

Logičke igre u razrednoj nastavi

Hajdin, Nevena

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:189:730761>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-20**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI
UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI

Nevena Hajdin

Logičke igre u razrednoj nastavi

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2020.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI
Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni učiteljski studij

Nevena Hajdin
Logičke igre u razrednoj nastavi
DIPLOMSKI RAD

Predmet: Računalo u razrednoj nastavi

Mentor: doc. dr. sc. Jasminka Mezak

Student: Nevena Hajdin

Matični broj: 0299003830

Rijeka 2020.

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 rada i poštivala odredbe Etičkog kodeksa za studente/studentice Sveučilišta u Rijeci o akademskom poštenju.“

Potpis studentice:

SAŽETAK

Igra je najprirodniji oblik učenja i razvoja kod djece. Učenje putem igre mnogo je učinkovitije od tradicionalnih načina učenja i poučavanja. Kroz logičke igre, djeca usvajaju i koncepte računalnog razmišljanja. Računalni način razmišljanja korisna je vještina koju možemo koristiti u svakodnevnom životu. U Hrvatskoj, najpoznatija natjecanja za poticanje računalnog razmišljanja su Dabar i Klokan bez granica.

Scenariji poučavanja inovativni su materijali za provođenje nastave suvremenim metodama rada i uz primjenu digitalnih tehnologija. Suvremene metode poučavanja postavljaju učenika u središte odgojno obrazovnoga procesa, te ga potiču na kreativnost, istraživanje i samostalnost. Kombiniranjem tradicionalne nastave i suvremenih metoda poučavanja a sve uz pomoć informacijsko komunikacijske tehnologije možemo osmisлити nastavu koja će upravo igru uključiti u sve etape nastavnog procesa. Logičke igre u razrednoj nastavi potiču intelektualni razvoj djeteta. Stjecanjem iskustva i logičkim zaključivanjem razvija se vještina rješavanja problema i potiče kreativnost kod učenika, stoga su suvremene metode i oblici poučavanja koje će primjenjivati učitelji u svojem razredu od velikog značaja.

Ključne riječi: igra u nastavi, logičke igre, računalno razmišljanje, suvremena nastava, aktivno učenje, scenariji poučavanja

ABSTRACT

Play is the most natural form of learning and development in young children. Learning through play is much more effective than traditional ways of teaching. Through logical games, children also adopt concepts of computational thinking. Computational thinking is a useful skill that we can use in everyday life. In Croatia, the most familiar competitions to encourage computer thinking are *Dabar* and *Klokan bez granica*.

Learning scenarios are innovative materials for teaching with modern teaching methods and with the application of digital technologies. Learning scenarios put the student at the center of the educational process, and encourage him to creativity, research and independence. By combining traditional and modern teaching methods, with the help of information and communication technology, we can design lessons that will include game in all stages of the teaching process. Logical games in classroom encourage the intellectual development of the child. By gaining experience and logical reasoning, problem-solving skills are being developed

and creativity is encouraged in students, so modern methods and forms of teaching that are applied by teachers in their classroom are of great importance.

Keywords: learning through play, logical games, computational thinking, modern teaching, active learning, learning scenarios

SADRŽAJ

SAŽETAK.....	III
ABSTRACT	III
1. UVOD	1
2. IGRA U NASTAVI.....	2
3. KURIKULARNA REFORMA I ŠKOLA ZA ŽIVOT	5
3.1. Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije u cjelokupnom kurikulumu.	7
4. SUVREMENE METODE UČENJA I POUČAVANJA	9
4.1. Aktivno poučavanje i učenje.....	10
4.2. Istraživački usmjerena nastava	12
<i>4.2.1. Projektna nastava</i>	<i>13</i>
4.3. Problemska nastava.....	15
4.4. Učenje pomoću igre	16
5. RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE	18
5.1. Definicija.....	18
5.2. Temeljni koncepti računalnog razmišljanja	19
<i>5.2.1. Dekompozicija.....</i>	<i>20</i>
<i>5.2.2. Prepoznavanje uzoraka.....</i>	<i>21</i>
<i>5.2.3. Apstrakcija</i>	<i>21</i>
<i>5.2.4. Algoritmi</i>	<i>22</i>
5.3. Računalno razmišljanje u nastavi	23
6. NATJECANJA ZA POTICANJE LOGIČKOG I RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA.....	26
6.1. Klokan bez granica	26
6.2. Dabar (Bebras) – natjecanje iz informatike i računalnog razmišljanja.....	28
<i>6.2.1. Provođenje natjecanja</i>	<i>29</i>
7. GLAT PROJEKT	31

7.1. Radionice	32
7.1.1. Prva radionica	33
7.1.2. Druga radionica.....	33
7.1.3. Treća radionica.....	34
8. SCENARIJI POUČAVANJA	35
9. PRIMJER SCENARIJA POUČAVANJA ZA POTICANJE LOGIČKOG RAZMIŠLJANJA UČENIKA RAZREDNE NASTAVE	36
9.1. Uvodni dio	36
9.2. Središnji dio.....	37
9.3. Završni dio.....	41
10. ZAKLJUČAK	43
11. LITERATURA.....	44
12. PRILOZI.....	47
Prilog 1: Primjer zadatka MikroDabar.....	47
Prilog 2: Primjer zadatka MiliDabar	48
Prilog 3: Primjer zadatka KiloDabar	49
Prilog 4: Primjer zadatka MegaDabar	50
Prilog 5: Primjer zadatka GigaDabar	51
Prilog 6. Scenarij učenja i poučavanja	53
Prilog 7. Radni listić 1	56
Prilog 8. KVIZ.....	57
Prilog 9: Radni listić za prikaz pjesmice algoritmom	59
Prilog 10: Osmosmjerka	61

1. UVOD

Tema ovog diplomskog rada su Logičke igre u razrednoj nastavi. Ovu temu odabrala sam iz razloga što u suvremenoj nastavi kao učitelji, moramo napraviti pomak od onih tradicionalnih metoda i oblika rada, te učenicima nastavno gradivo približiti na način na koji će ga razumjeti, a ne samo naučiti činjenice. Upravo poticanjem učenika na logičko razmišljanje, dovest ćemo ih do toga moraju sami promišljati o rješenju određenog problema a ne da im se gotova rješenja serviraju, a na njima je samo da ih nauče, bez prethodnog promišljanja, zbog čega i na koji način su došli do toga.

Od brojnih definicija igre, o kojima će više biti rečeno u nastavku ovog rada, uvodno se izdvaja slijedeća. Prema autorima Juričić-Devčić, 2011, igra je osnovna dječja aktivnost i djetetova potreba koja utječe na cjelokupan djetetov razvoj. Kao što autori navode, igra utječe na djetetov cjelokupan razvoj, te stoga možemo reći kako korištenjem igre u nastavi, učitelj ujedno stvara i ugodno okruženje za učenje. U takvom okruženju učenici lakše uče, a i samim time se učenje pretvara u zadovoljstvo. Igra razvija i brojne vještine kod djece kao što su: komunikacija, socijalizacija, kreativnost. Pomoću igre djeci nastava može postati zadovoljstvo.

Cilj ovog rada jest napraviti pregled literature i izvesti zaključak na koji način i u kojoj mjeri su logičke igre uključene u proces nastave, te na koje načine se dodatno mogu uključiti u nastavu, konkretno u razrednu nastavu.

U prvom dijelu diplomskog rada naglasak je na korištenju igre u nastavi, novoj kurikularnoj reformi i školi za život, te općenito o suvremenim metodama učenja i poučavanja.

U drugom dijelu rada govori se o računalnom razmišljanju, na koji način je računalno razmišljanje uključeno u nastavu, školskim natjecanjima (Dabar i Klokani) i projektima (GLAT) koji potiču računalno i logičko razmišljanje, te se daje primjer scenarija učenja i poučavanja za poticanje logičkog razmišljanja učenika razredne nastave koji sam samostalno izradila za potrebe ovog rada.

2. IGRA U NASTAVI

U literaturi postoje brojne definicije dječje igre. Neke od njih uključuju opis ponašanje sudionika tijekom igre, dok neke uključuju vrste igara.

Neke od definicija dječje igre su (Klarin prema Else 2014):

- „Igra je dobrovoljna aktivnost, provodi se bez prisile, u potpunosti s ciljem uživanja ili očekivanjem uživanja“
- „Igra je način, poseban set ponašanja“
- „Igra uključuje objekte, borbu i sukob, lokomotornu igru, konstruktivnu igru, sociodramsku igru, jezičnu igru i igru s pravilima“
- „Igra je jedinstvena, njezina jedina svrha je ona sama – igra“

Igru, kakva god ona bila, obilježavaju neke zajedničke karakteristike (Klarin prema Rubin, Fein i Vandenberg, 1983):

- „Igra je intrizično motivirana, nije potaknuta vanjskim poticajima, nije obvezna“
- „Igra je spontana, oslobođena je vanjskih kazni, ona je sama sebi svrha“
- „U igri se pita: što ja mogu s ovim predmetom ili osobom?“
- „Igra nije ozbiljna izvedba aktivnosti ili ponašanja“
- „Igra je oslobođena vanjskih pravila“
- Igra uključuje aktivni angažman“

Raznolikost igre u djetinjstvu, svestranost i složenost igre, međusobni odnosi i dijelovi koji se preklapaju, smanjuju vrijednost svake klasifikacije. Ipak, sveukupna raznolikost dječjih igara najčešće se dijeli u tri kategorije:

a) funkcionalna igra – definira se najčešće kao igra u kojoj dijete otkriva svoje sposobnosti kao što su: kretanje, osjećaji i percepcija. Dok dijete uči kontrolirati svoje postupke, uživa u zveckanju zvečkom, prskanju u kadi, bacanju predmeta na pod. Svaka ponavljajuća radnja u kojoj dijete uživa, smatra se funkcionalnom igrom.

b) simbolička igra – takozvana maštovita igra, igra uloga. Simbolička igra je sposobnost djeteta da koristi određeni predmet ili radnju, koji u igri predstavlja neke druge predmete ili ideje.

c) igre s pravilima – igra nameće pravila kojih se igrači moraju pridržavati. Ovakva vrsta igre zahtjeva samokontrolu kako bi se uspješno slijedila pravila. Za igre s pravilima potrebno je koristiti logičko razmišljanje, a kako djeca rastu, počinju koristiti strategiju i planiranje u svojoj igri. Dječje igre s pravilima, prema Piagetu, najviša su razina dječje igre. (Raić, Petrović-Sočo, 2015 prema Duran, 1995)

Postoje brojne teorije igre. Piaget, Vygotski i Erikson su glavni autoriteti u okviru teorija igre. Prema Piagetu igra je pogodna za prilagođavanje djeteta okolnom svijetu i vlastitim mogućnostima. Dijete prihvaća događaje i sve što se nalazi u njegovoj okolini, te ih prilagođava sebi. Istodobno s djetetovim intelektualnim razvojem igra se također mijenja. Igra se u ranoj školskoj dobi djece nalazi na razini logičkog razmišljanja s konkretnim objektima (tzv. faza konkretnih operacija).

Prema Vygotskom, najvišu razinu djetetova potencijalnog razvoja, ono postiže upravo kroz igru, takozvanu zonu neposrednog razvoja, igra je djetetu sredstvo za kreativnost (igrom dijete eksperimentira, manipulira, otkriva i stvara). Piaget, Erikson i Vygotski ističu kako dijete uči kroz igru. Baš kao što se i odrasli susreću sa raznim situacijama i donose odluke o njima, dijete to proživljava kroz igru i aktivnosti koje prate igru. Kroz povijest čovječanstva igra je temelj za rast i razvoj djeteta.

Za djecu najprirodniji oblik učenja i razvoja je upravo igra, stoga bi je trebalo što više uključiti u nastavu. Veliki broj istraživanja o pozitivnom učinku upotrebe igre kao nastavne metode u razrednoj nastavi pokazalo je kako je učenje kroz igru učinkovitije od klasičnog načina poučavanja, te dovodi do veće aktivnosti kod učenika, doprinosi boljoj klimi u razredu te oni sadržaji koje učenik nauči igrajući se, to jest kroz igru, ostaju u njegovom dugoročnom pamćenju.

