuje mogućnost i osposobljenost za korištenjem najvećeg broja sredstava digitalne tehnologije, učitelji prihvaćaju korištenje i provedbu digitalnih sadržaja nastava je vođena suvremenim metodama poučavanja, učitelj je sposoban kritički promišljati o digitalnim alatima, izmjenjivati i promicati nove ideje u području digitalne tehnologije (Žuvić, 2016 prema Mišurac, 2017). Digitalna tehnologija u obrazovnom sustavu omogućava: vizualizaciju, modeliranje, dinamičke trodimenzionalne modele, komunikaciju s drugim sudionicima, brzo dijeljenje informacija, slika, dokumenata i drugih materijala (Mišurac, 2017).

Mnogo toga što je bilo dostupno samo putem udžbenika, sada je dostupno na jednome mjestu. Predmeti i situacije mogu se vidjeti iz različitih kutova, ponavljati i međusobno uspoređivati. Učitelju su otvorene mnogobrojne mogućnosti, tijekom zadavanja različitih zadataka učenicima, može imati uvid u njih i izvan školske ustanove te dati brzu povratnu informaciju. Učenici mogu međusobno razmjenjivati podatke i poboljšati način rada te dobiti brži uvid u pogreške koje zatim mogu ispraviti u kratkome roku. Kako bi se pospješila uporaba digitalnih medija u školi te kako bi se iskoristile sve mogućnosti koje im ona pruža, učiteljima je potrebno pružiti radionice kroz koje će se neprestano educirati. Kod biranja tehnologije važno je promotriti što im ona pruža te za koji predmet odnosno sadržaj je najoptimalnija. U obzir treba uzeti učenike kojima se treba prilagođavati te treba uzeti u obzir koliko se jednostavno rukovati nekom tehnologijom. Pravilnim odabirom čini se ispravan korak koji je veoma značajan u procesu odgoja i obrazovanja učenika. SECTIONS je model osmišljen za pomoć učiteljima kada je u pitanju odabira odgovarajuće tehnologije u nekom nastavnom sadržaju (Bates i Poole, 2003 prema Mišurac 2017). Riječ je o popisu osnovnih elemenata na kojem se treba temeljiti odgovarajuća tehnologija kada učitelj u svoj rad planira uključiti tehnologiju

(Tablica 1). Pojedini element zastupa određeno područje te o svakome treba razmisliti, preispitati te zaključiti omogućuje li korištenje tehnologije planirani ishod.

Tablica 1: SECTION okvir (Bates i Pool, 2003 prema Mišurac, 2017).

	ZNAČENJE	PRIMJERI PITANJA KOJA UČITELJ TREBA POSTAVITI
S	učenici (engl. Students)	Je li alat primjeren učenicima? Prihvaćaju li svi korištenje tehnologije? Imaju li svi učenici pristup tehnologiji? Odgovara li alat stilovima učenja?
E	lakoća upotrebe (engl. Ease of use)	Kako se učitelj i učenici snalaze s alatom? Ima li učitelj potrebnu podršku?
C	troškovi (engl. Costs)	Koliko su troškovi primjene alata? Kolika je ukupna cijena primjene tehnologije?
T	poučavanje i učenje (engl. Teaching and learning)	Odgovara li alat prirodi predmeta? Odgovara li stilu poučavanja učitelja?
I	interaktivnost (engl. Interactivity)	Kakva je interakcija učitelja i nastavnog sadržaja? Kakva je interakcija učenika i učitelja? Je li interakcija među učenicima kvalitetna?
O	organizacijska pitanja (engl. Organisational issues)	Postoje li organizacijski uvjeti koje treba osigurati da bi se tehnologija koristila? Ima li učitelj organizacijsku pomoć i podršku u korištenju ove tehnologije za nastavu?
N	novitet (engl. Novelty)	Koliko vremena treba uložiti da bi se naučilo koristiti novu tehnologiju? Je li alat dovoljno dobro testiran?
S	brzina (engl. Speed)	Koliko vremena oduzima rad s tehnologijom? Kakva je internetska veza?

5. DIGITALNE DIDAKTIČKE IGRE KAO POMAGALA ZA SAVLADAVANJE NASTAVNOG SADRŽAJA

5.1. Primjeri korištenja digitalnih alata u nastavi

5.1.1. GLAT- Games for Learning Algorithmic Thinking

Slika 2: Logo GLAT projekta



Kako bi se na najbliži mogući način objasnila svrha i upotreba digitalnih didaktičkih igara, u Hrvatskoj u Rijeci je pokrenut projekt koji nosi naziv „GLAT“². Projekt je pokrenut sredstvima Evropske unije od strane Odjela za informatiku Sveučilišta u Rijeci , dok je Učiteljski fakultet jedan od glavnih partnera na projektu. Projekt je trajao dvije godine u suradnji s partnerima iz Slovenije, Estonije, Bugarske i Sjeverne Makedonije. Glavni sudionici projekta bili su nastavnici osnovnih škola Primorsko-goranske županije koji su sudjelovali na tri povezane radionice i surađivali s predavačima i međusobno online tijekom nešto više od godine učenja. Stručnjaci iz svih institucija uključenih u projekt pomagali su učiteljima u korištenju stečenih znanja i vještina kako bi samostalno razvijali scenarije učenja i poučavanja koje su provodili sa svojim učenicima u školi te su pripremali učitelje za održavanje dijelova nastave u digitalnom obliku. Tijekom edukacije i nakon provedenih osmišljenih aktivnosti, učitelji su sudjelovali u anketama kako bi se prikupili stavovi i prijedlozi za poboljšanje. Zajedno s nastavnicima u projekt su kao neposredni sudionici bili uključeni i učenici. Učenici su predvođeni svojim učiteljima učili na temelju pripremljenih

² Preuzeto s https://glat.uniri.hr/?page_id=336

scenarija učenja i poučavanja. Cilj projekta bio je proširiti uporabu digitalnih medija te prvenstveno istaknuti prednosti koje nam suvremena tehnologija pruža. Kao jedan od dugoročnih ciljeva ovoga projekta je unapređenje stavova učenika prema programiranju i razvijanje algoritamskoga načina razmišljanja. Algoritamsko razmišljanje, prije svega, razvija vještine za rješavanje različitih problema koje možemo pronaći u stvarnome svijetu. U ove vještine uključene su vještine rješavanje problema, vještine logike i kreativnosti te se nastojalo integrirati ovakav načina učenja u različite školske predmete od prvog do četvrtog razreda osnovne škole. Algoritamsko razmišljanje uključuje i primjenu znanja iz drugih područja kao što su logičke discipline, znanost i matematika.

Kod učenika se želi potaknuti korištenje tehnologija u svrhu stjecanja dodatnoga znanja i pronalaženje drugačijih načina razmišljanja o svemu što se oko nas događa. Projekt je za svoj cilj postavio i usmjeravanje mladih naraštaja prema ICT i STEM područjima. ICT odnosno *Information and communication technology* podrazumjeva informacijsko komunikacijsku tehnologiju koja obuhvaća korištenje računala i bavljenje informacijskim vremenom. ICT danas ima ogroman utjecaj na čovječanstvo te na život svakog pojedinca (Hutinski i Aurer, 2009). STEM³ odnosno *Science, Technology, Engineering and Math* podrazumjeva izobrazbu učenika u znanosti, tehnologiji, inženjerstvu i matematici (Žarković – Pečenković, 2017). Primijenjenim pristupom učenike se u ova četiri područja želi obrazovati putem realnih interakcija. Na taj način se ove discipline ne bi učile kao zasebne discipline već bi se interdisciplinarnim pristupom integrirala ova četiri područja.

U GLAT projektu se ostvarenje zadanih ciljeva željelo postići stručnim osposobljavanjem i educiranjem učitelja o korištenju novih metoda poučavanja kao što je Učenje pomoću igara (eng. *Game Based Learning* - GBL) odnosno provođenje digitalnih didaktičkih igara sa i među učenicima. Uz učenje pomoću igara učitelji su koristili i metodu Problemskog učenja (eng. *Problem Based Learning* - PBL), odnosno Istraživački usmjerenu nastavu (eng. *Inquiry Based Learning* IBL). Poticanjem integracije ovakvih načina poučavanja i učenja proširuju se vidici mladih naraštaja te ih se uvodi u suvremeno doba tehnologije. Učenicima bi se olakšalo razumijevanje povezanosti računalnog sustava sa situacijama u svakodnevnom životu.

Ovakvi projekti igraju veliku ulogu u pokretanju pozitivnih promjena kada je riječ o korištenju tehnologije. Osim što će učitelji povezati aktivnosti na računalu i nastavni sadržaj, olakšat će učenicima upotrebu računala i motivirati ih za korištenje edukativnih računalnih

³ Preuzeto s <http://www.maligenijalci.com/stem-obrazovanje-od-predskolarca-studenta/>

igara. Učenje se ovakvim putem provodi na noviji i zanimljiviji način. Projektno udruženje je uspostavljeno kako bi se osigurala učinkovita suradnja i zajednički rad stručnjaka koji će osigurati postizanje visokokvalitetnih rezultata projekta. GLAT projekt je pružio plan i program radionica za edukaciju učitelja, kao i primjere dobre prakse u scenarijima učenja i poučavanja. Razvijeni materijali za učenje i poučavanje dostupni su nastavnicima diljem Europe putem web stranice projekta⁴ i e-kolegija u Moodle sustavu za upravljanje učenjem⁵, kako bi poboljšali vlastite sposobnosti i stekli suvremena znanja i vještine usmjerne na inovativno poučavanje u području ICT-a i kodiranja.

5.1.2. *Hot Dog Coding Game*

Hot dog coding game⁶ jedan je od primjera igara koje na edukativan način mlade naraštaje upoznaju s kodiranjem i potiče kod djece računalno razmišljanje. Igra je određena u nekoliko pravila i uputa. Cilj igre je pomaknuti pecivo kako bi došlo do hrenovke, služeći se blokovima/kvadratima za kodiranje/programiranje.

Pravila igre su:

- 1) Koristiti strelice kako bi se pokazao smjer kretanja i koristiti brojeve kako bi se prikazali koraci kretanja. Npr. “ → 2 “ znači pomicanje udesno za 2 kvadrata.
- 2) Treba izbjegavati stolove, stolce i kante.
- 3) Sakupi ketchup (umak) prije nego se dođe do hrenovke.