Promotrimo li alternativne pravce u odgoju i obrazovanju, kao što su škola Marije Montessori i Waldorfska škola, možemo uočiti kako se kod njih upravo naglašava velika važnost učenja kroz igru. Igra je najvažnija na svim razinama odgoja i obrazovanja, a posebno se to ističe u mlađoj dječjoj dobi. Igra je vrlo zahvalna nastavna metoda, može se koristiti u svim dijelovima nastavnog sata, a najčešće učiteljima služi kao motivacija uvodnog dijela sata ili za ponavljanje nastavnog gradiva. (Nikčević-Milković, Rukavina, Galić, 2010)

Prema Đurić, 2009, „Igra je aktivnost u kojoj dijete nema poteškoća s koncentracijom, samostalnošću te gdje se razvija kreativno. Škola ne bi trebala izostaviti ovakvu aktivnost nego je iskoristiti i time interes učenika za igru usmjeriti k usvajanju novih sadržaja.“ Time se učenicima dopušta igra, dok ih se istovremeno usmjerava k novim oblicima igre – onima kojima je zadaća usvajanje novih nastavnih sadržaja. (Đurić, 2009)

3. KURIKULARNA REFORMA I ŠKOLA ZA ŽIVOT

Prema Okviru nacionalnoga kurikulumu (2016) „Kurikulum je osmišljen, sustavan i skladno uređen način reguliranja, planiranja, izvedbe i vrednovanja odgojno-obrazovnog procesa koji može biti određen na različitim razinama od cjelokupnog sustava odgoja i obrazovanja, preko određenih njegovih dijelova, odgojno-obrazovne ustanove do pojedinca.“

„Nacionalnim kurikulumom određuje se svrha, vrijednosti, ciljevi i načela određenih dijelova sustava odgoja i obrazovanja. U njemu se navode načela organizacije odgojno-obrazovnog procesa, učenja i poučavanja te vrednovanja karakteristična za pojedinu vrstu odgoja i obrazovanja.“ (Okvir nacionalnoga kurikulumu, 2016)

Cilj kurikularne reforme je kroz cjelovite promjene nastavnih sadržaja i strukture nastave, osigurati kvalitetnije obrazovanje, prilagođeno učenicima prema njihovoj dobi, interesima i svakodnevnom životu. Naglasak je na obrazovanju koje će osposobiti učenike za svakodnevni život, budući rad i nastavak njihovog budućeg obrazovanja. Roditeljima se na ovaj način omogućuje veća uključenost u život škole, kao i u obrazovanje njihove djece. Cilj je poboljšati suradnju roditelja i škole, omogućiti roditeljima i učenicima jasno definirana očekivanja od strane škole, kao i to da ocjenjivanje i vrednovanje učeničkih postignuća bude što objektivnije, te da roditelji na vrijeme dobiju povratne informacije o djetetovim postignućima.

Kurikularna reforma također učiteljima osigurava snažniju ulogu, veću samostalnost u radu, više kreativnosti u radu, manje administrativnih obveza, čime i učenici postaju motiviraniji.

Uz prethodno navedene promjene, kurikularna reforma predviđa produljenje osnovnoškolskog obrazovanja na devetogodišnje. Pošto se radi o dugoročnom i dugotrajnom procesu, isti je odmišljen da se uvodi stupnjevito, po fazama. Kao što je i prikazano na Slici 1, to obuhvaća izradu, prema Cjelovitoj kurikularnoj reformi (2016):

- „Programa (kurikuluma) svih razina odgoja i obrazovanja koji se temelje na odgojno-obrazovnim ishodima“
- „Novi sustav vrednovanja, ocjenjivanja i izvještavanja o postignućima učenika“
- „Sustavno osposobljavanje učitelja i drugih djelatnika za primjenu novih kurikulumu i promjene u procesu poučavanja i učenja“

- „Prijedlog načela i smjernica za izradu priručnika, udžbenika i drugih nastavnih pomagala te digitalizaciju istih i upotrebu informacijsko komunikacijskih tehnologija u obrazovanju“.¹



Slika 1 Što sve uključuje kurikularna reforma²

Neke od smjernica odgoja i obrazovanja su: Igra kao osnova razvoja djece i sprječavanja „školifikacije” ranog i predškolskog odgoja i promjena nastavnih programa svih predmeta osnovnoškolskog obrazovanja, s ciljem da se osigura vjerodostojnost sadržaja i nastavnih metoda.³

U obrazovanju, kao i u svakoj drugoj društvenoj djelatnosti potrebne su promjene onoga trenutka kada prestane odgovarati potrebama tog društva.

U Hrvatskoj je u tijeku takozvana “Škola za život”, eksperimentalni program Ministarstva znanosti i obrazovanja. U program se uključilo 48 osnovnih i 26 srednjih škola, zastupljene su sve županije u Republici Hrvatskoj. Program se provodi u prvom i petom razredu osnovnih škola te u sedmom razredu (predmeti biologija, kemija i fizika).

„Cilj eksperimentalnog programa je provjera primjenjivosti novih kurikuluma i oblika metoda rada te novih nastavnih sredstava s obzirom na sljedeće ciljeve:

1. povećanje kompetencija učenika u rješavanju problema;
2. povećanje zadovoljstva učenika u školi te motivacija njihovih učitelja i nastavnika.“⁴

¹ Cjelovita kurikularna reforma, preuzeto s http://www.kurikulum.hr/sto_ukljucuje_kur_reforma/

² Preuzeto s http://www.kurikulum.hr/sto_ukljucuje_kur_reforma/ 16.11.2019.

³ Cjelovita kurikularna reforma, preuzeto s http://www.kurikulum.hr/postavke_kurikuluma/

⁴ Eksperimentalni program „Škola za život“ preuzeto s <https://skolazazivot.hr/o-projektu/eksperimentalne-skole/>

3.1. Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije u cjelokupnom kurikulumu

Osim predmetnih kurikuluma izrađeni su kurikulumi i međupredmetnih tema od kojih se za potrebe ovog rada ističe međupredmetna tema „Uporaba informacijsko komunikacijske tehnologije“ koja se od ove školske godine izvodi u okviru programa Škole za život.

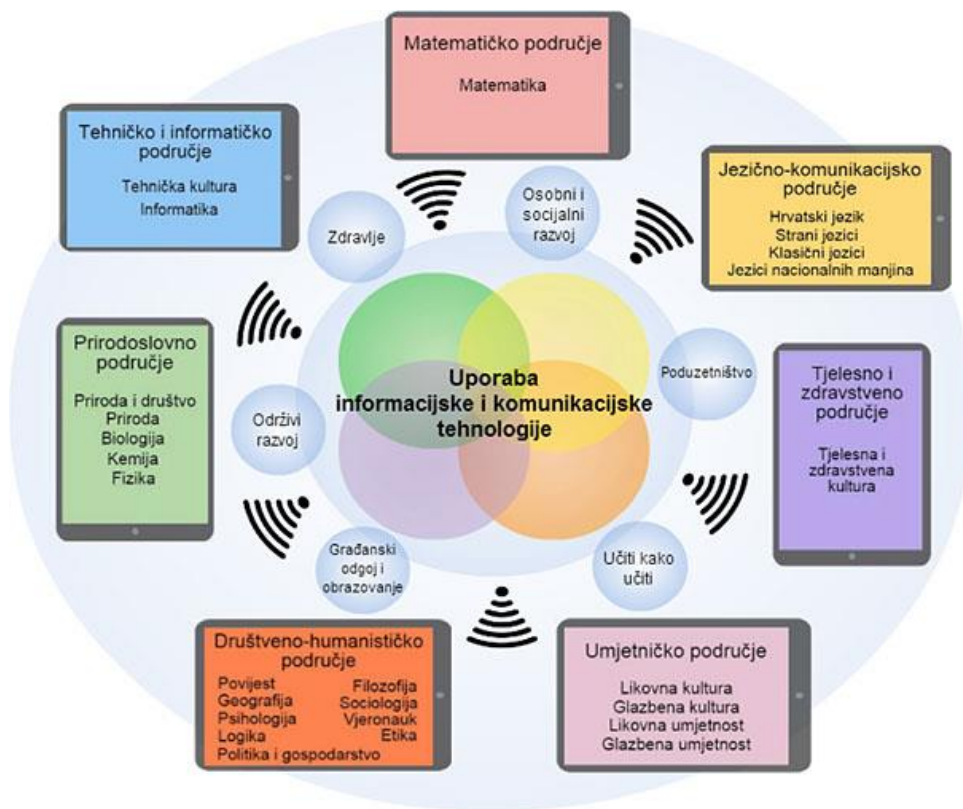
Primjena informacijske i komunikacijske tehnologije u nastavi učenicima osigurava učenje uz pomoć iskustva u kojem aktivno sudjeluju. Ovaj oblik učenja ostvaruje se poticajnim zadacima i osigurava uvjete u kojima učenici mogu eksperimentirati s uređajima, programima i medijima s ciljem ostvarivanja zadataka.

Nastavne situacije se oblikuju na način koji učenicima omogućuje stvaranje, učenje pomoću igre, istraživanje. Uz pomoć informacijske i komunikacijske tehnologije u nastavi učenicima se može detaljno prezentirati sadržaj koji im je apstraktan, pomoći im ga vizualizirati. Tehnologija može biti od pomoći u opisivanju i demonstriranju pojmova koje je teško opisati, na primjer snimke prirodnih pojava ili simulacije koje učenicima pružaju iskustvo vrlo slično stvarnom, kao što su računalne simulacije života na Zemlji za vrijeme dinosaura ili određenih povijesnih događaja. Ovakav oblik nastave učenicima omogućuje iskustvo slično stvarnom, te ih potiče na aktivno sudjelovanje, razvija kod učenika samostalnost, samopouzdanje te odgovornost prema radu.

Većina učenika koristi se navedenom tehnologijom svakodnevno, a ukoliko ne posjeduju vlastite uređaje ili internet s njima će se svakako upoznati u školi. Interes učenika za rad s informacijskom i komunikacijskom tehnologijom u obrazovanju treba usmjeriti na način na koji će se što kvalitetnije razvijati kompetencije definirane kurikulumom. Te kompetencije su komunikacija, suradnja, kritičko mišljenje i upravljanje osobnim razvojem.

Uzme li se u obzir dob i interesi učenika, primijenimo li tehnologiju koja nam je dostupna u nastavi, potaknut će se kreativnost i traženje inovativnih rješenja. Pritom nam je tehnologija samo sredstvo, dok je osnovna ideja učeničko kreativno izražavanje i stvaranje. Ovu međupredmetnu temu bi u dogovoru sa učiteljima koji predaju pojedinom razrednom odjelu trebalo ostvariti u svim predmetima.⁵

⁵ Nacionalni kurikulum međupredmetne teme: Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije, preuzeto s <http://www.kurikulum.hr/wp-content/uploads/2016/03/Uporaba-informacijske-i-komunikacijske-tehnologije.pdf>



Slika 2 Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije u cjelokupnome kurikulumu⁶

Kurikularna reforma promovira suvremene metode učenja i poučavanja, na primjer projektnu, problemsku nastavu i upotrebu suvremenih i e-medija u učenju i poučavanju. Naglašava se neformalno i informalno učenje zahvaljujući novoj kulturi učenja i različitim strukovnim zajednicama te društveno-socijalnim mrežama.

⁶ Nacionalni kurikulum međupredmetne teme: Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije, preuzeto s <http://www.kurikulum.hr/wp-content/uploads/2016/03/Uporaba-informacijske-i-komunikacijske-tehnologije.pdf>

4. SUVREMENE METODE UČENJA I POUČAVANJA

Nastava se definira kao „pedagoški osmišljena i sustavno organizirana aktivnost kojoj je svrha odgoj i obrazovanje pojedinca“ (Bežen i sur., 1993, prema Arbunić i Kostović-Vranješ, 2007: 97). Nastavu razlikujemo: s obzirom na mjesto na kojem se izvodi, dob učenika, organizacijske oblike rada, strategije poučavanja i učenja, namjere, tehniku i tehnologiju. Nekada je primarni način prenošenja znanja bio temeljen isključivo na predavanjima nastavnika, dominirao je frontalni oblik rada u kojoj je nastavnik imao većinom predavačku funkciju. Ovakav tradicionalni oblik nastave ne omogućava interakciju i osobni odnos i stav učenika s učiteljem i samim nastavnim sadržajem, nedovoljno vremena izdvojeno je za učenikove samostalne aktivnosti kako bi se što kvalitetnije usvojili nastavni sadržaji. Kada je komunikacija učenika i nastavnika samo povremena, nedostaje suradnje i povezanosti na razini učenik-informacija i učenik-učenik, tada je rezultat najčešće pasivnost većine učenika na nastavi, nepostojanje povratne informacije od strane učenika o tome jesu li razumjeli nastavne sadržaje, a sve to u konačnici rezultira upravo pogrešno usvojenim, ili u nedovoljnoj mjeri usvojenim nastavnim sadržajima.