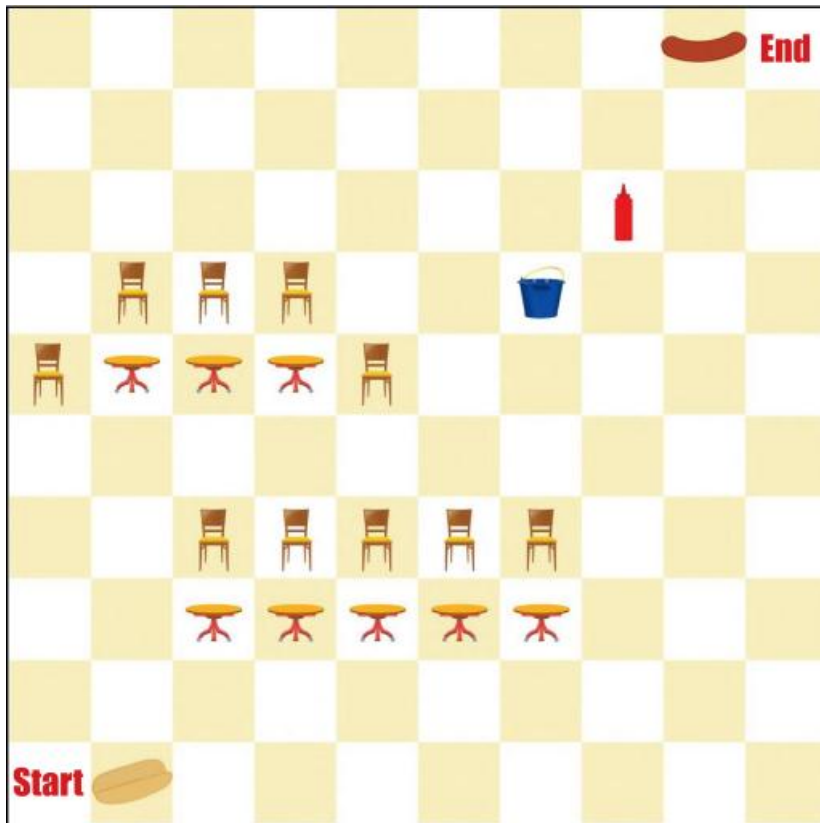
Prije početka potrebno je isprintati ploču (Slika 3) i kvadrate s naredbama za kodiranje (strelice i brojeve) (Slika 4), zatim ih izrezati kako bi se mogli koristiti za kreiranje puta od peciva do hrenovke. Kako bi učenicima bilo lakše, mogu koristiti bilo koji mali objekt koji će predstavljati pecivo, tako će isprobati može li pecivo doći do hrenovke prateći naredbe korak po korak. Ukoliko pecivo dođe do hrenovke, učenici su savladali zadatak, ukoliko ne promjenom naredbi pokušavaju postići cilj. Naredbe za kodiranje (strelice i brojevi) mogu se printati više puta i također koristiti više puta.

⁴ Mrežna stranica projekta GLAT: <https://glat.uniri.hr/>

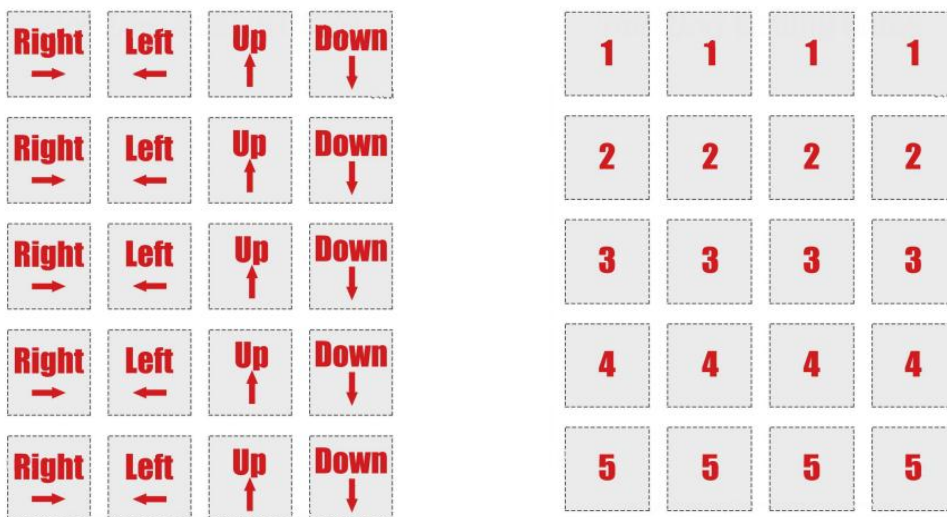
⁵ E-kolegij GLAT: <https://mod.srce.hr/course/view.php?id=284>

⁶ Preuzeto s <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Hot-Dog-Coding-Game-3143653>

Slika 3: Primjer ploče po kojoj se postavljaju kodovi.



Slika 4: Primjer strelica i brojeva za kodiranje.

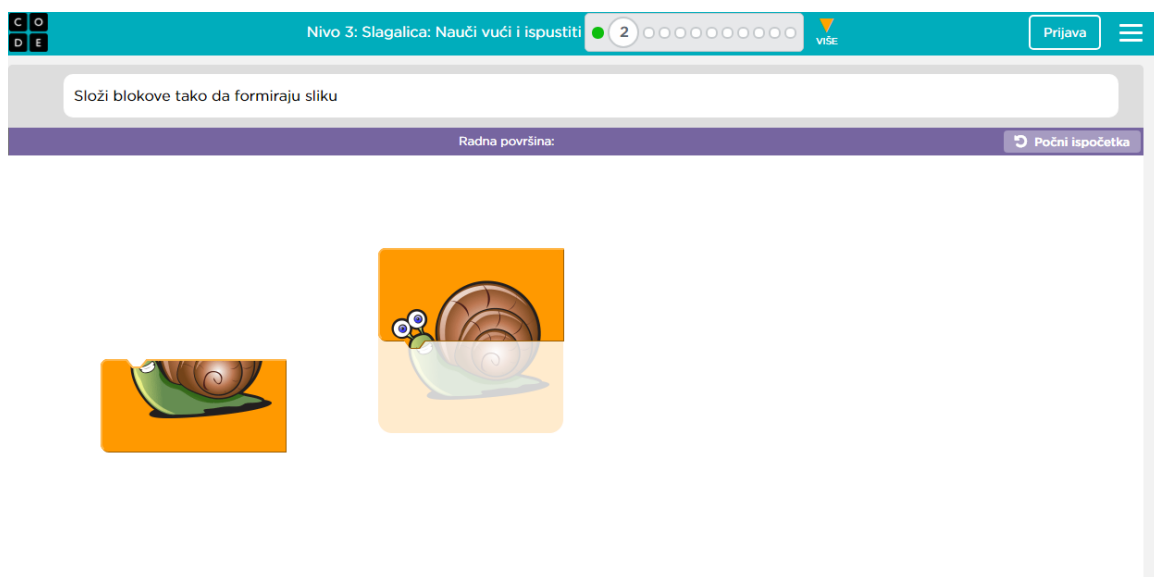


5.1.3. CODE projekt

Internetska stranica code.org⁷ omogućuje učenicima svih uzrasta učenje informatike i programiranja. CODE projekt osmišljen je na način da internetskim putem pruža djeci mogućnost učenja programiranja. Njihov glavni moto je „sve što zamislite možete isprogramirati“. Na ovoj stranici moguće je pronaći tečajeve za sve uzraste. Učenje i upoznavanje s računalnom tehnologijom i znanosti sažeto je kroz dvadeset sati po svakom tečaju za sve uzraste.

Tečaj 1 predviđen je za predškolski uzrast od četvrte godine na dalje, odnosno za one koji su tek naučili čitati ili su još uvijek nečitači te nisu krenuli u prvi razred. Tečaj 1 će mlađim uzrastima pružiti pomoć pri učenju surađivanja s drugima, djeca će razvijati sposobnosti rješavanja problema te će ustrajati kroz teže zadatke. Tijekom tečaja učenici stvaraju svoju priču ili igru koju na kraju mogu podijeliti (Slika 5).

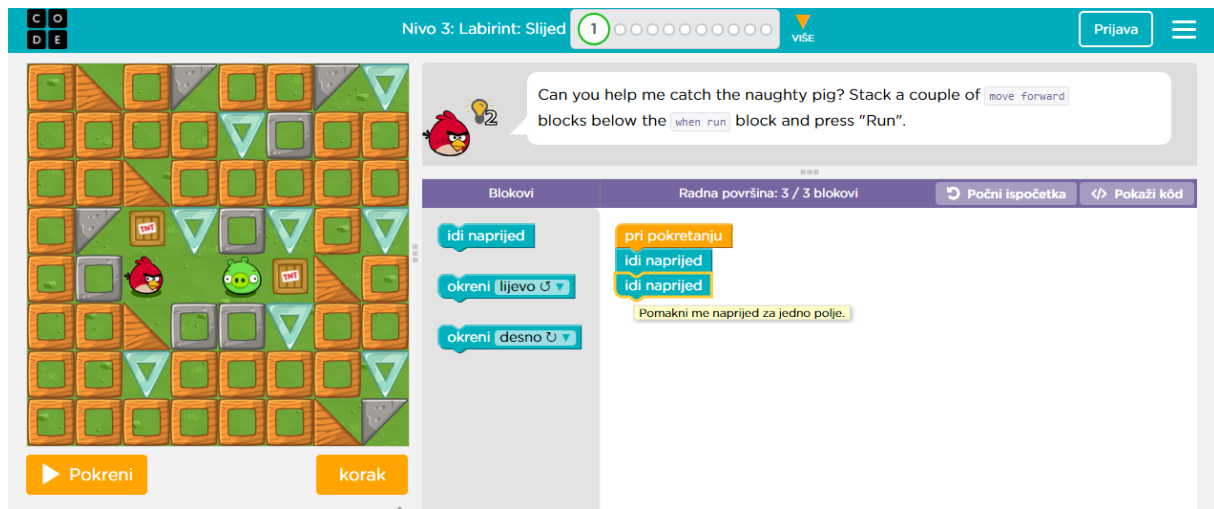
Slika 5: Tečaj 1- primjer igre



Tečaj 2 predviđen je za učenike koji znaju čitati i nisu se imali prilike još susresti s programiranjem, uzrast od šeste godine na dalje (od drugog do petog razreda osnovne škole). U ovom tečaju učenici rade programe koji rješavaju zadane probleme. Osim rješavanja problema, razvijaju interaktivne priče i igre koje također mogu podijeliti (Slika 6).

⁷ <https://code.org/>

Slika 6: Tečaj 2 – primjer igre



Tečaj 3 predviđen je nakon što se savladao prethodni tečaj, odnosno predviđen je za djecu od osme godine nadalje. U Tečaju 3 učenici dublje ulaze u programerske teme koje su predstavljene u prethodnim tečajevima, prolaze složene zadatke i traže fleksibilna rješenja. Nakon što su završili Tečaj 2 i Tečaj 3 slijedi Tečaj 4 koji se također bavi složenijim programerskim zadacima.

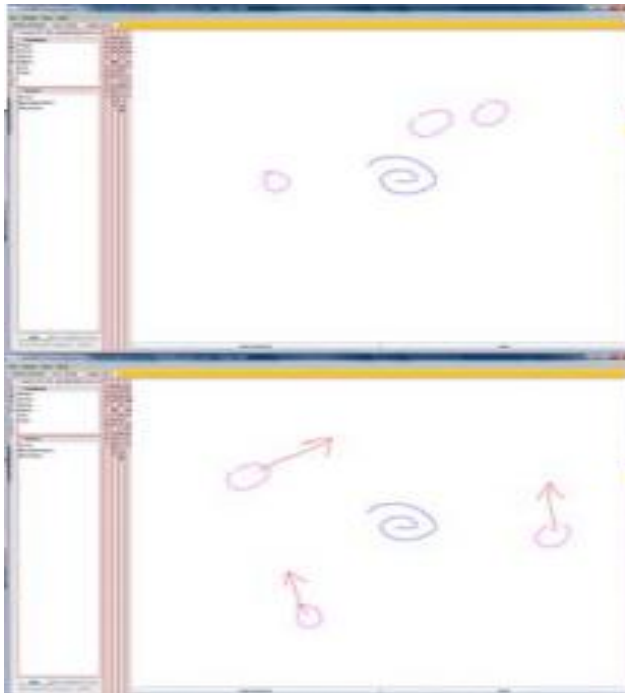
5.1.4. Igre skiciranja

Većina računalnih igara se na jednostavan način bavi vizualnim i auditivnim stilovima učenja. Pri izradi obrazovnih materijala pomoću tehnologije, često je slučaj da auditivni i vizualni stilovi prevladavaju nad taktilnim i kinestetičkim pristupima. Tehnike zasnovane na skiciranju pomažu učenicima koji bolje savladavaju sadržaj taktilnim i kinestetičkim pristupima. Stvaranje obrazovnih alata i igara na temelju skica, rješava potrebe tih učenika, a istodobno pruža vizualne i auditivne povratne informacije. Skiciranje omogućuje automatsku povratnu informaciju koja pomaže učenicima da sami analiziraju rad bez nužne potrebe učiteljeve prisutnosti. Skiciranje je intuitivna tehnika interakcije za djecu, posebno za one mlađe dobi. Učenicima se dopušta da koriste vlastite ruke kako bi aktivno komunicirali s računalnim sustavom (Paulson i Hammond, 2008).

Igra skiciranja APPLE: Animated Planetary Physics Learning and Entertainment Simulation omogućuje učenicima da u programu LADDER crtaju jednostavne oblike unutar planetarne

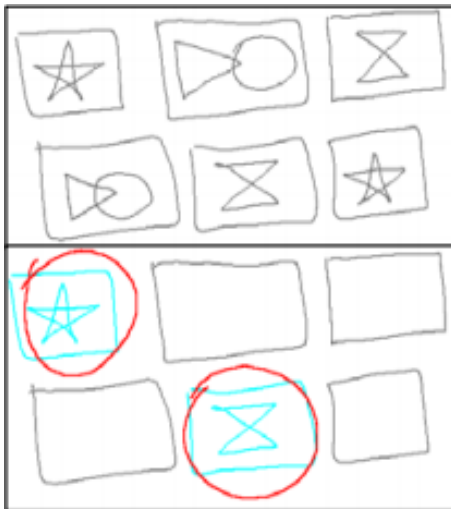
fizičke okoline. Sustav omogućuje učenicima crtanje krugova, strelica i spirala. Program LADDER prepoznaje svaki od nacrtanih oblika te animira skicu u skladu s time. Strelice nacrtane pokraj kruga pokreću planete (krugove) u zadanim smjerovima, a spirale stvaraju gravitacijsko polje koje privlači planete u orbitu (Slika 7).

Slika 7: Igra skiciranja APPLE



Igra skiciranja Memory Games: Go (Sketch-a) Fish!“ jest memorijska igra temeljena na igri skiciranja u okviru LADDER programa. Igračima je dopušteno da unaprijed definiraju odnosno odrede skup oblika koji uključuju oblik zvijezde, jednostavan oblik ribe i pješčani sat. Crtanje pravokutnika oko pojedinačnih oblika pretvara taj oblik u memorijsku karticu. Igrač zatim može sakriti kartice i dopustiti prijatelju da igra memori. Crtanjem kruga oko kartice označava se kartica koja se želi okrenuti te se tim načinom okreće lice kartice odnosno pokazuje lik koji je na njoj skiciran. Cilj igre je pronaći dvije kartice sa skiciranim jednakim oblicima čime se one miču sa „ploče“, sve dok sve kartice nestanu. (Slika 8).

Slika 8: Igra skiciranja Go (Sketch-a) Fish!



Tradicionalan pristup ne odgovara potrebama i sklonostima današnjih učenika. Uočavanjem ovoga problema, poučavatelji su shvatili kako digitalne igre mogu igrati važnu ulogu u obrazovanju i osposobljavanju digitalnih urođenika. Ostvarivanjem osuvremenjene razredne okoline i edukativnih igrica pronašli su način na koji mogu doprijeti do svojih učenika. Takav način poučavanja doveo je do razvoja didaktičkih digitalnih igara koje omogućuju da se na jednostavan način i ljudima bez znanja o programiranju razvijaju vještine u tome području. Također, ovakav način omogućuje i suradnju među učenicima i nastavnicima bez obzira na kojem dijelu svijeta se oni nalazili.

Digitalne igre potiču istinsku suradnju među igračima te su u određenoj mjeri slične suradničkom okruženju za učenje gdje sudionici dijele informacije i nauče ponešto jedni od drugih. Digitalne didaktičke igre koje podrazumijevaju više igrača, razvijaju natjecanje i suradnju te motivaciju kod igrača. Formiraju se timovi te se provodi natjecanje među njima. Početnici mogu naučiti od svojih vršnjaka i poboljšati vlastite vještine. Ostvaruje se i emocionalan utjecaj na učenike, povećava se samopoštovanje i omogućava se sudjelovanje u društvenim aktivnostima. Igranje u sigurnom i kontroliranom okruženju može imati smirujući učinak na sudionike. Emocije koje igrač tijekom igre doživljava uključuju radost, empatiju, ljutnju, frustraciju, ponos i druge. Upravo zbog toga što digitalne igre izazivaju različite emocije kod igrača, mogu im pomoći u pamćenju činjenica te se na taj način razvija kognitivni proces. Igranjem igrica, igrači trebaju naučiti nove vještine kako bi uspjeli ostvariti cilj igre, što dovodi do preuzimanja odgovornosti za učenje. Najzanimljivija značajka digitalne igre jest ta što angažira i motivira učenike za uspjehom te bi trebala biti vodilja učiteljima pri stvaranju učenja kao zanimljive i motivirajuće aktivnosti. Još jedna od ključnih

osobina digitalnih igara je njihova sposobnost motiviranja, angažiranja i uključivanja igrača. Digitalne didaktičke igre uključuju bogat izbor slušnih, taktilnih, vizualnih i intelektualnih poticaja koji ih čine primamljivijim i u određenoj mjeri, zaraznima. Ponašanje učenika u digitalnim igrama ovisi o njihovoj osobnosti i težnjama te se zbog toga važnost nagrade koja se nudi u igri može razlikovati od igrača do igrača. Neki će uživati u složenijim igrama, dok će drugi težiti jednostavnim igrama u kojima je potrebno kraće vrijeme za uspjeh.

6. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Do nedavno su se digitalne igre povezivale s mnogim negativnim stereotipima i navodnim negativnim djelovanjima na fizičko i mentalno zdravlje. Istraživanja su pokazala kako digitalne igre imaju pozitivan utjecaj ako se igraju u ograničenom vremenu. Kod igranja igara treba uzeti u obzir vrstu igre, primjereno vrijeme igranja i okruženje jer se tada ona smatra dobrom aktivnošću u provođenju slobodnog vremena.

Nedavno se pojavio novi pokret koji nosi naziv *Serious Games* odnosno Didaktičke digitalne igre ili Ozbiljne igre. Ovaj pokret je za cilj postavio korištenje nove tehnologije u svrhu stvaranja edukativnih igara. Također, istražuje obrazovne, terapijske i socijalne utjecaje igara. Tim putem željele su se zadovoljiti potrebe novih generacija koje nazivaju „digitalnim urođenicima“ te osigurati motiviranost i uspješne ishode učenja. Digitalni uređaji i informacijsko-komunikacijska tehnologija gotovo je postala njihov materinji jezik kojim oni komuniciraju, razumijevaju svijet oko sebe i izražavaju se. Igrajući računalne igrice vrlo su često sudionici virtualnoga svijeta. S druge strane tu su učitelji koji su dio tradicionalnog načina poučavanja te im je teže motivirati i angažirati nove naraštaje kada je u pitanju stari način poučavanja. Provedena su mnogobrojna istraživanja kojima je cilj istražiti različite vrste digitalnih didaktičkih igara te njihovu ulogu u odgojno-obrazovnome sustavu. Pregledom tih istraživanja ukazat će se na pozitivne utjecaje nastave predvođene suvremenom tehnologijom. Također će se ukazati na učinak digitalnih didaktičkih igara i motivaciju učenika prilikom njihova korištenja. Iako ne postoji opći dogovor da učenici trebaju naučiti programiranje i upravljati računalom, mnoge su zemlje postigle konsenzus o potrebi upoznavanja i izlaganja učenika računalnom razmišljanju. (Izu, C. i suradnici, 2016). Nedavno su mnoga istraživanja počela zagovarati korištenje računalnih igara za obrazovanje (Sherry, J. i Pacheco A. Sherry, J. i Pacheco A.,2006).

6.1. Istraživanje o povezanosti žanrova računalnih igara s ishodima učenja.

Vrlo malo pažnje posvećeno je obrazovnim mehanizmima koji se nalaze u različitim žanrovima igara. Proteklog desetljeća, velik broj istraživanja diljem svijeta prikazuje efikasnost korištenja digitalnih didaktičkih igara. Istraživanje povezanosti žanrova računalnih

igara s ishodima učenja prikazano je istraživanjem provedeno u Michigan-u (Sherry, J. i Pacheco A., 2006). Koristeći se Bloom-ovom hijerarhijom ishoda učenja prikazano je kako edukativne igre mogu biti najučinkovitije kada se intelektualna zagonetka pojedinih žanrova slaže sa željenim ishodima učenja. Računalne igre dolaze u širokom rasponu žanrova (Tablica 2).

Tablica 2: Žanrovi igrica i njihova objašnjenja

Žanr igre	Objašnjenje
Strateške igre/igre strategija	Igrice u kojima se koriste vještine strateškog planiranja
Puzzle/Slagalice	Igrice koje se mogu riješiti, bez mogućnosti mijenjanja elemenata
Fantazija/Igre uloga	Igrice koje dopuštaju odabir lika kojim se želi igrati
Akcijsko-avanturističke	Igrice u kojima se ide u avanturu
Sportske	Igrice bazirane na atletskoj momčadi i događajima
Igre simulacije	Igrice u kojima se stvaraju simulacije
Trkaće igre	Igrice koje su fokusirane na što bržem kretanju
Pucačine	Igrice u kojima se puca na druge likove
Borilačke	Igrice koje se usredotočuju na borilačke vještine
Arkadne	Igrice bazirane na originalnim arkadnim igrama
Kartaške	Igrice koje imaju elemente izbora
Kviz	Igrice koje testiraju znanje
Klasične igre s pločom	Računalni oblik igrica starog doba

Ako je glavna motivacija video igre/računalne igre riješiti zagonetke te svaka video igrica ima drugačiji tip zagonetke koju treba riješiti, poučavatelji moraju uzeti u obzir skup različitih žanrova pri dizajniranju edukativnih igara. Komercijalne igre imaju ugrađene složene zadatke.