Suprotno gore navedenoj tradicionalnoj nastavi, suvremena nastava usmjerava svoj sveukupan nastavni proces prema učeniku koji je glavni subjekt odgojno-obrazovnog procesa. Primjenjuju se različite metode u učenju i poučavanju koje potiču aktivnost učenika, njihovo kritičko i stvaralačko mišljenje, sposobnost rješavanje problema i korištenje stečenog znanja u novim situacijama. U otvorenom okruženju proces učenja prelazi iz dominantnog poučavanja u interaktivno koje uključuje sve sudionike. To omogućuje učeniku da gradi svoja znanja temeljena na problemima i projektima, razvija svoje kompetencije za snalaženje u novim situacijama, aktivno i iskustveno situacijsko i praktično učenje usmjereno prema pitanjima, problemima i istraživanjima. (Arbunić i Kostović-Vranješ, 2007)

Suvremena nastava ne uključuje samo stjecanje znanja, vještina i razvoj sposobnosti, već za cilj ima usvajanje stavova, vrijednosti i navika kao temelj za najbolji mogući razvoj pojedinca. Kako bi se učenika pripremlilo za cjeloživotno učenje, potrebna je kreativna, problemska i istraživačka nastava, te primjena individualnog i timskog rada. Prihvatanje motivacijskih koncepata u nastavi jača interes kod učenika, potiče razvoj vještina komunikacije, poduzetnosti i društva u cjelini. Učenik, koji je u središtu nastavnog procesa, upotrebom kreativnih metoda

poučavanja istražuje, prikuplja podatke, radi u timovima, usko surađuje sa svojim nastavnikom i učenicima što izravno utječe na povećanje njegove motivacije. (Cigan, Šlogar, 2012).

Jedno od bitnijih pitanja za suvremenog nastavnika je upravo izbor metoda i oblika rada u nastavi. Kod tradicionalnih metoda učitelj pasivno prenosi znanje, a učenici pasivno primaju znanja, dok suvremene nastavne metode aktivno uključuju učenike u nastavu, samim time do izražaja dolazi njihova kreativnost, a to je i primarni cilj suvremene nastave. (Nelson, 2000 prema Brkanlić i sur. 2012)

4.1. Aktivno poučavanje i učenje

Učenje predstavlja aktivan proces koji izrasta iz sučeljavanja pojedinca i okoline u kojoj se nalazi, a upravo je aktivnost temeljni oblik toga sučeljavanja. Aktivno učenje definira se kao nešto što uključuje učenike u određenu radnju i potiče ih na promišljanje o njoj. (Šustek, 2016: 99)

Promatramo li aktivno učenje kao oblik učenja, ovdje učenik nije samo pasivni promatrač nego i sudionik koji svojim vlastitim radom na izvršavanju određenoga zadatka pridonosi svom kognitivnom, afektivnom ili motoričkom razvoju, a koji je povezan sa samim ciljem učenja.

Ovakvi oblici učenja kod učenika potiču intrinzičnu motivaciju i samim time postavljaju temelj za uspješnost učenja. Aktivno učenje učenicima daje veću uključenost i kontrolu nad vlastitim učenjem. (Matijević, Radovanović, 2011)

Kako bi se kod učenika postigla visoka razina samokontrole i samostalnosti, uspješna nadogradnja na prethodna znanja, kritički pristup nastavnom gradivu, te povećana kreativnost, učenici bi trebali sami planirati i pripremiti proces učenja, uključiti se u učenje, kontrolirati svoje učenje i ustrajati u aktivnostima učenja. (Peko, Varga, 2014)

U suvremenoj nastavi sve je veći naglasak na aktivnom poučavanju i učenju koje potiče samostalnost učenika u učenju. Učenicima se daje mogućnost primjene raznovrsnih misaonih strategija koje im omogućavaju uočavanje važnoga u sadržaju, raščlanjivanje i usporedbu informacija koje će povezati s već postojećim znanjima te kritičku prosudbu njihova značenja.

Važno je staviti naglasak na sam proces učenja i ishode učenja, a ne na memoriranje sadržaja. Nastavu treba učiniti prihvatljivijom za učenike, što znači uputiti ih na upotrebu različitih metoda aktivnoga i suradničkoga poučavanja i učenja.

Na taj način se tradicionalne metode, kojima su sadržaji, a ne učenik i njegov napredak u središtu, zamjenjuju metodama aktivnoga i suradničkoga učenja. (Diković, 2016)

Na Slici 3 prikazana je razlika između pasivnog i aktivnog učenja, odnosno uloge koju učenik ima na nastavnom satu.

PASIVNO UČENJE	AKTIVNO UČENJE
slušanje predavanja	sudjelovanje u diskusiji
prepisivanje definicija ili pravila	zaključivanjem doći do određenog pravila ili definicije, razgovor i diskutiranje
odgovaranje na postavljena pitanja u vezi s temom	postavljanje pitanja u vezi s temom drugim učenicima ili nastavniku
čitanje nekog teksta	usmjereno čitanje (čitanje s ciljem pronalaženja odgovora na određeno pitanje)
davanje gotovih informacija	pronalaženje i prikupljanje podataka ili materijala vezanih za neposrednu stvarnost
metoda usmenog izlaganja nastavnika (i onda kada možemo pretpostaviti da u razredu ima učenika koji to znaju)	poticanje učenika da govore o određenoj temi i pouče druge
gledanje filmova ili nekih videoprezentacija bez nekih konkretnih zadataka	rješavanje stvarnih ili simuliranih problema
nastavnik pokazuje neke materijale ili alate	učenici rade s nekim alatima i materijalima
gledanje kako nastavnik izvodi neke radnje ili pokuse	učenici izvode pokuse

Slika 3 Pasivna i aktivna uloga učenika na nastavnom satu⁷

⁷ Preuzeto s <http://milan-matijevic.com/wp-content/uploads/2010/05/Ocjenjivanje-u-srednjoj-%C5%A1koli-poglavlje-2011.pdf>

4.2. Istraživački usmjerena nastava

Istraživački usmjerena nastava pristup je učenju temeljen na traženju i razumijevanju novog gradiva. Učenici istraživanjem nastavnog gradiva rješavaju zadani problem ili pronalaze odgovore na postavljena istraživačka pitanja.

Istraživačka nastava neizostavan je nastavni oblik rada pri usvajanju bioloških, geografskih, povijesnih i drugih sadržaja u smislu neposrednosti i cjelovitosti doživljaja. Naglasak treba biti više na istraživanju nego na demonstriranju i ilustriranju. Znanje treba biti posljedica vlastitog opažanja i razmišljanja, a učenje treba imati karakter pronalaženja i otkrivanja. Lakše i brže stjecanje znanja koja su dugotrajnija od znanja koja dobivaju samo iz udžbenika, a da ništa od toga nisu vidjeli, opipali i doživjeli.

Neke od pozitivnih strana istraživačke nastave su: aktivno sudjelovanje, poticanje kreativnosti, stvaranje povjerenja, nastava je zanimljivija, učitelj govori „MI“. Učenike takav način rada motivira i utječe pozitivno na stečene kompetencije. (Borić i Škugor, 2014)

Postoji nekoliko razina istraživačkog učenja prilagođenih potrebama učenika:

- Strukturirano istraživanje: Učitelj postavlja učenicima problem koji treba istražiti i daje im detaljne upute. Učenici imaju zadatak detaljno istražiti zadanu temu i samostalno doći do traženih rezultata.
- Vođeno istraživanje: Učitelj je taj koji vodi istraživanje, ali učenici imaju više odgovornosti. Učitelj postavlja problem istraživanja, vodi učenike kroz istraživanje, pomaže im, predlaže skup mogućih istraživačkih pitanja, dok učenici sami odabiru načine za rješavanje problema.
- Otvoreno istraživanje: učenici samostalno kreiraju problem, postavljaju istraživačka pitanja, donose odluke i sami vode postupak istraživanja, dok učitelj ima samo ulogu promatrača i pruža pomoć samo kada to učenici traže.



Slika 4 Faze istraživački usmjerene nastave⁸

Istraživačka nastava odvija se prema fazama koje su prikazane na Slici 4. U prvoj fazi učenici propituju temu učenja (koriste istraživačka pitanja koja su zadana ili ih sami formuliraju). Sljedeća faza je istraživanje resursa i prikupljanje informacija. Nakon toga slijedi stvaranje novih ideja i teorija koje nisu kreirane iz vlastitog iskustva. Zatim učenici dijele svoje ideje između sebe i razmjenjuju mišljenja o svojim iskustvu i istraživanjima. U posljednjoj fazi ponovo se vraćaju na početno pitanje, način istraživanja koje je provedeno i zaključke do kojih su došli, te imaju mogućnost ponoviti postupak s nekim novim zaključcima ili na drugačiji način.⁹

4.2.1. Projektna nastava

Projektna nastava oblik je istraživačke nastave koja uključuje samostalno istraživanje učenika. Projektna nastava mnogo je učinkovitija od tradicionalnog načina poučavanja jer se temelji na istraživanju fenomena ili problema, njihovom proučavanju iz različitih perspektiva, te

⁸ Preuzeto s https://glat.uniri.hr/wp-content/uploads/2019/11/GLAT_Vodic_za_ucitelje.pdf

⁹ Projekt GLAT, priručnik preuzeto s https://glat.uniri.hr/?page_id=3283

povezivanju različitih područja znanja, te od učenika traži aktivnost u svim etapama nastavnog procesa.

U projektnoj nastavi sam sadržaj nije toliko važan. Naglasak je na učenju baziranom na učenikovu samostalnom istraživanju. Važna sastavnica projektne nastave jest to da su učenici aktivni sudionici kroz cijeli proces učenja, od odabira teme ili problema kojim se žele baviti do metoda i načina prikupljanja podataka, obrade podataka, rješavanja problema i prezentiranja rezultata. Na ovaj način učenici imaju veću slobodu i odgovornost u radu, a i potiče se njihova intrinzična motivacija.

Ovaj oblik nastave može se koristiti u izbornoj nastavi, izvannastavnim aktivnostima ili kao dodatna nastava za darovite učenike. Tema projekta može biti navedeni problem iz kurikuluma, ali i tema zanimljiva učenicima o kojoj bi željeli više istražiti. Učitelj je taj koji usmjerava učenike s obzirom na zahtjevnost teme i individualne mogućnosti učenika, te im pomaže u samom definiranju problema. Dakle, projektna nastava je ujedno i oblik aktivne nastave s najmanje ograničenja. (Tomljenović i Novaković, 2012)

Prema Matijević 2011, nastavne i školske projekte možemo klasificirati s obzirom na:

- *broj sudionika*, projekti mogu biti individualni, skupni, razredni, školski, te projekti u kojima se rad na projektnim zadacima odvija u parovima.
- *područje razvoja*, projekti se mogu odnositi na kognitivni, afektivni, motorički razvoj.
- *instituciju* koja je nositelj projekti mogu biti međunarodni, državni, županijski, gradski, školski, razredni.
- *ciljeve*, projekti su istraživački, humanitarni, ekološki (uređenje školskoga vrta, botaničkoga vrta i sl.), suradnički, praktični (npr. izrada koševa za otpatke za školsko dvorište, uređenje pješačkih staza, ili bojenje zidova učionica), umjetnički (glazbeni ili scenski projekt za razrednu ili školsku priredbu; stalna razredna top-lista hitova).
- *nastavni predmet*, projekti mogu biti povijesni, fizikalni, kemijski, biologijski, tehnički, glazbeni...
- *trajanje*, projekti mogu biti poludnevni, cjelodnevni, tjedni, mjesečni, polugodišnji, godišnji, višegodišnji.
- *povezanost projekata s nastavom ili školom*, možemo govoriti o nastavnim, izvannastavnim ili izvanškolskim projektima.

4.3. Problemska nastava

Prema Stojaković (2005) problemska nastava oblik je nastave u kojoj učenici, samostalnim istraživanjem i rješavanjem problema, razvijaju stvaralačko mišljenje. Organizacija i nastavni postupci se biraju na način kako bi maksimalno potaknuli i održali misaonu aktivnost učenika, te doprinijeli razvoju njihovih mentalnih sposobnosti.

Rješavanje problema predstavlja najviši oblik učenja. Osnovu problemske nastave čine proturječnosti između poznatog i nepoznatog, koje treba otkriti rješavanjem problema.

Najvažnije vrijednosti problemske nastave su to da:

- doprinosi misaonoj aktivizaciji i stvaralačkom razvoju učenika,
- potiče učenike na samostalnost,
- se kontinuirano prati i vrednuje rad učenika, što pozitivno utječe na motivaciju,
- učenici stečeno znanje primjenjuju u praksi, postojeće znanje koriste u novim situacijama,
- omogućuje učitelju da na osnovi povratne informacije korigira nastavni proces, da otkloni slabosti i uspješno ostvari postavljeni cilj i zadatke.

Problemska nastava može se promatrati u nekoliko organizacijskih faza (Matijević, Radovanović, 2011:126 prema Rosandić, 1975):

1. *Uočavanje* problema, osjećaj teškoće, formuliranje problema,
2. *Poblize određenje* problema, uspostavljanje veze s činjenicama i spoznajama koje mnogu olakšati rješavanje problema,
3. *Rješavanje* problema, postavljanje problemskih pitanja i hipoteza, analiza i uočavanje odnosa u kontekstu problema, uspoređivanje problema sa sličnim problemima koji su ranije rješavani, traženje činjenica za argumentiranje postavljene hipoteze, divergentno mišljenje, kreativno reagiranje,
4. *Verifikacija* hipoteza; pronađenim (uočenim) činjenicama osoba koja uči argumentira postavljene teze i odbacuje one za koje nema argumentaciju; iskazivanje rješenja problema.

Prednosti problemski usmjerene nastave jesu upravo u tome jer razvijaju stvaralačke sposobnosti, razvijaju smisao za grupni rad kao i neke pozitivna svojstva osobnosti učenika (upornost, sustavnost, radoznalost, kritičnost, uzdržanost od donošenja zaključaka bez dovoljno argumenata). Dok su osnovni nedostaci ovakvog oblika nastave to što je za ostvarenje određenog zadatka ponekad potrebno puno više vremena nego da se na primjer provede frontalnim oblikom rada. (Matijević, Radovanović, 2011)

4.4. Učenje pomoću igre

Igra je najprirodniji oblik učenja i djetetova razvoja, stoga možemo reći kako je učenje kroz igru učinkovitije od tradicionalnog načina učenja i poučavanja. Igra kod djece potiče razvoj mašte i kreativnosti, stoga bi trebala biti sastavni dio svake nastave. Igra je primjenjiva u svim oblicima nastave, primjenjiva je kod učenja novog nastavnog sadržaja, u svim etapama sata, kao i kod satova ponavljanja provjere znanja.

Teorija učenja pomoću igre (game based learning) usko je vezana s aktivnim sudjelovanjem u nastavi, jer se upravo igranjem djeca na prirodan način motiviraju za proces učenja. (Tomljenović, 2018)

Igra je aktivnost u kojoj se dijete razvija kreativno, potpuno je samostalno i ne susreće se s poteškoćama u koncentraciji. Niti jedan učitelj ne bi trebao izostaviti ovakav oblik aktivnosti u nastavi, nego je maksimalno iskoristiti i usmjeriti interes učenika za igru prema usvajanju novih nastavnih sadržaja. Na taj način učenicima se dopušta igra, dok ih se istovremeno usmjerava prema novim oblicima igre – onima kojima je zadaća usvajanje novih nastavnih sadržaja. (Đurić, 2009)

U učionici, učenje kroz digitalne igre može koristiti kao dodatni oblik poučavanja, s time da treba uzeti u obzir i nove oblike nastave pomoću informatičke i komunikacijske tehnologije i istovremeno pružiti učenicima mogućnost stjecanja vještina i sposobnosti. (Pivec, 2006)

Igra u nastavi treba imati jasno određen nastavni cilj i biti pomno pripremljena. Ne bi smjela služiti isključivo za zabavu i s ciljem natjecanja među učenicima i pobjeđivanja. Igre i njihova

pravila mogu određivati nastavnici samostalno, ali i u suradnji s učenicima. Kako bi učenici razmišljali, promišljali, ostvarili suradnju s drugim učenicima, organizirali svoj rad i samostalno donosili odluke zadatci bi trebali biti pripremljeni u obliku problema i priča iz svakodnevnog života.

S obzirom da većina učenika svoje slobodno vrijeme provodi uz digitalne igre i tehnologiju, uz pomoć igara izrađenih na digitalnim medijima u nastavi, može se povećati interes učenika za nastavnu temu i motivirati ih za stjecanje novih znanja.¹⁰

Usporedimo li ih sa tradicionalnim načinom učenja, igre učenicima pružaju zanimljivije okruženje za stjecanje znanja. Pošto igre uključuju i aspekt zabave, kod učenika se povećava i motivacija za učenje.

Učenje temeljeno na igrama (eng. game based learning) se odnosi na korištenje video igara u obrazovanju, odnosno učenje putem igre. Video igra, u ovom slučaju stvorena za potrebe učenja određenog nastavnog gradiva, ima definirane ishode učenja koji se ostvaruju kako učenik napreduje u igri. Najčešće je to kroz iskustvo stečeno tijekom igranja kao što je logičko razmišljanje, strateško planiranje i napredovanje prema cilju.

Medij koji zadovoljava sve navedene kriterije su didaktičke igre. Didaktičke igre nude smisljena okruženja za učenje u kojim učenici stječu sposobnosti rješavanja problema i produbljuju svoje znanje. Često se unutar igre zadaju pitanja ili problemi koji zainteresiraju učenike. Drugim riječima, u igru se uključuje učenje temeljeno na problemu, odnosno problemsko učenje (problem based learning) i istraživačko učenje (inquiry based learning). Uvođenjem igre u nastavu učenje postaje puno ugodnije, povećava se aktivnost učenika te se postižu ishodi učenja. (Franković, 2016)

¹⁰ Upravljanje organizacijom nastave uz uporabu digitalnih tehnologija. (2018). preuzeto s https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/08/Prirucnik_Upravljanje-organizacijom-nastave-uz-uporabu-digitalnih-tehnologija.pdf

5. RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE

5.1. Definicija

Računalno razmišljanje definira se kao misaoni proces formuliranja problema i njihovih rješenja, na način da su rješenja predstavljena u obliku koji se može učinkovito provesti na računalu iako ne nužno uz pomoć računala.

Još uvijek postoji velika dilema oko same definicije računalnog mišljenja, i potrebno je riješiti brojna okolna pitanja i izazove. Smatra se kako bi računalno razmišljanje zajedno s analitičkim vještinama, trebalo biti temelj za učenje svakog djeteta u školi. (Wing, 2006, prema Bubica, Boljat, 2017)

Računalno razmišljanje je proces rješavanja problema koji uključuje:

- Formuliranje problema na način koji nam omogućuje upotrebu računala i ostalih alata kako bi ih riješili
- Logički organiziranje i analiziranje podataka
- Prikazivanje podataka kroz apstrakcije poput modela i simulacija
- Izvođenje rješenja kroz algoritamsko razmišljanje
- Identificiranje, analiziranje i implementacija mogućih rješenja s ciljem postizanja najučinkovitije kombinacija koraka i sredstava
- Generalizacija i prijenos postupka na rješavanje drugih problema (Barr i sur. 2011)

García-Penalvo i Mendes (prema Tomljenović, 2018) u svom radu predlažu tri pristupa u razvoju računalnog razmišljanja:

- Razvoj modela – Glavna ideja iza ovog pristupa jest da računalno razmišljanje nije alternativa učenju programiranja nego način osnaživanja koncepata i ideja obično povezana uz programiranje. Cilj je da učenici kroz osmišljene projekte razviju misaone modele koji su primjenjivi u širokom rasponu disciplina.
- Alati za programiranje – Iako računalno razmišljanje nije vezano samo uz programiranje, ishod dobro planiranih aktivnosti pri programiranju može biti upravo

razvoj vještina računalnog razmišljanja. Pritom je važan odabir samih programskih jezika, konkretno vizualnog tipa, kako bi se istaknula ciljana komponenta računalnog razmišljanja

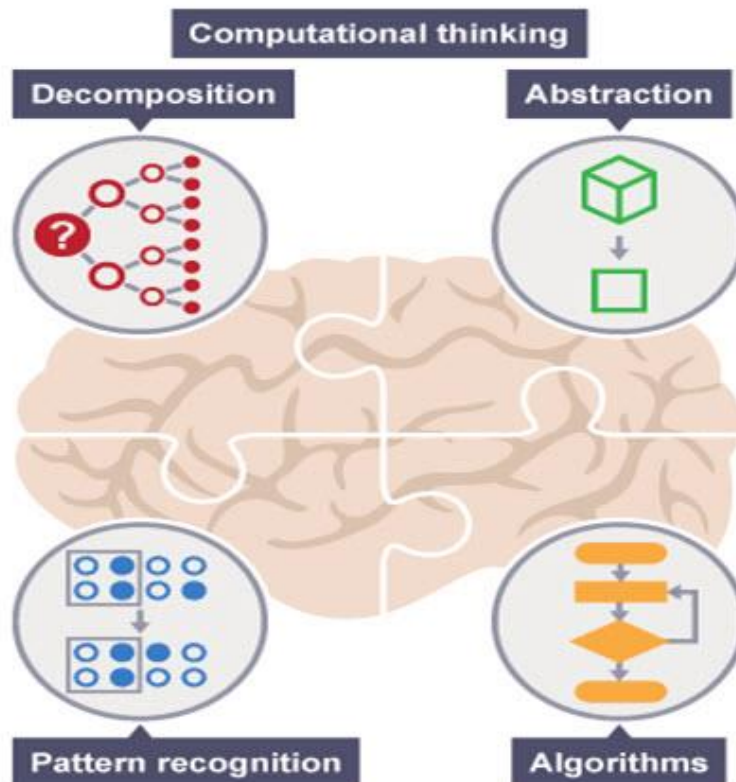
- Intervencija u kurikulumu – Ističe se važnost implementacije vještina računalnog razmišljanja u kurikulumu kao i edukaciju budućih učitelja.

Pučavanje učenika računalnom razmišljanju kroz tzv. informatičke aktivnosti bez uporabe računala (unplugged activities) uči ih kako:

- Opisati problem
- Prepoznati detalje koji su ključni u rješavanju problema
- Raščlaniti problem na manje, logične korake
- Koristiti korake za kreiranje algoritma uz pomoć kojega rješavamo problem
- Procjenjivanje cijelog procesa

5.2. Temeljni koncepti računalnog razmišljanja

Računalno razmišljanje uključuje četiri temeljna koncepta (tehlike). To su dekompozicija, prepoznavanje uzoraka, apstrakcija i algoritamsko razmišljanje. Prikazani su na slici 5. niže.