Na dizajnerima je da nauče kako iskoristiti te složene zadaće i uskladiti ih sa željenim ishodom učenja. (Gee, 2006. Prema Sherry, J. i Pacheco, A., 2006). Povezujući značajke određenog žanra s Bloom-ovom hijerarhijom učenja, prikazan je način na koji dizajneri edukativnih igara mogu iskoristiti obrazovne snage komercijalnih igara te u procesu stvaranja, učiniti edukativne igre zabavnima (Sherry, J. i Pacheco A., 2006). Bloom-ova taksonomija sadrži šest razina obrazovnih ciljeva od najjednostavnijeg do najsloženijeg te se svaki od ciljeva nadovezuje na prethodni: znanje, razumijevanje, primjena, analiza, sinteza i evaluacija (Tablica 3).

Tablica 3: Bloom-ova hijerarhija spoznaja

Znanje	Memoriranje činjeničnih informacija kao što su terminologija, činjenice, kriteriji, itd. Ne zahtijeva razumijevanje značenja činjeničnih informacija.
Razumijevanje	Razumijevanje značenja činjeničnih informacija uz prijevod, tumačenje i primjenu zakonitosti.
Primjena	U kojoj mjeri pojedinac može koristiti apstraktno znanje u konkretnoj situaciji
Analiza	Pojedinac može rastaviti problem na dijelove kako bi se pojasnila hijerarhija odnosa među njima
Sinteza	Sposobnost pronalaženja znanja ili ideja iz različitih izvora u svrhu povezivanja i stvaranja nove smislene cjeline
Evaluacija	Sposobnost prosuđivanja kvaliteta spoznaja

Bloom-ovi obrazovni ciljevi realizirani su kroz različiti opseg žanrova računalnih igara. Uzimajući u obzir svaki cilj, opisivanjem žanrova pojedinih igara ukazuje se koje područje Bloom-ove hijerarhije je najbolje povezano s pojedinim žanrom ili vrstom igre (Tablica 4) (Sherry, J., Pacheco, A.).

Tablica 4: Povezanost žanrova igara s Bloom-ovim ciljevima obrazovanja.

	Pucačine	Akcijske/Fantazija	Sportske/Simulacijske	Slagalice	Kviz
Znanje	X	X	X	X	X
Razumijevanje	X	X	X	X	
Primjena	X	X	X	X	
Analiza	X	X	X	X	
Sinteza	X	X	X		
Evaluacija	X	X	X		

Video igrice imaju pun potencijal u pridobivanju pažnje kod djece, a istovremeno mogu pružiti djeci učenje najjednostavnijih pojmova i složenih sustava. Mnogo dizajnera edukativnih računalnih igara smatra kako je teško napraviti edukativnu igru jednako zabavnu kao komercijalne igre. Međutim, ne bi se trebali voditi time jer je prikazano kako svaki žanr igre zaista može biti povezan s ciljevima učenja. Kroz svaku vrstu igre može se prilagoditi i edukativna igra na sličan način. Tim putem postigla bi se maksimalna efikasnost digitalnih didaktičkih igara te bi se ujedno postigla i zabava i kvaliteta učenja.

6.2. Istraživanja povezana s upotrebom digitalne tehnologije u nastavi

Razvoj suvremene tehnologije potiče na korištenje digitalnih sredstva u sve nižim razredima. Kako bi se uspostavila realna slika o situacijama u odgojno-obrazovnim ustanovama provedena su istraživanja na bazi anketiranja učenika kojima se željelo ukazati da postoji pozitivan stav prema primjeni suvremene tehnologije te pozitivni učinci korištenja suvremenih sredstva. Njihova primjena utječe na efikasnost usvajanja i savladavanja znanja te na motiviranost učenika (Kaurović i suradnici, 2009). Provođenjem ankete zaključeno je kako bi trebalo raditi na poboljšanju nastavnoga procesa i implementiranju multimedijeskog sustava u školama. Poučavanjem potpomognutim računalom i multimedijским softverom učenici bi stekli nova iskustva vezana uz područje koje se uči. Nastava predvođena digitalnom tehnologijom ima značajne prednosti u odnosu na tradicionalnu nastavu. Analiziranjem anketnih rezultata uspostavljeno je da učenici prihvaćaju korištenje računala u nastavi, rad na računalu općenito, te da ima je takav način rada zanimljiviji. Osim što su motiviraniji za rad,

pokazuje se kako je ovakav način rada funkcionalan kada je u pitanju usvajanje vještina, znanja te navika (Kaurović i suradnici, 2009) .

Put ka boljem obrazovanju mora biti vođen od strane educiranih i motiviranih učitelja koji teže konstantnim razvijanjem novih kompetencija. Samim time što uvode primjenu suvremenih sredstva u nastavni proces, mijenja se i njihov položaj u odgojno-obrazovnom sustavu. Stoga treba težiti istraživanju, provođenju i davanju povratnih informacija kada je tehnologija u pitanju jer ona u donosi velike pomake u globalnom smislu.

U digitalna sredstva koja se koriste u nastavnom procesu su u najvećoj mjeri uključeni računala i tableti. Sukladno s tim, u Beogradu je provedeno je istraživanje među učiteljima i učenicima s obzirom na stavove prema korištenju ovih tehnologija (Jocić i suradnici, 2017). Rezultati su pokazali pozitivne stavove prema primjeni računala i tableta u školama. U najvećoj mjeri učenici smatraju kako su im upravo ti uređaji korisni pri shvaćanju nastavnog sadržaja te pri bržem i lakšem usvajanju informacija. Istraživanje je pokazalo kako učenici još uvijek nisu sigurni u takav način rada zbog nedovoljnog poznavanja i provođenja suvremenog načina rada. Rezultati dobiveni na temelju mišljenja učitelja govore da se želi u znatno većoj mjeri koristiti uređajima suvremene tehnologije te da se želi unaprijediti postojeći način rada provođenjem obuka među učiteljima (Jocić i suradnici, 2017).

Jedno od istraživanja pokrenuto od strane Interactive Software Federation od Europe (ISFE) omogućilo je putem Europske školske mreže (European Schoolnet) izradu pregleda uporabe digitalnih igara u školama u Europi. Cilj istraživanja bio je ući u evropske obrazovne sustave i uvidjeti što se konkretno događa (Wastiau i suradnici, 2009). European Schoolnet je već i prije provodila istraživanja vezana uz ovu temu kao partner u projektu eMapps.com (2006-2008), gdje se proučavalo učenje uz pomoć digitalnih igara i mobilne tehnologije u području školstva i slobodnoga vremena. Nakon toga, European Schoolnet mreža bila je uključena u projekt Imagine pokrenut 2008. godine, kojemu je cilj bio podržati implementaciju igrifikacije. ISFE je pokrenuo istraživanje kako bi proučili na koje načine škole koriste edukativne igre te na koji se način može poboljšati učenje i poučavanje u školskim ustanovama. Prikazano je i kako digitalne didaktičke igre mogu biti upotrebljavane u različite svrhe. Između 2008. i 2009. godine, intervjuirano je više od 500 učitelja. Projekt je proveden ciljano unutar osam zemalja Europe: Austrija, Danska, Francuska, Italija, Litva, Nizozemska, Španjolska (Katalonija) i Velika Britanija. U svakoj od država postojao je nacionalni koordinator koji je slijedio zajednički vodič zemalja kroz sadržaj i na taj način provodio

identificiranje ti prikupljanje relevantnih informacija. Tim putem istražena je praksa i mišljenja učitelja i nastavnika osnovnih i srednjih škola. Glavna pitanja koja su se postavljala bila su: Što digitalne igre mogu donesti u nastavi poučavanja? Kakva suradnja bi bila pogodna u ovome kontekstu između obrazovnog sustava i industrije igara? (Wastiau i suradnici, 2009). Svaka od država provodila je svoj projekt koji je onda bio analiziran unutar glavnoga projekta. U Italiji je proveden projekt DANT koji je uključivao stručnjake, tehničare i učitelje. Sudjelovao je veliki broj učitelja, njih tisuću i više od 10 000 učenika starosti od 7 do 10 godina. Projekt je u početku bio raspoređen unutar regije Trentino dok se kasnije proširio na područje cijele Italije. U Škotskoj je proveden takav projekt pod nazivom *The Consolarium*. Uključeno je bilo više od 500 učitelja te više od 30 lokalnih vlasti. U Nizozemskoj je proveden projekt koji se zvao *Games Atelier* u kojemu je sudjelovalo preko 50 skupina učenika iz desetak škola. U Danskoj je takav projekt proveden u Højby School koja provodi učenje u učionici uz pomoć računalnih igara. U Škotskoj se provodio niz inovativnih projekata u 32 lokalne vlasti širom Škotske te su gotovo sve škole unutar vlasti bile uključene. Austrija se također uključila sa svojim projektom *Educational Scenarios for Digital Game-Based Learning* koji se provodio unutar srednjih škola.

Svrha istraživanja bila je pokazati kako učenici i učitelji reagiraju na edukativne igre. Rezultati projekta ističu kako učenici s entuzijazmom razgovaraju o učenju kroz igre i prihvaćaju takav način rada u školama dok učitelji govore kako djeca kupuju učenje kroz igre jer takav način rada proizlazi iz njihovog svijeta. Ankete u Velikoj Britaniji su pokazale kako su učenici kritični prema edukativnim igrama jer često puta nedostaje kvaliteta njene provedbe. Korištenjem pomagala i programa za izrađivanje igre postigao bi se veći interes. Kao što je važna uloga i mišljenje učenika, glavni poticaj kreće od učitelja. Tokom projekta provedeni su razgovori s velikim brojem učitelja iz kojih je potvrđena njihova uzbuđenost oko novog načina rada. Učitelji su jednako kao i učenici uživali i prihvatili animiranu metodu učenja koja se odvijala u njihovim razrednim odjelima.

Već duži niz godina svijet je upoznat s video igrama te je s vremenom jedna od glavnih tema brojnih publikacija postala upravo *Učenje na temelju igara*. Istraživanja su pokazala da okruženje koje igra stvara i sama igra poboljšavaju proces učenja. Međutim, rezultati govore kako se provođenje i primjena rada putem ove tehnologije odvijala sporo, a kao glavne prepreke iznose se nedostaci učiteljskog znanja o korištenju tih izvora i nedostatak vremena koje treba za prilagodbu. Tradicionalne metode ne uključuju upotrebu igara u nastavnome planu te se učitelji uglavnom vode prema tome, ali i prema tome ne postoje primjereni uređaji

za to. Istraživači i inovativni učitelji bili su jedni od onih koji su uspješnu prihvatili videoigre za učenje u ovome projektu dok su drugi voljni to učini bez obzira na potrebnu pomoć i resurse. Eksperimenti provedeni u korištenju igara u razrednom odjelu, pružaju učiteljima mogućnost zajedničkog provođenja prakse te ujedinjuju cijelu obrazovnu zajednicu i roditelje oko učenikovih postignuća. Istraživanja vezana za ovu temu, donesla su mješovite rezultate no u globalu pokazuju kako se vještine i znanje mogu poboljšati koristeći učenje temeljeno na digitalnim didaktičkim igrama. Istraživanja su pokazala kako je većina učitelja spremna uključiti digitalne didaktičke igre u svoj nastavni plan, ali im još uvijek nedostaje znanja za uspješno provođenje ove tehnologije. Također, potvrđeni su pozitivni utjecaju digitalnih igara. Kako bi se taj potencijal mogao ostvariti u potpunosti, iznesene su preporuke za uspješno ostvarenje: razvijati vrednovanje prakse, razmatrati dosadašnja istraživanja, osmišljavati igre koje su prihvatljive i pružaju podršku modernom suvremenom sustavu, povezivati industriju igara i obrazovanja s ciljem provođenja projekata (Wastiau i suradnici, 2009).