Slika 5 Temeljne tehnike računalnog razmišljanja¹¹

5.2.1. Dekompozicija

Dekompozicija je način razmišljanja kojim raščlanjujemo kompleksan problem na njegove sastavne dijelove. Kada problem raščlanimo, tada dijelove možemo razumjeti, riješiti, i vrednovati zasebno. Na taj način se složeni problemi lakše rješavaju, nove situacije lakše su razumljive, a veliki sustavi lakši su za oblikovanje. Na primjer, proces pripreme doručka može se rastaviti ili raščlaniti u odvojene aktivnosti poput: napraviti tost, skuhati čaj, skuhati jaje itd. Svaki od tih manjih koraka, također se može raščlaniti na skup koraka. Dekompozicijom izvornog zadatka svaki se dio može raščlaniti na više dijelova koji će se kasnije spojiti u cjelinu. Dekompozicija se također može koristiti i u nastavi. Primjerice, učitelj raščlani nastavnu jedinicu određenog predmeta na sastavne dijelove kako bi olakšao učenicima razumijevanje i učenje nastavnog sadržaja. Također, učitelj može pojedini problemski zadatak podijeliti na jednostavnije verzije istog problema koji se mogu riješiti na isti način. (Csizmadia i sur. 2015)

¹¹ Preuzeto s <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>

5.2.2. Prepoznavanje uzoraka

Kod raščlanjivanja složenog problema, često se nailazi na obrasce među manjim novostvorenim problemima. Ti obrasci predstavljaju sličnosti ili karakteristike koje su zajedničke nekim od novonastalih problema. To je način brzog rješavanja novih problema koji se temelji na prethodnim rješenjima problema i na prethodnom iskustvu. Ovdje je vrlo važno postaviti pitanja poput, "Je li to slično problemu koji sam već riješio?" ili "Kako se razlikuje od problema koji sam već riješio?". Također, važan je i postupak prepoznavanja obrazaca i podataka koji se koriste i procesa / strategije koji se koriste. Algoritmi koji rješavaju neke specifične probleme mogu se prilagoditi kako bi se riješio čitav niz drugih sličnih problema. Kad god se pojavi problem te vrste, može se primijeniti opće rješenje. Na primjer, želimo li nacrtati mačku. Poznato nam je da sve mačke imaju nekoliko karakteristika zajedničkih. Između ostalog, sve mačke imaju oči, krzno i rep. Također, sve mačke vole jesti ribu i proizvode iste zvukove. S obzirom na to da smo utvrdili da sve mačke imaju rep, oči i krzno, možemo pokušati nacrtati mačku uz pomoć ovih karakteristika. Ono po čemu se jedna mačka razlikuje od druge jesu njezine specifičnosti. Na primjer, jedna mačka ima zelene oči, dugačak rep i crno krzno, dok druga može imati žute oči, kratak rep i bijelo krzno. (Csizmadia i sur. 2015)

5.2.3. Apstrakcija

Apstrakcija je postupak koji se fokusira samo na važne informacije, a nepotrebne detalje ignorira. Vještina apstrakcije sastoji se u sakrivanju nepotrebnog detalja kako bi problem postao lakši, a da se pri tome ne izgubi ništa važno. Apstrakcija nam omogućuje stvaranje opće ideje što je problem i kako ga riješiti. Proces nas upućuje da uklonimo sve specifične detalje i sve obrasce koji nam neće pomoći u rješavanju problema. To nam pomaže oblikovati našu ideju o problemu. Ova je ideja poznata kao 'model'. Kada imamo model problema, tada možemo dizajnirati algoritam kako bismo ga riješili. Ako se ne koristimo apstrakcijom, možemo ćemo naći krivo rješenje problema koji pokušavamo riješiti. (Csizmadia i sur. 2015)

5.2.4. Algoritmi

Algoritam je način na koji dolazimo do rješenja jasnom definicijom koraka. Neki su problemi jednokratni, osmisli se odgovarajuće rješenje koje se primjeni i prelazi se na rješavanje sljedećeg problema. U slučaju kada imamo slične probleme koje moramo rješavati, potrebno je smisliti odgovarajući algoritam, kako ne bismo svaki put iznova razmišljali o istom problemu. Primjer korištenja algoritma u nastavi jesu računске operacije množenja i dijeljenja. Ako se precizno pridržavamo pravila, možemo naći rješenje za svaki zadatak množenja ili dijeljenja. Jednom kada shvatimo algoritam, ne moramo ga ponovno izrađivati za svaki novi zadatak. Primjena algoritama u nastavi može obuhvaćati: formuliranje uputa za postizanje željenog učinka, uputa koje treba slijediti u zadanom redosljedu (slijedu), upute koje koriste aritmetičke i logičke operacije, stvaranje algoritama koji daju rješenja zasnovana na iskustvu i druga. (Csizmadia i sur. 2015)

Svaka od gore navedenih tehnika računalnog razmišljanja jednako je važna, te pravilna primjena sve četiri tehnike dovodi do rješavanja problema. Ako samo jedna od njih nedostaje, nećemo biti u mogućnosti riješiti zadani problem.

5.3. Računalno razmišljanje u nastavi

Prema kurikularnoj reformi informatika treba postati obvezan predmet od petog razreda osnovne škole, dok će se u razrednoj nastavi izvoditi kao izborni predmet. Prema odluci o donošenju kurikuluma nastavnog predmeta informatike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj nastavni predmet informatike trebao bi imati težište na rješavanju problema i programiranju s ciljem razvijanja računalnog razmišljanja kod učenika. Budući da računalni način razmišljanja omogućuje razumijevanje i rješavanje problema odabirom određenih strategija, algoritama i programskih rješenja, ovakav način razmišljanja trebao bi biti prisutan i u ostalim područjima nastave, kao i u svakodnevnom životu.

Računalno razmišljanje samo je jedna od četiri domene kojima će se realizirati ciljevi predmeta informatike (Slika 6).



Slika 6 Četiri domene predmeta Informatika¹²

Računalnim razmišljanjem razvija se sposobnost rješavanja problema kod učenika i sposobnost programiranja. Također, važno je razvijanje logičkog razmišljanja, kao i algoritamskog načina razmišljanja kako bi učenici probleme prilagodili načinu na koji će ga najjednostavnije riješiti, a to mogu primijeniti i u svakodnevnom životu. Sadržaji i aktivnosti iz domene Računalnog

¹² Preuzeto s http://mzos.hr/datoteke/15-Predmetni_kurikulum-Informatika.pdf

razmišljanja inovativni su, razvijaju stvaralaštvo i poduzetnost kod učenika, te im daju kvalitetna znanja su iskoristiva kako u svakodnevnom, tako i u budućem profesionalnom životu.

Kao što je ranije navedeno, računalno razmišljanje rješava probleme na način koji je primjenjiv na računalu. Ovakvim pristupom razvijaju se vještine logičkog zaključivanja, modeliranja, apstrahiranja te rješavanja problema. Računalno razmišljanje korisna je vještina koja se može koristiti u brojnim područjima, kao i u svakodnevnom životu. Kvalitetno informatičko obrazovanje, temeljeno na računalnom načinu razmišljanja, omogućuje učenicima bolje razumijevanje svijeta koji nas okružuje.¹³

U razrednoj nastavi (od 1. do 4. razreda), informatika će se izvoditi izborno, ukupan broj sati predviđenih za informatiku je 70 sati godišnje u svim razredima, s početkom u školskoj godini 2020./2021.

U tablici na Slici 7 navedeni su planirani ishodi učenja za predmet Informatika iz domene Računalno razmišljanje i programiranje za prva četiri razreda osnovne škole.

¹³ Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Informatike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj preuzeto s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_03_22_436.html

RAZRED	ISHODI UČENJA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE
1. RAZRED / PRVA GODINA UČENJA	<ul style="list-style-type: none"> - rješava jednostavan logički zadatak - prati i prikazuje slijed koraka potrebnih za rješavanje nekoga jednostavnog zadatka
2. RAZRED / DRUGA GODINA UČENJA	<ul style="list-style-type: none"> - analizira niz uputa koje izvode jednostavan zadatak, ako je potrebno ispravlja pogrešan redosljed - stvara niz uputa u kojemu upotrebljava ponavljanje
3. RAZRED / TREĆA GODINA UČENJA	<ul style="list-style-type: none"> - stvara program korištenjem vizualnoga okruženja u kojem se koristi slijedom koraka, ponavljanjem i odlukom te uz pomoć učitelja vrednuje svoje rješenje - slaže podatke na koristan način
4. RAZRED / ČETVRTA GODINA UČENJA	<ul style="list-style-type: none"> - stvara program korištenjem vizualnog okruženja u kojem koristi slijed, ponavljanje, odluku i ulazne vrijednosti - rješava složenije logičke zadatke s uporabom računala ili bez uporabe računala

Slika 7 Odgojno-obrazovni ishodi prema razredima u domeni računalno razmišljanje i programiranje za razrednu nastavu¹⁴

¹⁴ Izrađeno prema https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2018_03_22_436.html

6. NATJECANJA ZA POTICANJE LOGIČKOG I RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA

Škole u Hrvatskoj, bez obzira na provođenje ranije navedene kurikularne reforme, uključile su se u brojna natjecanja od kojih se ovdje izdvaja Klokan bez granica i Dabar. *Klokan bez granica* u našim školama održava se od 1999. godine, što je punih 10 godina. Dok je nešto mlađi *Dabar* u Hrvatskoj prvi put održan 2016. godine, te se održava već petu godinu zaredom.

6.1. Klokan bez granica

Klokan bez granica međunarodna je udruga s ciljem popularizacije matematike, razvijanja interesa za matematičke i prirodne znanosti, kao i za logičko mišljenje. Glavni zadatak ove udruge je upravo organizacija natjecanja "*Matematički klokan*". Cilj ovog natjecanja je motivirati učenike na interes za matematičko područje i izvan redovne nastave. Među državama članicama, natjecanje se održava jednom godišnje, treći četvrtak u mjesecu ožujku.

Početak Klokana možemo pratiti od početka 1980. godine kada je profesor matematike, Peter O'Holloran, u Sydneyu, Australija, osmislio i sastavio novu matematičku igru u kojoj tisuće učenika istovremeno mogu odgovarati na zadane zadatke. Natjecanje je ostvarilo golemi uspjeh, te se ubrzo igra proširila po cijeloj Australiji.

Dva francuska profesora, igru su 1991. prenijeli u Francusku, te su je u čast profesora iz Australije nazvali „Klokan“. Ubrzo je Klokan prerastao u međunarodno natjecanje pod nazivom „Klokan bez granica“, a provodi ga istoimena udruga koja djeluje pod okriljem UNICEF-a.

Natjecanje se organizira na nekoliko razina:

1. PČELICE – 2. razred osnovne škole
2. LEPTIRIĆI – 3. razred osnovne škole
3. ECOLIERS - 4. i 5. razred osnovne škole
4. BENJAMINS - 6. i 7. razred osnovne škole
5. CADETS - 8. razred osnovne škole i 1. razred srednje škole
6. JUNIORS - 2. i 3. razred srednje škole
7. STUDENTS - 4. razred srednje škole i 1. godina studija

Natjecanje se sastoji od 24 zadatka s po pet ponuđenih odgovora u svakom zadatku. Učenik treba zaokružiti odgovor za koji misli da je točan, a ponekad se mora i računati.

U Hrvatskoj, natjecanje je prvi put organizirano 1999. godine. Natjecanje je bilo organizirano u četiri kategorije: Ecoliers, Benjamins, Cadets i Juniors, te je trajalo 75 min. Samim prisustvom na natjecanju svaki je sudionik dobio mali poklon, a na kraju su najboljim učenicima podijeljene nagrade kao što su majice, popularne knjige iz matematike, tablice, bedževi.

U kategorijama Pčelice i Leptirići (2. i 3. razred osnovne škole) test sadrži 12 zadataka koji se rješavaju 60 minuta, dok testovi za učenike viših razreda osnovne i srednje škole sadrže 24 zadatka, a rješavaju se 75 minuta. Zadaci su razvrstani prema stupnju težine, a dijele se na zadatke za 3, 4 i 5 bodova.

Svaki prijavljeni učenik na natjecanju dobiva poklon za sudjelovanje, a desetina najuspješnijih učenika dobiva i nagradu za postignuti uspjeh.

Svi učenici od drugog razreda osnovne škole, i srednjih škola mogu se prijaviti na natjecanje. Učenik se na natjecanje prijavljuje u školi koju pohađa. Uz prijavu, plaća se i cijena od 15 kn za sudjelovanje. Sva prikupljena sredstva koriste se za organizaciju, pripremu zadataka, simbolične poklone svim natjecateljima i nagrade najuspješnijima. Individualne prijave učenika nisu moguće.

Učenici zadatke s natjecanja rješavaju u školi koju i pohađaju.¹⁵



Slika 8 Logo natjecanja Klokan bez granica¹⁶

¹⁵ Hrvatsko matematičko društvo, natjecanje „Klokan bez granica“ preuzeto s <http://www.matematika.hr/klokan/>

¹⁶ Preuzeto s http://www.os-hvar.skole.hr/print/?prt_name=news&prt_id=839

6.2. Dabar (Bebras) – natjecanje iz informatike i računalnog razmišljanja

Dabar (Bebras) međunarodno je natjecanje koje ima za cilj promicanje informatike i računalnog razmišljanje među učiteljima i učenicima, ali i među širom javnosti. Dabar svoj djeci omogućuje jednostavno sudjelovanje kroz natjecanje koje se provodi online, a sastoji se od niza izazovnih zadataka koje su osmislili strani stručnjaci iz pedesetak zemalja svijeta.