Jedno od istraživanja provedeno je u Novom Sadu s ciljem sustavnog pregleda književnih izvora o empirijskim dokazima utjecaja digitalnih igara na stilove učenja i višestruke inteligencije (Aleksić, Ivanović, 2015). Analiza je pružila nastavnicima korisne informacije u različitim područjima i razinama obrazovanja u svrhu poboljšanja učenja temeljenog na igrama. Razvoj tehnologije razvija činjenicu da moderne digitalne igre sužavaju jaz između virtualnog i stvarnog svijeta na način da igrači sve više fizički komuniciraju pomoću virtualnih znakova i okruženja. Kao pretpostavka, u istraživanju je navedeno kako digitalne igre mogu biti implementirane u edukativni proces na tri načina (Sung, 2011, Wang i Wu, 2009 prema Aleksić, Ivanović 2017):

- korištenje igara umjesto tradicionalnih vježbi kako bi se motivirali učenici i uložio dodatan napor u realizaciju zadatka, što učitelju daje priliku da uspoređuje učenikov rad u virtualnom i realnom svijetu (Foss i Eikaas, 2006 prema Aleksić, Ivanović, 2017)
- igranje tijekom učenja u učionici za poboljšanje motivacije i učenikove angažiranosti (Foss i Eikaas, 2006 prema Aleksić, Ivanović, 2017)
- izmjena ili stvaranje digitalnih igara od strane učenika kako bi stekli vještine u području računalne znanosti

Kako bi se digitalni model učenja temeljen na igri primjenjivao kao valjani dodatak modernom obrazovanju, nužno je neprestano procjenjivati utjecaje novih oblika, karakteristike i stilove pri procesu učenja. Istraživanje je potvrdilo da učitelji već nesvjesno rade u skladu s tim. Uvođenjem odgovarajućih digitalnih igara, usmjeravanjem učenika i planiranjem aktivnosti prilagođenih stilovima učenja stvara se prilika za bolji i učinkovitiji način usvajanja novih znanja i vještina (Aleksić i Ivanović, 2017).

6.3. Istraživanja povezana uz Dabar zadatke

Slika 9: Logo Dabar natjecanja.



Kako bi se predstavila istraživanja temeljena na ovim zadacima, postavlja se pitanje: „Što je Dabar zadatak?“. Dabar (Bebras) izazov⁸ je *online* natjecanje koje je predstavljeno 2004. godine u Litvi kao vanjski instrument kojim bi se ohrabрили interesi i motivacija u računalnim područjima. (Izu, Mirolo i suradnici, 2017 prema Dagiene, 2006). Na prvom natjecanju sudjelovalo je 779 učenika, već druge godine taj broj je iznosio preko milijun i uključeno je bilo više od 55 zemalja.

Izumitelji ove vrste zadataka odabiru zanimljive zadatke s namjerom motiviranja što većeg broja učenika kako bi mogli s lakoćom rješavati informatičke zadatke te istovremeno dublje razmišljati o tehnologiji. Također, pomoću Dabar zadataka želi se pokriti što više informatičkih tema i računalne pismenosti. Kratki Dabar zadaci trebaju uključivati koncepte

⁸ <https://www.Dabar.org/>

informatike poput algoritama i programa. Ako se koristi ispravno, gotovo svi aspekti informatike i informacijske tehnologije mogu biti tema Dabar zadataka.

Kvalitetan Dabar zadatak trebao bi se temeljiti na sljedećim obilježjima:

- predstavljane informatičkih obilježja
- lako razumljiv
- rješiv u 3 minute
- kratak
- dostupan za računalo bez upotrebe drugog softvera
- neovisan o specifičnim sustavima
- zanimljiv i/ili zabavan

Hrvatska je od 2016. godine uključena u međunarodnu inicijativu Bebras odnosno Dabar. Tom se poduzetnosti promiče informatika i računalno promišljanje među učenicima i učiteljima no i šira javnost je uključena u sam čin. Dabar kao online verzija natjecanja promiče razvoj moderne tehnologije kroz primjerene logičke i problemske zadatke. Osim toga potiče stvaranje strategija i vještina za analiziranje problema i programiranje. Osmišljavanje Dabra potaknuto je kako bi se svim mladima omogućilo sudjelovanje putem online natjecanja. Niz zadataka koje je osmislio stručni tim iz više od pedeset zemalja provjerava zainteresiranost i znanje učenika o informatici i računalnome razmišljanju. Hrvatski organizatori natjecanja su Hrvatski savez informatičara, udruga „Suradnici u učenju“ i Visoko učilište Algebra uz podršku CARNet-a i Ministarstva znanosti i obrazovanja. Ono što je posebno važno istaknuti jest da se ova vrsta natjecanja kompatibilno nadovezuje uz kurikularnu reformu. Od prvog razreda osnovne škole potiče se rješavanje prilagođenih i primjerenih logičkih i problemskih zadataka te učenici korak po korak savladavaju digitalnu tehnologiju. U Hrvatskoj se prvo takvo natjecanje održalo 2016. godine, a sudjelovalo je 5624 sudionika. Iz godine u godinu rastao je interes za sudjelovanjem te proporcionalno s time i broj sudionika.

Natjecanje je organizirano u 5 kategorija u kojima učenici rješavaju 12 zadataka unutar 40 minuta:

- MikroDabar za učenike 1. i 2. razreda osnovne škole

- MiliDabar za učenike 3. i 4. razreda osnovne škole
- KiloDabar za učenike 5. i 6 razreda osnovne škole
- MegaDabar za učenike 7. i 8. razreda osnovne škole
- GigaDabar za učenike svih razreda srednje škole

Svaki sudionik na kraju natjecanja dobije službenu diplomu kojom je potvrdio svoje sudjelovanje. Sudionicima koji su ostvarili najbolje rezultate u pojedinačnoj kategoriji, prvih 10% najboljih rezultata, dodjeljuju se zlatni bedževi i diplome za izniman uspjeh.

Na internetskim stranicama dostupni su zadaci kroz koje se učenici mogu pripremati za sudjelovanje na Dabru. Svim sudionicama su isto tako dostupne sve novosti i informacije, a ukoliko postoje neka pitanja o natjecanju Dabar, dostupna je službena e-mail adresa dabar@ucitelji.hr. Osim što u Dabru sudjeluju učenici, isto tako mogu sudjelovati i ostali u različitim ulogama. Sudjelovati se može kao autor zadataka, volonter u pripremi zadataka, organizator natjecanja u vlastitoj školi te kao priprematelj učenika za natjecanje. Sva pravila natjecanja dostupna su na službenoj stranici pod rubrikom Pravilnik⁹.

6.3.1. Analiza natjecanja iz 2019. godine

Zadnje natjecanje Dabar održano je 2019, godine od 11. do 15. studenog. Tog puta održavanje natjecanja prvi puta se provodilo na sustavu MOOC (Massive Online Open Course), također CARNet-ov sustav. Rješavalo se 12 zadataka za koje je bilo postavljeno vrijeme od 40 minuta. Vrijeme natjecanja provodilo se u doba kada je nastava bila prekinuta zbog državnih okolnosti no to nije spriječilo da te zadnje godine broj sudionika bude najveći do sada. 2019. godine na natjecanju je prisustvovalo 538 škola i 24769 učenika. Prikaz broja sudionika po svakoj kategoriji i najboljih ostvarenih rezultat u svakoj kategoriji vidljiv je iz Tablice 5.

⁹ Pravilnik natjecanja dostupan na <http://ucitelji.hr/wp-content/uploads/2019/09/Pravilnik-Dabar-09-2019-final.pdf?x70803>

Tablica 5: Prikaz sudionika i rezultata natjecanja Dabar 2019. godine.

Kategorija	Broj sudionika	Najbolji rezultat (postotak)
Mikro Dabar	2024	12 bodova od 12 (100%)
Mili Dabar	3563	12 bodova od 12 (100%)
Kilo Dabar	9466	12 bodova od 12 (100%)
Mega Dabar	6582	11 bodova od 12 (91,66%)
Giga Dabar	3166	12 bodova od 12 (100%)

Najveći broj bodova koji je bio ostvaren u kategoriji Mega Dabar iznosio je 11, dok je u svim ostalim kategorijama postignut rezultat s maksimalanim brojem bodova (12). Kako bi se uopće dospjelo među 10% najboljih bilo je potrebno ostvariti sljedeći broj bodova u svakoj kategoriji:

- Mikro Dabar – 8 ili više
- Mili Dabar – 7 ili više
- Kilo Dabar – 7 ili više
- Mega Dabar – 6, 13 ili više
- Giga Dabar – 8 ili više

Kao što je vidljivo dosegnuti su visoki rezultati koji prikazuju znanje, mogućnosti i interes učenika za suvremene načine rada. Kategorije Kilo Dabar i Mega Dabar u koje su uključeni učenici viših razreda osnovnih škola posebice interesiraju jer uključuju velik broj sudionika te samim time otvaraju prostor daljnjem motiviranju i pripremama za ovakva natjecanja. Izvještaji s natjecanja govore o sve uspješnijem radu svih sudionika. Osim što su u ovo natjecanje uključeni sami sudionici, uključeni su bili i učitelji, nastavnici te volonteri. Njihova prisutnost omogućila je rad u prihvatljivim uvjetima i osigurala da natjecanje prođe u sigurnom okružju. Njihova uloga bila je pripremiti prezentacije, prevoditi zadatke, objaviti ih na društvene mreže, pomoći pri prijavi u sustav i sve ostalo što natjecanje Dabar čini da bude formalno i pravedno provedeno. Broj učenika, učitelja, nastavnika, volontera i svih ostalih se iz godine u godinu povećava te je sve lakše provesti samo natjecanje. Organizacija postaje lakša i potpunija jer svi uključeni pridodaju velik trud s namjerom da sve bude što kvalitetnije pripremljeno i izvedeno.

6.4. Istraživanja provedena u okviru GLAT projekta

U okviru GLAT projekta provedena su istraživanja o utjecaju korištenja logičkih zadataka i digitalnih igara u razrednoj nastavi. Učitelji su nakon edukacije povezali aktivnosti na računalu i nastavni sadržaj, kako bi potaknuli kod učenika algoritamski način razmišljanja koji predstavlja segment većeg koncepta, a to je računalno razmišljanje (*computational thinking*).