Prvo natjecanje pokrenuto je u Litvi 2003. godine s ciljem promicanja informatičkog obrazovanja u školama i korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Natjecanje je tri godine kasnije postalo međunarodno, te se održava svake godine. U natjecanju sudjeluje više od 60 zemalja s nekoliko milijuna natjecatelja.

Sudjelovanje na natjecanju je za sve sudionike dobrovoljno i besplatno. U školama koje su se na vrijeme prijavile za natjecanje, svi zainteresirani učenici, mogu se prijaviti za sudjelovanje. Svaki učenici natječe se za sebe.

Ambiciozno se pristupa što kvalitetnijoj pripremi zadataka: moraju biti zanimljivi, interaktivni, adekvatni dobi i vremenskom ograničenju, po mogućnosti duhoviti i da unose element igre, problemski postavljen zadatak iz različitih sfera znanosti ili svakodnevnog života i sa stvarnim podacima. U tu svrhu organiziraju se radionice za izradu zadataka kroz koje je osmišljen i kategoriziran niz kriterija za „dobar Bebras zadatak“.¹⁷

Natjecanje je veoma slično većem i starijem, ranije navedenom, međunarodnom natjecanju matematički Klokan, osmišljenim za popularizaciju matematike i motiviranje učenika na interes za matematikom i izvan redovitih školskih programa.

Oba natjecanja pokazala su se vrlo motivirajuća za usvajanje koncepata računalnog razmišljanja. Velika prednost natjecanja Dabar je što se provodi na računalima. Zadaci su interaktivni, omogućavaju učenicima među ostalim da kroz igru istražuju dinamička svojstva, testiraju svoje rješenje, itd., čime obuhvaćaju veliki broj odlika računalnog razmišljanja kao i učenja pomoću igre.

¹⁷ Bebras International Challenge on Informatics and Computational Thinking. Preuzeto 16.11.2019. s www.bebas.org

6.2.1. Provođenje natjecanja

Natjecanje se svake godine održava u međunarodnom tjednu Dabra, u trajanju od pet dana. Natjecanje se odvija u potpunosti online, u CARNETovom sustavu za online testiranje. Učenicima je za prijavu na natjecanje i sudjelovanje potreban korisnički identitet AAI@skole.hr. Zadaci se rješavaju u prostoru škole ili neke druge ustanove, ali uz obavezan nadzor učitelja, u svakoj učionici obavezan je barem jedan učitelj koji prati i vodi računa o tome da se sve odvija prema pravilima. Škole prijavljene na natjecanje imaju obvezu osigurati prostor i uvjete potrebne za provedbu natjecanja. Školama je ostavljena potpuna sloboda određivanja rasporeda grupa natjecatelja, ovisno o tehničkim mogućnostima pojedine škole ili prostora.

Online testovi sadrže 12 zadataka, a vremenski okvir za rješavanje je 40 minuta, nakon isteka vremena, učenik ne može dalje pristupiti testu. Ukoliko učenik iz razloga tehničke prirode izađe iz sustava za vrijeme trajanja testa, dozvoljena mu je ponovna prijava kako bi nastavio rješavati test, ali pod uvjetom da nije prošao vremenski rok od 40 minuta. Maksimalan broj bodova koji se može ostvariti po zadatku je 1 bod, a negativnih bodova nema. Zadatci se rješavaju zadanim redoslijedom i nije moguć povratak na prethodno pitanje. Natjecateljima je dozvoljeno koristiti papir i olovku ako im je potrebna dodatna pomoć u rješavanju testa. Iskorišteni papiri se po završetku natjecanja uništavaju. Upotreba kalkulatora i sličnih digitalnih pomagala nije dozvoljena. U slučaju da učenik prekrši neko od pravila natjecanja na primjer, služi se kalkulatorom ili ometa ostale sudionike, učitelj ga udaljava iz učionice te ga se diskvalificira.

Natjecanje se organizira u pet kategorija:

- MikroDabar - 1. i 2. razred osnovne škole (Primjer zadataka nalazi se u Prilogu 1)
- MiliDabar - 3. i 4. razred osnovne škole (Primjer zadataka nalazi se u Prilogu 2)
- KiloDabar - 5. i 6. razred osnovne škole (Primjer zadataka nalazi se u Prilogu 3)
- MegaDabar - 7. i 8. razred osnovne škole (Primjer zadataka nalazi se u Prilogu 4)
- GigaDabar - srednja škola (Primjer zadataka nalazi se u Prilogu 5).¹⁸

Svi sudionici nakon natjecanja dobivaju digitalne diplome o sudjelovanju. Dok najboljih 10% natjecatelja svake kategorije dobiva posebno priznanje za najbolje rezultate.

¹⁸ Preuzeto s <http://ucitelji.hr/wp-content/uploads/2019/01/Dabar2018.pdf?x70803>

Prvo natjecanje Dabar u Hrvatskoj održano je u organizaciji udruge „Suradnici u učenju“ (uz podršku Hrvatskog saveza informatičara, Visokog učilišta Algebra i CARNET-a, pod pokroviteljstvom Ministarstva znanosti i obrazovanja) u studenom 2016. godine. Na prvom natjecanju sudjelovalo je 5624 sudionika, a već sljedeće godine broj se popeo na 15247 sudionika u svih pet kategorija u više od 430 škola.

Dabar se izvrsno nadovezuje na kurikularnu reformu kojom se potiče razvoj računalnog razmišljanja od prvog razreda osnovne škole kroz rješavanje primjerenih problemskih i logičkih zadataka, stvaranje strategija za analiziranje i rješavanje problema te programiranje čime se postupno uvodi učenike u svijet digitalne tehnologije.¹⁹

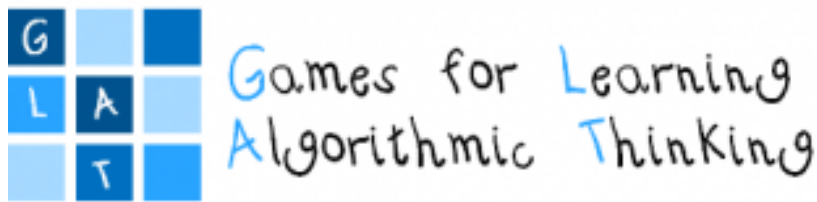


Slika 9 Logo natjecanja Dabar (Bebras)²⁰

¹⁹ Dabar – međunarodno natjecanje u informatici i logičkom razmišljanju. Preuzeto 16.11.2019. s <http://ucitelji.hr/dabar>

²⁰ Preuzeto s <http://ucitelji.hr/dabar/> 16.11.2019.

7. GLAT PROJEKT



Slika 10 Logo GLAT projekta²¹

GLAT - Igre za učenje algoritamskog razmišljanja (Games for Learning Algorithmic Thinking) projekt je sufinanciran sredstvima Europske unije. Projekt ima za cilj potaknuti uključivanje kodiranja i algoritamskog razmišljanja u nastavu različitih predmeta nižih razreda osnovne škole, ali na zabavan i učenicima atraktivan način. Ovaj je projekt započeo 2. listopada 2017. i trajao do 1. listopada 2019.

Najvažnije aktivnosti projekta uključile su profesionalni razvoj učitelja u osnovnim školama raznim inovativnim nastavnim metodama korištenjem informacijske i komunikacijske tehnologije. Poseban naglasak stavljen je na poticanje kreativnosti, logičkog razmišljanja i razvoja vještina rješavanja problema kod učenika razredne nastave. Za vrijeme trajanja projekta, učitelji su bili grupirani u fokus grupu radi sudjelovanja u obrazovanju, formuliranom prema mješovitom modelu e-učenja. Učitelji fokusne grupe su primijenili stečena znanja za izradu scenarija učenja i poučavanja koji su uključivali strategije učenja temeljenog na igrama te ih primijenili u nastavi sa učenicima svojih razreda. (Mezak, Pejić Papak, 2018)

Projektom se nastojalo stručnim usavršavanjem učitelja razredne nastave integrirati elemente osnova programiranja u svakodnevnu nastavu kod učenika (od prvog do četvrtog razreda osnovne škole). Cilj usavršavanja bio je učiteljima prenesti što više znanja i vještina iz područja informacijsko-komunikacijske tehnologije kako bi svoju nastavu provodili na što inovativniji način.

Projektini tim činili su stručnjaci u području metodike nastave informatike i e-učenja koji su i održavali edukacije namijenjene učiteljima. Koordinator ovog projekta bio je Odjel za

²¹ Preuzeto s <https://glat.uniri.hr/>

informatiku Sveučilišta u Rijeci, u partnerstvu sa Učiteljskim fakultetom Sveučilišta u Rijeci te Sveučilištima iz Estonije, Slovenije, Makedonije i Bugarske.

Najvažnije aktivnosti ovog projekta bile su tri radionice na kojima su se sudionici upoznali s inovativnim metodama izvođenja nastave uz uporabu informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT). Naglasak je bio na strategijama učenja koje potiču kreativnost, logičko razmišljanje i razvijaju vještine rješavanja problema. (Hoić-Božić i sur. 2018)

Po završetku projekta, na web stranicama GLAT projekta objavljeni su korisni materijali kao što su primjeri scenarija učenja i poučavanja koje su učitelji izradili za potrebe projekta, kao i silabus edukacija, te vodič za nastavnike s korisnim informacijama. Navedeni materijali mogu biti od pomoći učiteljima pri osmišljavanju brojnih aktivnosti koje kod učenika potiču algoritamski način razmišljanja.²²

7.1. Radionice

Učitelji okupljeni u fokus grupi sudjelovali su u tri radionice. Radionice su održane u Hrvatskoj, a održavale su se u razdoblju od godinu dana.

Teme triju radionica su:

1. Aktivnosti učenja temeljene na igrama i aktivnosti bez upotrebe računala (unplugged aktivnosti)
2. Problemsko učenje, online kvizovi i logički zadaci
3. Igre i alati za učenje programiranja

²² Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku preuzeto 1.02.2020. s <https://www.inf.uniri.hr/znanstveni-i-strucni-rad/predavanja-i-radionice/11-hr/naslovnica/670-objavljeni-su-rezultati-erasmus-projekta-glat>

7.1.1. Prva radionica

Prva radionica održana je 5. i 6. travnja 2018. pod nazivom „Aktivnosti učenja temeljene na igrama i aktivnosti bez upotrebe računala“. U radionici je sudjelovala fokus grupa od 24 učitelja razredne nastave.

Glavni ishodi ove radionice bili su:

- opisati principe učenja temeljenog na igrama,
- koristiti alate Weba 2.0 za stvaranje sadržaja za aktivnosti bez računala,
- stvoriti scenarije poučavanja kako bi se razvile inovativne ideje za provođenje aktivnosti bez računala.

Učitelji su tijekom predavanja upoznati s konceptima učenja temeljenog na igrama i aktivnostima bez korištenja računala (*unplugged* aktivnosti). Također su sudjelovali u pojedinačnim i grupnim aktivnostima, te analizirali primjere igara na računalima kao i aktivnosti bez korištenja računala za različite školske predmete.

Bilo je nekoliko praktičnih aktivnosti na kojima su učitelji imali priliku upoznati i isprobati alat za izradu scenarija učenja LePlanner kao i Web 2.0 alate Canva i Sketchpad za izradu materijala za aktivnosti bez računala. Na kraju radionice primijenili su novo stečena znanja izrađivanjem vlastitih scenarija učenja. Zadatak im je bio osmisliti scenarij učenja za odabrani nastavni predmet koji uključuje igre i aktivnosti bez računala a kojim se potiče kreativnost učenika, logičko razmišljanje i vještine rješavanja problema. Školski predmet i temu na koju izrađuje scenarij, birao je svaki učitelj za sebe, kao i metode rada i aktivnosti koje promiču algoritamski način razmišljanja.

7.1.2. Druga radionica

Tema druge radionice bila je „Problemsko učenje, online kvizovi i logički zadaci“. Ova radionica održana je 28. i 29. kolovoza 2018. godine.

Glavni ishodi radionice bili su:

- opisati principe problemskog učenja i timskog rada,
- koristiti alate Weba 2.0 za stvaranje logičkih zadataka i online kvizova,

- primijeniti digitalne didaktičke igre na različite školske predmete,
- stvoriti scenarije poučavanja koji će razviti inovativne ideje za obavljanje logičkih zadataka i online kvizova.