Termin *computational thinking* odnosno računalno razmišljanje osmislio je Papert još 1980. godine, međutim pravi smisao dala mu je autorica Wing 2000. Taj pojam objašnjen je kao „univerzalno primjenjivi stavovi i vještine za sve željne korištenja i učenja“ (Wing, 2006). Mnogim učiteljima i učenicima je ovaj pojam stran te je nužno da se najprije učitelji upoznaju s ovim pojmom te ga započnu svakodnevno primjenjivati u poučavanju kako bi se i učenici upoznali s ovakvim načinom razmišljanja i prihvatili ga u svojem budućem radu. Učitelji bi trebali razvijati materijale za učenje uz pomoć tehnologije kojima će se učenicima olakšati upotreba računala i motivirati ih za korištenje edukativnih računalnih igara. Učenje će se ovakvim putem provoditi na noviji i zanimljiviji način.

U GLAT projektu provedeni su intervjui s učenicima razredne nastave o njihovim iskustvima pri učenju uz pomoć zadataka i igara koje su im pripremili njihovi učitelji. Učiteljice su trebale osmisliti aktivnosti koje će uključivati poticanje računalnog razmišljanja: rješavanje problema i online kvizovi. Završna aktivnost u poticanju računalnog razmišljanja bila je osmisliti računalnu igru kojom će ponoviti gradivo na zabavan način pri čemu je korišten istraživački pristup. Učenici su prema uputama istraživali zadano gradivo i unutar grupnog rada predstavili ono što su zajednički istražili te uz zajedničku pomoć osmislili igru. Pri osmišljavanju igara učitelji su učenicima pokazali primjer igre u alatu Scratch¹⁰ kako bi djeca dobila ideju za svoju igricu te su se i oni koristili istim alatom. Tokom osmišljavanja igre, učenici su prikupljali različite fotografije i sami smišljali tekst. Primjer igre vidljiv je iz Slike 10 i Slike 11. Prilikom osmišljavanja zadataka, u nastavi su bili prisutni i studenti Odjela za informatiku. Oni su nakon svega što je bilo planirano za te aktivnosti programirali igre koje su učenici osmislili u alatu Scratch. Nakon odigrane igre koju su osmislili, s učenicima se proveo intervju kojim se ostvario uvid u njihove stavove, dojmove i razmišljanja o samoj provedbi.

¹⁰ Primjer igara dostupan na <https://scratch.mit.edu/studios/7387159/>

Slika 10: Naslovna slika igre osmišljene u alatu Scratch.



Slika 11: Primjer igre osmišljene u alatu Scratch.



Cilj istraživanja koja su bila provedena među učenicima 1., 2., 3. i 4. razreda osnovne škole Primorsko-goranske županije bio je ispitati njihove stavove o aktivnostima koje su se provodile na računalo. Svi su oni aktivno sudjelovali u GLAT projektu. U istraživanju je osim učenika sudjelovalo i 19 učitelja iz deset osnovnih škola (Samblić, 2019, Jeletić 2019). Nakon završetka istraživanja provedena je studija dokumentacije scenarija poučavanja učitelja.

„Intervjui provedeni s učenicima imali su zadatak utvrditi učestalost korištenja računala i igranja igre kod učenika, ispitati dojmove učenika o rješavanju kvizova i zadataka na računalu tijekom nastave, ispitati dojmove učenika o osmišljavanju računalne igre na nastavnom satu, ispitati iskustva i dojmove o igranju računalne igre u nastavnom procesu te analizirati procjenu učenika o razini zabave s korištenim alatima“ (Samblić, 2019).

Scenariji poučavanja učitelja koji su osmišljeni kao priprema za izvedbu aktivnosti namijenjene računalu za zadatke su imali „izdvojiti primjere ishoda učenja usmjerenih prema algoritamskom načinu razmišljanja, utvrditi učestalost planirane primjene oblika, metoda i strategija poučavanja, utvrditi učestalost planiranog korištenja sredstava i pomagala, digitalnih alata za primjenu poučavanja i provedbu aktivnosti“ (Jeletić, 2019).

Učenicima su postavljena mnoga pitanja, a jedno od njih se odnosilo na zanimljivost igre. Većina njih imala je pozitivne dojmove, a svega par njih je uz pozitivne odgovore ponudilo i negativni. Učenici su najviše bili zadovoljni činjenicom da su njihove ideje realizirane u igri (Jeletić, 2019). Učenici teže različitosti i tehnikama koje im do sada nisu bile poznate. Sve što je novo i drugačije u većini situacija djeci je i zanimljivije. Uvid u odgovore koji su se odnosi na iskustvo igranja igrice prikazuje interes učenika za novim likovima, zanimljivom pričom i zadacima koje osmišljavaju uz vlastiti trud. Uvidom u rezultate istraživanja koji su provedeni u sklopu GLAT projekta vidljivo je kako su djeca uvelike zainteresirana za nove promjene. Osim što žele slušati o novim načinima, također žele biti uključeni u provedbu istih. Činjenica je da učenici nemaju poteškoća u savladavanju modernih tehnologija jer za njih to nije strano već nešto oko čega se rado zanimaju. GLAT-ov projekt pomoću osmišljavanja igrice pruža učenicima veću aktivnost i poticanje motivacije. Ovakav način rada bilo bi poželjan koristiti se u svrhu postizanja raznolikosti među metodama rada (Samblić, 2019.). Rezultati istraživanja pokazuju kako su i učenici i učitelji aktivno sudjelovali u ovakvom načinu rada. Njihov interes je vidljiv iz ponuđenih odgovora tokom intervjuja u kojima potvrđuju zanimanje za novim pristupima i načinima.

S druge strane, učitelji su s oduševljenjem predstavljali svoje rezultate i uključivali u svaki mogući segment nastave nove metode i pristupe o kojima su se educirali. Uz pomoć digitalnih alata i sadržaja osmišljavaju se raznolike nastavne situacije. Tom edukacijom u sklopu GLAT projekta učitelji su proširili dosadašnje znanje i razvijali nove načine provođenja osuvremenjene nastave. Istina je da je ovakav način rada nov za učitelje i potrebno je vremena i truda da ga usvoje, ali s obzirom na njihov interes i pozitivna razmišljanja vrijedno je

potaknuti i sve druge učitelje za korištenjem suvremenih alata poučavanja. Suvremena nastava je temeljena na istraživačkom pristupu te zahtjeva uvođenje modernih tehnologija u proces nastave. Učenici ovakav način rada sve više i više zahtjevaju. Osim što im je zanimljiviji, motivira ih za otkrivanje novih spoznaja i čini zadovoljnijima. GLAT projekt osmišljen je kako bi educirao učitelje razredne nastave o usvajanju novih metoda i poticanju algoritamskog razmišljanja kod svojih učenika, koje će primjenjivati u svome radu. (Jeletić 2019). Ovakav pristup koji konkretno ovim primjerima nudi GLAT projekt, zahtjeva potpunu uključenost učenika i učitelja. Takav pristup ne dopušta učeniku da ostane besposlen. Jednako tako i učitelj konstantno teži novim istraživanjima i učenjima jer je za njih ovo još veći izazov nego za mlade naraštaje. Zajedničkim sudjelovanjem i nadograđivanjem mogu puno toga postići i ostvariti pozitivne rezultate u razvijanju algoritamskog mišljenja koje će im kasnije pomoći u svakodnevnim situacijama. U Hrvatskoj je u tijeku provođenje kurikularne reforme kojom bi se trebala obuhvatiti osuvremenjenost obrazovnog sustava, tako učitelji koji su sudjelovali u GLAT projektu mogu svoja iskustva prenijeti u svakodnevnu nastavu kako bi osuvremenili metode poučavanja.

6.5. Prilagođavanje digitalnih didaktičkih igara djeci s invaliditetom

Proučavanjem priručnika za učitelje *Digital games in schools* (Felicia, P. 2009) jedno od poglavlja nosi naziv *Uključivanje djece s invaliditetom*. Ovo poglavlje iznosi različite vrste igara koje su prilagođene i namijenjene učeniku s određenom teškoćom. Također predlaže kakve vrste igara provoditi s učenicima:

- Igre za slabovidne osobe trebale bi se zasnivati na auditivnim karakteristikama. Pri korištenju takvih igara, mora se provjeriti mogu li se gumbi u igrici zvučno reproducirati te mogu li i ostale informacije biti prikazane u auditivnom obliku. Za pomoć pri čitanju informacija na zaslonu mogu se koristiti povećala.
- Igre za osobe koje imaju slušna oštećenja moraju sadržavati vizualna objašnjenja ukoliko je igrica bazirana na auditivnim značajkama. Sve slušne informacije u igrici moraju biti vidljive kroz tekstualne efekte.
- Igre za osobe kojima ide teže u učenju bazirane su na određene teškoće. Iako će igrači s blagom onesposobljenosti biti u mogućnosti igrati većinu digitalnih igara, neke od njih ipak ne odgovaraju određenim poteškoćama. Učenici s diskalkulijom imaju

problema u igranju igara koje uključuju osnove matematike. Isto tako učenicima s disleksijom teško je igrati igre u kojima su informacije iznesene putem teksta.

Slika 12: Priručnik za učitelje **Digital games in schools**



Osobe s ADD-om i ADHD-om mogu imati teškoća u igranju igrica koje ne pružaju trenutnu povratnu informaciju ili kod igara koje zahtijevaju duže razdoblje igranja. Neke su igre posebno dizajnirane za pomoć u učenju učenicima s određenom teškoćom i mogu se koristiti i u učionici. Postoje i igrice koje su osmišljene za osobe s autizmom i Aspergerovim sindromom te se temelje na druženju i interakciji s drugim ljudima.

Igre za osobe s tjelesnim invaliditetom osmišljene su na način da posjeduju namjenski kontroler koji je zahvaljujući sustavu, povezan s računalom. Za igrače je važno da mogu prilagoditi kontrole i koristiti se vanjskim kontrolerom.

Proučavanjem ovog poglavlja pojavljuje se pitanje: Koliko je u Hrvatskoj i u svijetu digitalna kultura prilagođena djeci s invaliditetom? Pokrenuta je inkluzija djece s teškoćama u redovni odgojno-obrazovni sustav. Djeca koja imaju teškoće, jednako kao i sva ostala, uključena su u promjene koje je doneslo moderno doba. Potrebno je provesti istraživanja povezana s ovom

temom kako bi se potaknula promišljanja o poboljšanju tehnologije koja će pomoći djeci s teškoćama. Zaista postoje digitalne didaktičke igre koje su prilagođene određenoj teškoći no potrebno ih je dalje razvijati i širiti u odgojno-obrazovni sustav. Bit će potrebno još godina i vremena kako bi se to postiglo no treba krenuti i pokušati formirati projekte koji će biti bazirani upravo na tome.

Educiranje nije usluga koje je jednaka za svakoga. Svi učenici su drugačiji i svatko je individua za sebe. Stoga je potrebno ono što vole pretvoriti u ono što uče no to ponekada nije tako jednostavno. Teško je promijeniti načine educiranja jer na to utječe znatan broj čimbenika. Od nedostatka vremena, novaca i raspoznavanje pravoga načina rada. Sve to utječe i na motiviranost djece i roditelja. Upravo zbog toga treba učenje učiniti zabavnim i inspirirajućim, pronaći nove načine kojima bi se potakao interes i uspjeh.