U ovoj radionici učitelje se upoznao s konceptima problemskog učenja, timskog rada, digitalne pismenosti i stvaranja digitalnog sadržaja, online kvizova i logičkih zadataka. Praktični dio radionice uključivao je istraživanje postojećih primjera igara za različite školske predmete, kao i aktivnosti poput pronalaženja odgovarajućeg vremenskog razdoblja za provedbu igara unutar lekcija, smišljanje načina usklađivanja igara s ishodima učenja i procjenu postojećih igara korištenjem ozbiljnih igara okvir ocjenjivanja. Polaznici su također radili i s digitalnim alatima, kao i Web 2.0 alatima za izradu internetskih kvizova i logičkih zadataka. Po završetku druge radionice učitelji su trebali izraditi drugi scenarij učenja i poučavanja koja uključuje online kvizove i logičke zadatke.

7.1.3. Treća radionica

Tema treće radionice održane 9. i 10. siječnja 2019. bila je „Igre i alati za programiranje“.

Glavni ishodi radionice bili su:

- opisati principe učenja zasnovanog na istraživanju,
- razumjeti osnovne koncepte programiranja,
- stvorite jednostavne programe (npr. sa ScratchJr),
- stvoriti scenarije učenja kako bi se razvili inovativne ideje za primjenu programskih koncepata putem alata utemeljenih na igrama.

Prema navedenim ishodima učenja učitelji su stekli osnovna znanja o istraživačkoj nastavi. Također, savladali su osnovne programske koncepte, a upoznali su se s igrama i alatima za programiranje. Kroz praktične aktivnosti učitelji su istraživali postojeće igre i alate poput Run Marco!, Code.org, Blockly Games, Scratch i Micro:bit. Tijekom treće radionice učitelji su započeli izrađivati treći scenarija učenja i poučavanja koji je trebao uključiti aktivnosti učenja zasnovanih na istraživanju, društvene igre i druge aktivnosti za primjenu programskih koncepata.²³

²³ GLAT projekt – Aktivnosti, preuzeto s https://glat.uniri.hr/?page_id=13

8. SCENARIJI POUČAVANJA

Scenariji poučavanja su materijali koji sadrže inovativne ideje uz pomoć kojih učitelji izvode nastavne aktivnosti. Aktivnosti se provode pomoću suvremenih nastavnih metoda i prikladnih digitalnih sadržaja. Scenariji poučavanja služe učiteljima samo kao ideja za provedbu aktivnosti, dok im se daje potpuna sloboda kreativnosti u izvedbi. Informacijsko-komunikacijska tehnologija neizostavan je dio sadržaja scenarija poučavanja, ali digitalni alati moraju biti u svrsi ostvarivanja zadanih ishoda učenja.

Glavni elementi koje bi svaki scenarij učenja trebao imati su opis aktivnosti, planirani ishodi učenja, opisane aktivnosti, metode i strategije poučavanja i alati za postizanje rezultata učenja. Scenarij poučavanja može sadržavati materijale za samo jednu aktivnost ili za niz aktivnosti, ali sve aktivnosti i zadaci moraju se osmisliti na način da motiviraju učenike, da im približe nastavni sadržaj i povežu ga sa situacijama iz svakodnevnog života.

Prije samog kreiranja scenarija, mora se odrediti tema, odnosno nastavna jedinica, te postaviti jasno definirani ishodi učenja. Scenariji poučavanja moraju biti osmišljeni na način koji će učenike motivirati za učenje nastavnog gradiva, približiti im nepoznate sadržaje i pojmove, te upravo učenika postaviti u središte nastavnog procesa, potaknuti ga na samostalno istraživanje, zaključivanje, razmišljanje. U scenarijima poučavanja, osim gore navedenog, naglasak se treba postaviti i na korelaciju s ostalim nastavnim predmetima.

Izrada scenarija poučavanja zahtjeva od učitelja određena znanja iz informacijsko-komunikacijske tehnologije, ali se mogu izraditi i za nastavne cjeline koje neće uključivati tehnologiju. Za sve učitelje koji su spremni unesti određene pozitivne promjene u svoj rad s učenicima, ovi scenariji mogu uštedjeti vrijeme utrošeno na pretraživanje dodatnih materijala prilikom pripreme za nastavu. Scenariji poučavanja u pravilu nisu vremenski ograničeni, na učitelju je da ih prilagodi svojim, a i učeničkim mogućnostima.

U suvremenoj nastavi, usmjerenoj na učenika, scenariji poučavanja omogućuju učenicima suvremeniji, kreativniji, aktivniji odnos prema učenju i odnos prema samoj nastavi, što također ima veliki utjecaj na stavove koje učenici imaju prema učenju, kao i na kvalitetu znanja i vještina koja stječu na nastavi.²⁴

²⁴ Carnet Scenariji poučavanja preuzeto 15.01.2020. sa <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja>

9. PRIMJER SCENARIJA POUČAVANJA ZA POTICANJE LOGIČKOG RAZMIŠLJANJA UČENIKA RAZREDNE NASTAVE

Za potrebe ovog diplomskog rada, izrađen je primjer jednog scenarija poučavanja za poticanje logičkog razmišljanja učenika razredne nastave. Scenarij se odnosi na ponavljanje nastavnih jedinica: „Dani u tjednu“ i „Jučer, danas, sutra“. Nastavne jedinice su iz predmeta priroda i društvo za prvi razred osnovne škole. Scenarij je prikazan u Prilogu 6, u tablici Scenarija učenja i poučavanja prema predlošku korištenom u GLAT projektu.

Scenarij je predviđen za ponavljanje navedenog nastavnog sadržaja, te je predviđeno vrijeme trajanja 90 minuta, odnosno dva školska sata.

Prema ovom scenariju učenici će ponoviti i uvježbati sadržaj usvojen na prethodnim nastavnim satovima, te će spoznati važnost dana u tjednu u svakodnevnom životu; imenovati pravilnim redoslijedom sve dane u tjednu; naučiti da je tjedan razdoblje od sedam dana; pravilno primjenjivati pojmove: jučer, danas, sutra.

9.1. Uvodni dio

Započinje se razgovorom s učenicima o danima u tjednu. Predviđeno trajanje ove uvodne aktivnosti je 3 minute. Učenicima se postavljaju pitanja: Koji je dan u tjednu danas? Koji je bio jučer, a koji dan će biti sutra? Učenike se dalje potiče pitanjima: Koji je prvi dan u tjednu? Koji je drugi dan u tjednu? Nabrojite ostale dane u tjednu. Nabrojite ih pravilnim redoslijedom. Koji je posljednji dan u tjednu? Ponavlja se kako tjedan započinje ponedjeljkom, a završava nedjeljom, te kako se tjedni neprekidno ponavljaju. Nastavlja se s pitanjima: Što radite u pojedine dane u tjednu (ponedjeljak, subotu, nedjelju)? Koji su dani u tjednu radni? Koji su dani u tjednu neradni? Kako izgleda jedan vaš radni dan? Što radite u subotu, a što u nedjelju?

Nakon kratkog uvodnog razgovora i ponavljanja ključnih pojmova, prelazi se na motivacijsku igru *Križaljka*. Sadržaj je preuzet s portala Profil Klett – IZZI digitalni sadržaji, na poveznici <https://hr.izzi.digital/DOS/104/1587.html>. Predviđeno trajanje ove aktivnosti je 10 minuta.

Svaki učenik dobiva tiskani radni listić na kojem se nalazi križaljka. Radni listić nalazi se u Prilogu 7. Učenici radni listić rješavaju samostalno. Na radnom listiću nalazi se križaljka (Slika 10) i upute za rješavanje. Zajednički čitamo upute i učenicima se pojašnjava sve što se od njih

traži u zadatku. Zadatak je pažljivo pročitati tekst, te upisati točna rješenja u odgovarajuća polja koja su označena brojevima od 1 do 7.

MARKO UČI SVIRATI GITARU U GLAZBENOJ ŠKOLI SVAKOG PRVOG I TREĆEG DANA U TJEDNU. DRUGI DAN U TJEDNU TRENIRA NOGOMET. ZADNJI DAN U RADNOME TJEDNU IGRA BADMINTON S PRIJATELJIMA. DANOM PRIJE TOGA OBIČNO POSJEĆUJE BAKU. PRVI DAN VIKENDA S MAMOM ODLAZI NA TRŽNICU. UVIJEK SE VESELI ŠTO ZADNJI DAN U TJEDNU S RODITELJIMA IDE NA IZLET.

VODORAVNO:
 1. Dan kojim Marko najčešće posjeti svoju baku
 4. Dan kojim Marko odlazi na tržnicu
 7. Koji je dan u radnom tjednu ponedjeljak

OKOMITO:
 2. Gdje Marko ide u nedjelju?
 3. Dan kojim Marko u svirati gitaru, a to nije prvi dan u tjednu
 5. Dan kada Marko trenira nogomet
 6. Dan kojim Marko igra badminton

RJESENJE:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Slika 11 Križaljka

Metoda logičkog/računalnog razmišljanja koju će učenici primijeniti prilikom rješavanja ovog zadatka je metoda dekompozicije. Tekst se rastavlja na manja potpitanja kako bi se lakše došlo do rješenja. Osim ove metode, razvija se i vještina logičkog razmišljanja.

Zadatak se rješava uz pomoć zadanog teksta i dodatnih pitanja. Tekst glasi:

Marko uči svirati gitaru u glazbenoj školi svakog prvog i trećeg dana u tjednu. Drugi dan u tjednu trenira nogomet. Zadnji dan u radnome tjednu igra badminton s prijateljima. Danom prije toga obično posjećuje baku. Prvi dan vikenda s mamom odlazi na tržnicu. Uvijek se veseli što zadnji dan u tjednu s roditeljima ide na izlet.

Prvo pitanje na koje se traži odgovor je: *Dan u tjednu kada Marko najčešće posjeti svoju baku?*

Odgovor treba upisati u za to predviđeno polje. Ukoliko se sva polja ispune točnim odgovorima, u obojenim poljima pojavit će se rješenje križaljke.

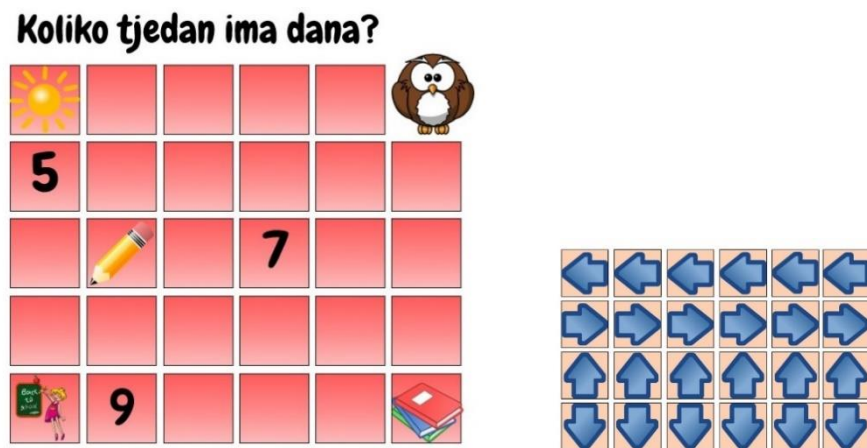
9.2. Središnji dio

U središnjem dijelu nastavne cjeline učenici se upoznaju s pojmom algoritma. Cilj zadatka je objasniti učenicima da je algoritam niz radnji koje je potrebno učiniti kako bi se izvršio određeni zadatak. Koriste se različite aktivnosti u obliku igara kojima učenici ponavljaju

prethodno naučeno gradivo. Prva igra je „Kviz“ s pitanjima koja je za potrebe ovog diplomskog rada izrađena u Web alatu Sketchpad.

Metoda logičkog/računalnog razmišljanja koja se koristi pri rješavanju ovog zadatka je algoritam. Učenici moraju strelicama kreirati niz koraka koji vode ka rješenju problema, odnosno točnom odgovoru.

Predviđeno trajanje ove aktivnosti je 25 minuta. Aktivnost se izvodi u paru. Učenike se dijeli u parove i upoznaje ih se s pravilima igre. Zadatak je pomoći mudroj sovi da dođe do točnog odgovora. Zadatak se u cijelosti nalazi u Prilogu 8. Svako pitanje (Slika 12) ima samo jedan točan odgovor.