Jedna takva aplikacija koja omogućuje prilagodbu suvremenom djetetu i djetetu s posebnim potrebama začeta je u Hrvatskoj. Nastala je s namjerom da se pomogne djeci s nerazvijenim govorom, oštećenim sluhom, djeci s autizmom i pervazivnim razvojnim poremećajem, djeci s Varšava sindromom, Downovim sindromom, Distoni sindromom i ostalima. Osmislio ju je 2013. godine Dražen Klečina¹¹ koji je i sam imao sina s autizmom. Aplikacija nosi naziv *Gabriel's Seeds*¹² i dostupna je na internetskim stranicama, primjer stranice i igara vidljiv je iz Slike 12. Nakon uviđanja koje je pokazalo kako aplikacija ima pedagošku i zabavnu vrijednost, D. Klečina dodatno je proširio i obogatio sadržaj. Obuhvaćeni su zadaci iz logike, matematike, priode te stranih jezika, a ostavljena je i mogućnost za dodatnim širenjem sadržaja. Prvenstvena namjena ove aplikacije bila je stvoriti digitalni svijet koji bi zainteresirao zatvoreni svijet njegovog djeteta s autizmom. Na kraju, pokazavši svoj kapacitet, aplikacija je postigla interes odgojno-obrazovnih ustanova i djece. Osim što je ova aplikacija prilagođena djeci s otežanim razvojem, njome se mogu služiti i sva ostala djeca.

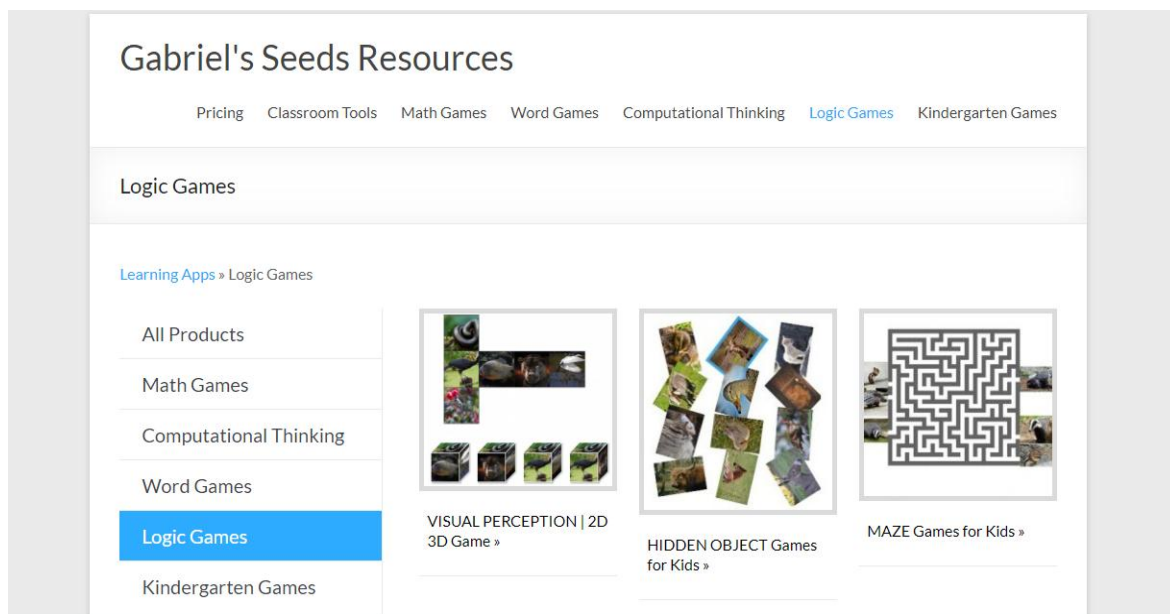
Roditelji najbolje znaju kako je kada želite na sve načine pomoći djetetu da lakše usvaja osnovne informacije. Ovaj slučaj pokazuje kako je ponekad dovoljno vlastito znanje i uloženi trud da bi se pomoglo ne samo jednome djetetu nego milijunima djece kojima je ta pomoć i više nego potrebna. S obzirom da danas u školama integracija djece s teškoćama u razredne odjele sve više raste, učitelji će svoje dosadašnje znanje svakako morati proširivati. Ovaj

¹¹ Preuzeto s <https://apps.jutarnji.hr/dev/eosmijeh/>

¹² Aplikacija dostupna na <https://www.gabrielseeds.eu/user/LearningAPPs>

način bi uvelike olakšao rad s djecom, ali paralelno potakao i njihovu zainteresiranost i volju za učenjem.

Slika 13: Primjer Gabriel's Seeds stranice s prikazanim igrima.



7. ZAKLJUČAK

Pregledom mnogobrojnih sadržaja povezanih s pojavom digitalne kulture u koju su uključeni raznovrsni pojmovi kao što su: računalo, tablet, multimedija, informacijsko-komunikacijska tehnologija, digitalni jezik, digitalne igre, digitalne didaktičke igre, softver, algoritam i drugi, potvrđeno je kako je suvremeno doba doneslo mnoštvo promjena. Digitalni mediji prisutni su u životu svakoga čovjeka, uvukli su se u sva područja djelatnosti i života i konstantno se razvijaju težeći promjenama. Pružen je potpuno novi način funkcioniranja od primanja informacija do prenošenja istih, učenja, primjena rada i drugo. Kada se sagleda sve u globalu, zaista je ovo doba promjena, doba inovacije i novog načina razmišljanja kojim se suvremeno društvo razvija. Čovjek se razvio u jednom području i neprestano prilagođava svijet sebi. Digitalna kultura ulazi i u odgojno-obrazovne ustanove i procese. Novi čovjek traži i čezne za novim pristupima rada. Današnjoj generaciji ne odgovaraju tradicionalni načini učenja te teže promjenama u školstvu. Digitalna tehnologija sa sobom je donesla računalo kao glavno i ključno sredstvo suvremeno odgojno-obrazovnog procesa. Računalo se u nastavi mora prihvatiti te kao takvo treba biti koristan medij putem kojeg će se prilagoditi učenicima suvremenoga doba. Također, računalo inicira didaktičko-metodičko-tehnološki pristup čineći nastavu drugačijom, efikasnijom i inovativnom (Pavličević, 1992). Okružje koje je bazirano na tehnološkom bogatstvu te učitelj koji se na adekvatan način rukuje računalom potiče učinkovitost i pozitivne načine učenja i poučavanja. Danas mnogo škola posjeduje digitalnu tehnologiju, no za uspjeh u nastavnom procesu nije dovoljno samo posjedovati odgovarajuću opremu. Potrebna je angažiranost učitelja, njihova želja i spremnost da se na pravi način iskoristi ono što je pruženo.

Jedan od načina kako uz korištenje digitalne tehnologije doprijeti do učenika suvremenoga doba su digitalne didaktičke igre. Digitalne didaktičke igre omogućuju na edukativan i zabavan način obradu nastavnoga sadržaja, provođenje aktivnosti i ostvarivanje ishoda učenja. Učenicima je danas omogućeno da putem računala istražuju i usvajaju znanja, međutim zašto svesti sve na puko gomilanje informacija. Sve naučeno i spoznato može se na jednostavan način pretvoriti u zabavni sadržaj. Mnoga istraživanja potvrdila su kako digitalne didaktičke igre pozitivno djeluju na učenike te potiču njihovu motiviranost i kreativnost. Putem njih, učenici logički razmišljaju, imaju želju za učenjem, surađuju s drugim učenicima

i, jednostavno rečeno, vole učenje. Poznato je kako djeca modernoga doba velik broj slobodnog vremena provode igrajući igrice na računalu, tabletu, mobitelu i drugim uređajima. Igra je kao metoda učenja već prisutna u nastavnom procesu te će se i dalje koristiti. Međutim, igra kao i svaka druga metoda s kojom se susrećemo, poprima oblike suvremenoga doba. Današnjoj djeci su zanimljivi neki drugi načini igranja stoga zašto te načine ne iskoristiti u svrhu pozitivnih promjena. Educiranje djece korištenjem digitalnih didaktičkih igara, ulazimo u njihov svijet, dobivamo njihovu pažnju i postepeno ih učimo kako iz digitalnih igara mogu jako puno naučiti. Upoznajemo ih sa svime što su i do sada nesvjesno naučili svaki puta kada su igrali neku igricu.

Svaku digitalnu didaktičku igru potrebno je prilagoditi nastavnome sadržaju i ishodima koja se žele ostvariti. Mnogo je pristupa koje učitelj može primijeniti kako bi koristio igre u nastavi. Napisane su mnoge knjige koje sadrže sve potrebne informacije o rukovanju s digitalnom tehnologijom i njenim provođenjem u praksi. Bit će potrebno dosta vremena da se ovaj novi način učenja i poučavanja usustavi, ne samo u školama već i na fakultetima gdje se studente Učiteljskog fakulteta treba poučavati o korištenju suvremenih tehnologija u nastavnome procesu. Započela je inkluzija učenika s teškoćama u razvoju te se s njima do sada radilo uz korištenje mnogim metoda. Digitalna tehnologija donosi još jedan sadržaj koji treba prilagođavati tim učenicima. Bit će potrebno puno rada i educiranja digitalnih pridošlica kako bi ušla u korak s digitalnim urođenicima. Poučavanje se mora razvijati i puno toga je na učiteljima koji tek kreću u školske ustanove jer se upravo oni nalaze u prijelaznome razdoblju te o njima ovisi na koji način će se odvijati implementacija digitalne tehnologije. Važno je usredotočiti se na sve pozitivne karakteristike koje ona pruža, a one negativne oblikovati u pozitivne.

„Čini se da je najvažnija sposobnost „naučiti kako učiti“. Jer, ono što znamo danas, biti će zastarjelo mnogo prije nego što vjerujemo. Moramo pronalaziti nove putove da radimo stare stvari i nove putove da radimo nove stvari.“ - (Hutinski i Aurer, 2009).

8. LITERATURA

a) ČLANCI:

1. Aleksić, V., Ivanović, M. (2017). A literature review of empirical research on the effects of digital games on learning styles and multiple intelligences. *Croatian Journal of Education*, 19(2), 511-562
2. Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., Boyle, J. M. (2012) *A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games.*, 59(2012), 661-686
3. DiCerbo, K. E. (2014). *Game-Based Assessment of Persistence*
4. Diković, M. *Metode poučavanja i učenja u kurikulumskome pristupu građanskom odgoju i obrazovanju.* 539-558
5. Dobrota, S., Tomaš, S. (2009). *Računalna igra u glazbenoj nastavi: Glazbena igra Orašar.* Život i škola br. 21 (1/2009), 29-39
6. Dulčić, D. (2014). *Masovni mediji i postmoderno društvo.* Hrvatsko kumikološko društvo. 5(1), 87-97
7. Đurić, A. (2009). *Važnost igre u nastavnom procesu (igrokaz, simulacije i računalne igre).* Školski vjesnik, 58 (2009). 3, 345-354
8. Eseryel, D., Law, V., Ifenthaler, D., Ge, X., Miller, R. (2014). *An investigation of the interrelationships between motivation, engagement and complex problem solving in game-based learning.* *Journal of Educational technology and society*, 17(1), 42-53
9. Gligora Marković, M., Antić, M., Rauker Koch, M. (2013). *Proces razvoja multimedijske računalne igre.* *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 1 (1), 151-163
10. Hamlen, K. R. (2011). *Children's choices and strategies in video games.* *Department of Curriculum & Foundations, Cleveland State University*, 27 (2011)., 532–539
11. Hutinski, Ž., Aurer, B. (2009). *Informacijska i komunikacijska tehnologija u obrazovanju: stanje i perspektive.* *Informatologia* 42(4), 265–272

12. Izu, C., Mirolo, C., Settle, A., Mannila, L., Stupuriene, G. (2017). *Exploring Dabar Tasks Content and Performance: A Multinational Study*. Informatics in Education, 16(1), 39-59
13. Jelec, K., Sukalic, S., Friganović, A. (2016). Nursing and implementaton of modern technology. *Signa Vitae*, 12(1), 23-27
14. Jocić, V., Vasić, J., Andelić, M., Tešić, M., Vidojević, V. *Upotreba Informativno-komunikacionih tehnologija u školi*. Stručni rad
15. Jurčić, M., Horvat, M. (2014). Nastavna sredstva i pomagala u predmetnom kurikulumu informatike. *Školski vjesnik*, 63 (1-2), 71-89
16. Karadag, R. (2015). *Pre-service Teachers' Perceptions on Game Based Learning Scenarios in Primary Reading and Writing Instruction Courses*. Educational Sciences: Theory and Practice, 15(1), 185-200
17. Kovačević S. (2007). *Slobodno vrijeme i računalne igre*. *Školski vjesnik: časopis za pedagoški teorijsku i praksu*, 56 (1-2), 49-63
18. Labaš, D., Mihovilović, M. (2011). *Masovni mediji i semiotika popularne kulture*. *Kroatologija* 2(2011)1, 95-122
19. Lasić-Lazić, J. (2016). *Informacijska tehnologija u obrazovanju*. Znanstvena monografija. Društvo istraživača Zagreb, br.2, 269-284
20. Martinoli, A. (2016). *Digitalna medijska publika – nova očekivanja, nove navike*. *Časopis filozofije medija*, 5(8), 1296-1284
21. Matasić, I., Dumić, S. (2012). *Multimedijske tehnologije u obrazovanju*. *Medij. istraž.* (god. 18, br. 1) 2012., 143-151
22. Mlakar Gračner, D., (2011). Digital working sheets in teaching of german as a second language. 44(3), 242-246
23. Nadrljanski, M., Nadrljanski, Đ., Bilić, M. (2007) *Digitalni mediji u obrazovanju*. Pregledni članak, 527-537
24. Nikčević-Milković, A., Rukavina M., Galić, M. (2011). *Korištenje i učinkovitost igre u razrednoj nastavi*. *Život i škola*. Br.25 (1/2011), 108-121

25. Papatnik, A., Šic, D. (2008). *Računalo u nastavi tehnike i tehnologije u osnovnoj školi između mogućnosti i očekivanja*. Školski vjesnik, 57 (2008), 1-2, 127-139
26. Paulson, B. i Hammond, T. *Paleo Sketch: Accurate Primitive Sketch Recognition and Beautification*. In *Proc. IUI 2008*. ACM Press (2008), 1-10
27. Potočnik, D. (2014). *Istraživanje utjecaja uvođenja novih tehnologija u osnovne škole u Republici Hrvatskoj*. 2-96
28. Rapeepisarn, K., Wong, K. W., Fung, C. C., Khine, M. S. (2008). *The relationship between Game Genres, Learning Techniques and Learning Styles in Educational Computer Games*. *Technologies for E-learning and Digital Entertainment, Lecture Notes in Computer Science*, 5093/2008, 497-508
29. Ratan, R. A., Ritterfeld, U. (2009). *Classifying serious games*. 10-24
30. Rebetez, C., Betrancourt, M. (2007). *Video game research in cognitive and educational science*. Department of Psychology and Educational Science, Geneva, 10(1), 131-142
31. Rodek, S. (2010). *Novi mediji i nova kultura učenja*.
32. Ružić, M., Radetić-Paić, M. (2010). *Utjecaj računalnih igara na mlade i uporaba PEGI alata*. Život i škola, br. 24(2/2010), 9-18
33. Sherry, J., Pacheco A. (2006). *Matching computer game genres to educational outcomes*.
34. Stahl, B., Cerinšek, G., Colombo, F., Taisch, M. (2012). *Development of competence for sustainable manufacturing by using serious games*. 63-72
35. Susi, T. Johannessin, M. Baclund, P. (2017) *Serious games – an overview.*, 73
36. Suša, D. (2014). *Digital Immigrants and Digital Natives: Learning Business Informatics at Higher Educational Level*. 5(2), 84-96
37. Squire, D. K. (2008). *Video games and education: designing learning systems for an interactive age*. Educational technology, 17-26

38. Števanić-Pavelić, M., Vlasac, I. (2006). *Postignuća učenika primjenom različitih metoda i oblika rada u nastavi prirode*. Život i škola, br. 15-16 (1-2/2006). 155-165
39. Vrkić-Dimić, J. (2010), *Razvoj paradigmi i modela uporabe računala u nastavi: od pomoći u poučavanju prema kreativnom i otvorenom kontekstu učenja*. Acta Iadertina, 7(2010), 113-12
40. Žavcer, G., Mayr, S., Pettas, P. (2014). *Design Pattern Canvas: An introduction to unified serious game design patterns*. Interdisciplinary Description of Complex Systems, 12(4), 280-292
41. Wolin, A., Hammond, A. T. (2008). *Sketch-based educational games: „Drawing“ kids away from traditional interfaces*. Conference Paper.
42. Wing, J. M., (2006). *Computational Thinking*. Communications of the ACM, 49 (3), 33-35

b) KNJIGE:

1. Bognar, L. (1986). *Igra u nastavi na početku školovanja*. Zagreb: Školska knjiga
2. Bognar, L. Matijević, M. (2005). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga
3. Čandrić, J. (1988). *Kreativni učenici i nastavni proces*. Rijeka: Izdavački centar Rijeka
4. Čudina-Obradović, M. (1996). *Igrom do čitanja*. Zagreb: Školska knjiga
5. Maksić, S. (2006). *Podsticanje kreativnosti u školi*. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja
6. Mikelić, N., Babić, M., Jelača, B., Kolarić, D., Nikolić, V. (2018). *Integracija digitalne tehnologije u učenje i poučavanje i poslovanje škole*. Dumančić Poljski, Š. (Ur.) Zagreb: Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET
7. Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). *Multimedijska didaktika*. Zagreb: Školska knjiga
8. Poljak, V. (1991). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga

c) MREŽNO DOSTUPNI RADOVI

1. Bognar, L. (2012). *Kreativnost u nastavi*. Napredak: časopis za pedagogijsku teoriju i praksu, 153(1), 9-20. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/82857>
2. Felicia, P., (2009). *Digital games in school*. Kearney, C. (Ur.) Belgium: European Schoolnet. Preuzeto s: http://games.eun.org/upload/gis_handbook_en.pdf
3. Jeletić, M. (2019). *Istraživačka nastava uz pomoć suvremene tehnologije : Diplomski rad* (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:189:373525>
4. Mišurac, I. (2017). *Primjena scenarija poučavanja, digitalnih alata i obrazovnih trendova*. Zagreb: Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNet. Preuzeto s : https://www.e-skole.hr/wp-content/uploads/2016/12/Prirucnik_Scenarij-poucavanja.pdf
5. Moulon, D. Arvers, I., Catala, L. (2009). The international digital art magazine. Diouf, L. (ur.) Preuzeto s: https://media.digitalarti.com/files/Digitalarti_Mag_No_0_high_res.pdf
6. Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obavezno i srednjoškolsko obrazovanje (2011). Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa. Preuzeto s: http://mzos.hr/datoteke/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
7. Nacionalni okvirni kurikulum za osnovnoškolski odgoj i obrazovanje. Prijedlog nakon javne rasprave (2017). Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Preuzeto s: <https://mzo.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/Obrazovanje/NacionalniKurikulum/NacionalniKurikulumi//Nacionalni%20kurikulum%20za%20osnovno%20C5%A1kolski%20odgoj%20i%20obrazovanje.pdf>
8. Namestovski, Ž. (2008). *Uticaj primene savremenih nastavnih sredstava na povećanje efikasnosti nastave u osnovnoj školi*. Preuzeto s: <http://blog.namesztovszkizsolt.com/wp-content/uploads/2009/10/Magiszteri.pdf>
9. Prensky, M. (2005). *Digitalni urođenici, digitalni pridošlice*. Edupoint časopis: časopis o primjeni informacijskih tehnologija u obrazovanju. Preuzeto s <http://edupoint.carnet.hr/casopis/40/clanci/3>
10. Prensky, M. (2006). *Slušajte urođenike*. Edupoint časopis: časopis o primjeni informacijskih tehnologija u obrazovanju. Preuzeto s <http://edupoint.carnet.hr/casopis/48/clanci/1.html>

11. Samblić, A. (2019). *Poticanje računalnog razmišljanja kod učenika u razrednoj nastavi* (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:189:630667>
12. Sherry, J., Pacheco, A. Matching computer game genres to educational outcomes. Preuzeto s <http://www.cios.org/EJCPUBLIC/016/1/01615.HTML>
13. Wastiau, P., Kearney, C., Wouter Van den Berghe, W. (2009). *How are digital games used in school?*Preuzeto s: http://games.eun.org/upload/gis-full_report_en.pdf

PRILOZI

Popis slika:

Slika 1: Model odnosa između sadržaja učenja, aktivnosti i vrsta računalnih igara.

Slika 2: Logo GLAT projekta

Slika 3: Primjer ploče po kojoj se postavljaju kodovi.

Slika 4: Primjer strelica i brojeva za kodiranje.

Slika 5: Tečaj 1- primjer igre.

Slika 6: Tečaj 2 – primjer igre.

Slika 7: Igra skiciranja APPLE.

Slika 8: Igra skiciranja Go (Sketch-a) Fish!

Slika 9: Logo Dabar natjecanja.

Slika 10: Naslovna slika igre osmišljene u alatu Scratch.

Slika 11: Primjer igre osmišljene u alatu Scratch.

Slika 12: Priručnik za učitelje Digital games in schools.

Slika 13: Primjer Gabriel2s Seeds stranice s prikazanim igrama.

Popis tablica:

Tablica 1: SECTION okvir (Bates i Pool, 2003 prema Mišurac, 2017).

Tablica 2: Žanrovi igrice i njihova objašnjenja

Tablica 3: Bloom-ova hijerarhija spoznaja

Tablica 4: Povezanost žanrova igara s Bloom-ovim ciljevima obrazovanja.

Tablica 5: Prikaz sudionika i rezultata natjecanja Dabar 2019. godine