Slika 12 Primjer pitanja iz kviza

Kviz se sastoji od 10 pitanja:

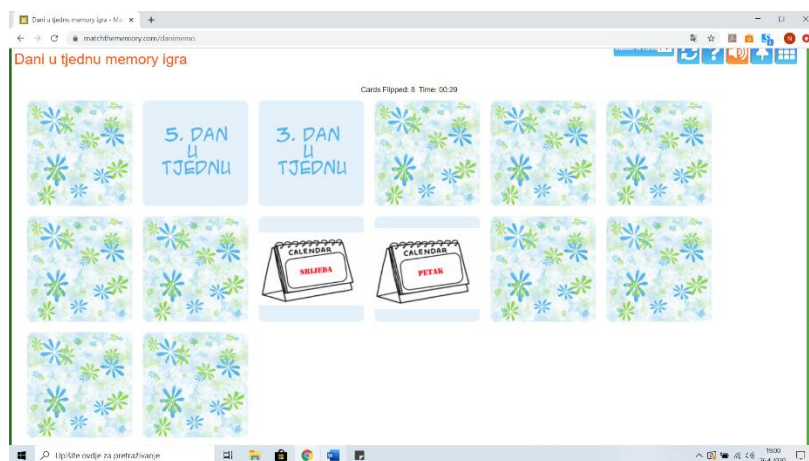
1. Koliko tjedan ima dana? (odgovori: 5, 7, ili 9)?
2. Koji je drugi dan u tjednu (odgovori: utorak, četvrtak ili srijeda)?
3. Dan između srijede i petka je (odgovori: ponedjeljak, utorak, četvrtak)?
4. Koji je posljednji dan u tjednu (odgovori: srijeda, ponedjeljak, petak)?
5. Ako je danas srijeda, koji će dan biti sutra (odgovori: srijeda, četvrtak, utorak)?
6. Ako je sutra subota, koji je danas dan (odgovori: četvrtak, nedjelja, petak)?
7. Blagdani za većinu ljudi spadaju u (odgovori: radne dane, neradne dane ili dosadne dane)?
8. Tjedan započinje u (odgovori: nedjelju, ponedjeljak, petak)?
9. Šesti dan u tjednu je (odgovori: subota, nedjelja, srijeda)?
10. Razdoblje od sedam dana naziva se (odgovori: osmica ili tjedan, sedmica ili tjedan, mjesec ili tjedan)?

Učenici dobivaju prazan list papira i izrezane strelice. Uz pomoć projektora prikazuje im se jedno po jedno pitanje, te oni imaju zadatak od izrezanih strelica složiti i na prazan papir zalijepiti algoritam koji mudru sovu vodi do točnog odgovora. U krajnjem rezultatu gledaju se točni rezultati, ali i brzina kojom su učenici izveli zadatak.

Slijedi igra memorije u digitalnom obliku. Predviđeno trajanje aktivnosti je 10 minuta.

Metoda logičkog/računalnog razmišljanja koja se koristi pri rješavanju ovog zadatka je apstrakcija. Određeni proces se ponavlja dok se ne pronađe veza među njima, to jest, otvaranjem polja prikupljaju se podaci, a čitanjem sadržaja na svakoj kartici pronalazi se, odnosno uočava veza među njima.

Ovaj zadatak izvodi se na računalu ili tabletu. Svaki učenik igra za sebe. Igra je izrađena uz pomoć Web alata Match The Memory, a može se odigrati na sljedećoj poveznici: <https://matchthememory.com/danimemo>. Prije početka igre jednog od učenika se zamoli da ponovi pravila igre memory. Učenici pokreću igru svatko na svom računalu ili tabletu (Slika 13). Zatim se natječu tko će prvi spojiti sve parove - redni broj dana u tjednu s njegovim nazivom. Igra ima sedam parova kartica (ponedjeljak - 1.; utorak - 2; srijeda - 3; četvrtak - 4; petak - 5; ponedjeljak, utorak, srijeda, četvrtak, petak – radni dani; subota, nedjelja – vikend) uz pomoć kojih učenici ponavljaju redni broj, odnosno redosljed dana u tjednu.



Slika 13 Online memory igra Dani u tjednu

Nakon memory igre slijedi pokretna igra uz glazbu. Predviđeno trajanje aktivnosti je 25 minuta.

Metoda logičkog/računalnog razmišljanja koja se koristi u ovom zadatku je algoritam. Učenici uočavaju dijelove pjesmice koji se ponavljaju, imenuju ih i kreiraju niz koraka koji vode do rješenja, odnosno cjelokupne pjesme.

Učenici slušaju pjesmicu „Mini Kikići: *Dani po redu*“ (preuzeta s <https://www.youtube.com/watch?v=ZFyeFfbU4Dk>). Zadatak pri slušanju je obratiti pažnju na ritam i melodiju pjesme. Nakon toga ponovnim slušanjem, učenici imaju zadatak uočiti dijelove pjesme koji se razlikuju - instrumentalni dio pjesme, polagani dio pjesme te odrediti što je refren. Uočava se da pjesmica ima tri dijela koji se ponavljaju te ih označavamo oznakama kako bi ih razlikovali: „I“ za instrumentalni dio, „P“ za polagani, i „R“ za refren pjesme. Zajednički definiramo algoritam pjesme, odnosno zapisujemo redoslijed izvođenja dijelova pjesme pravilnim redoslijedom na ploču. Za svaki od tri dijela pjesme također odredimo i pokret koji ćemo izvoditi. („I“ - hodamo u krug, „P“ - skakućemo, „R“ – po dva učenika se uhvate ispod ruke i skakuću u krug). Zapisujemo pokret na ploču uz pripadajuću oznaku i određujemo parove učenika.

Algoritam koji trebamo dobiti je:

I – P – R – R – P – R – R – P – R – R

Učenici prate algoritam na ploči i svi zajedno pjevaju i plešu, usput ponavljajući i dane u tjednu.

Kako bi se učenici malo odmorili od plesanja, dijele im se tiskani radni listići s osmosmjerkom (Slika 14) u kojoj se nalaze ključni pojmovi koje ponavljamo (jučer, danas, sutra, ponedjeljak, utorak, srijeda, četvrtak, petak, subota, nedjelja). Osmosmjerka je izrađena pomoću web alata Crossword Labs (<https://crosswordlabs.com/>) i dodatno uređena za potrebe ovog zadatka.

Učenici samostalno rješavaju zadatak. Predviđeno vrijeme trajanja aktivnosti je 10 minuta. Metoda logičkog/računalnog razmišljanja koja se koristi u ovom zadatku je apstrakcija. Učenik se treba fokusirati na spajanje slova u zadane riječi u različitim smjerovima.

OSMOSMJERKA

P	A	S	S	R	I	J	E	D	A	C	JUČER
K	O	A	E	U	NJ	L	H	J	F	D	DANAS
A	B	N	I	DŽ	T	U	A	D	G	Đ	SUTRA
Z	K	Č	E	T	V	R	T	A	K	A	PONEDJELJAK
S	A	N	A	D	I	O	A	U	G	T	UTORAK
D	T	Đ	U	O	J	B	D	T	T	O	SRIJEDA
A	E	O	Š	I	U	E	Š	O	E	B	ČETVRTAK
R	P	M	L	N	Č	C	LJ	R	A	U	PETAK
P	N	E	D	J	E	LJ	A	A	LJ	S	SUBOTA
A	L	E	Č	H	R	Ć	S	K	K	Ć	NEDJELJA

Slika 14 Osmosmjerka

9.3. Završni dio

Prikaz pjesmice algoritmom naš je sljedeći zadatak. Metoda logičkog/računalnog razmišljanja kojom se učenici koriste u ovom zadatku je algoritam. Dijelovi pjesme se trebaju povezati sa slikom, te pravilnim redoslijedom posložiti.

Čitamo pjesmu „Švelja“ Grigora Viteza:

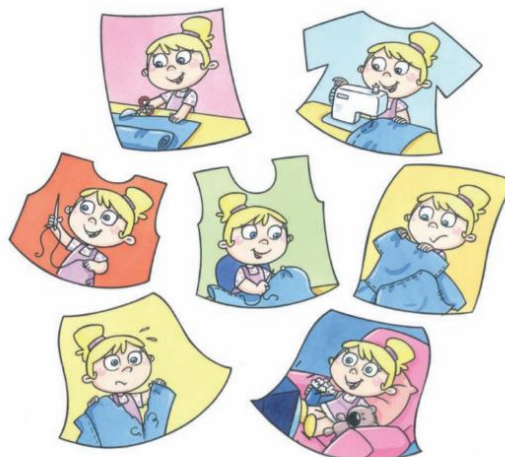
„U ponedjeljak je šiti htjela,
 U utorak — za švelo sjela,
 U srijedu — u iglu uvela,
 U četvrtak — malo šila,
 A u petak — pokvarila,
 U subotu — oparala,
 U nedjelju se odmarala.“

Nakon pročitano g teksta učenicima se dijele materijali potrebni za rad (Slika 15). Radni listić sadrži stihove pjesmice i sličice koje prate radnju pjesme. Učenici trebaju izrezati svaki stih i sličicu pojedinačno. Na drugi radni listić koji sadrži tablicu s dva stupca, pravilnim redoslijedom lijepe sličice u lijevi stupac a pripadajući tekst (jedan stih) u desni stupac. Pritom moraju paziti na pravilan redoslijed dana u tjednu, te povezanost slike i teksta. Radni listić nalazi se u Prilogu 9.

ŠVELJA

U PONEĐJELJAK JE ŠITI HTJELA,
U UTORAK – ZA ŠVELO SJELA,
U SRIJEDU – U IGLU UVELA,
U ČETVRTAK – MALO ŠILA,
U PETAK – POKVARILA,
U SUBOTU – OTPARALA,
U NEDJELJU SE ODMARALA.

G. Vitez



Slika 15 Slike i tekst pjesme "Švelja" Grigor Vitez²⁵

Za kraj, s učenicima se razgovara o provedenim aktivnostima, učenike se pitanjima navodi da izraze mišljenje o ovakvom obliku rada i procjene svoje znanje: Kako im se svidio današnji sat prirode i društva? Da li bi htjeli češće imati ovakav oblik nastave? Koji zadatak im se najviše svidio? Koliko su zadovoljni ovim satom? Jesu li upamtili dane u tjednu? Može li ih netko nabrojati? Koji dani čine vikend? Koji dani pripadaju „radnim danima“ u tjednu?

²⁵ Preuzeto s http://www.mediateka.hr/portal/sadrzaj/skola/udzbenedici/priroda_od_kuce_do_skole_listici.pdf

10. ZAKLJUČAK

Igra u nastavi je izvrstan alat za razvijanje kreativnosti, suradničkog učenja, komunikacije, koncentracije. Igre povećavaju motivaciju učenika prema učenju novih stvari. Učenici će puno lakše prihvatiti, na primjer novo nastavno gradivo ako im se predstavi kroz igru.

Glavni zadatak nastave usmjerene prema učeniku, odnosno suvremene nastave jest upravo pripremiti učenika za cjeloživotno učenje. Moramo se okrenuti suvremenim metodama i oblicima rada koji potiču razvoj kreativnosti, logičko zaključivanje, samostalnost, otkrivanje i rješavanje problema, izdvajanje bitnog od nebitnog.

Učitelji bi trebali težiti tome da učenici postignu razinu razumijevanja nastavnog sadržaja na bogatije i dublje načine nego što se to postiže u tradicionalnim učionicama.

Logičko razmišljanje jedna je od ključnih vještina u rješavanju problema. Želimo li biti dobri učitelji, trebali bi djecu učiti kako da budu racionalni, da rješavaju probleme na logičan način kako bi svijet oko sebe mogli vidjeti iz različitih kutova. Upravo učitelji su ti koji imaju priliku postaviti učenicima temelje ovih cjeloživotnih vještina.

Kako bi učenici bili uspješni u onome što rade, dok uče i usvajaju znanja, trebaju imati osjećaj kako rade nešto zabavno. A najbolji način za ostvarivanje navedenog je upravo u uključivanju logičkih igara u učionicu. Igara koje će ostaviti traga u njihovim navikama učenja, što bi trebalo dovesti ne samo do poboljšanja razumijevanja nastavnog gradiva u školi, već i u kvaliteti njihovog života nakon što završe školu.

Smatram kako bi se logičke igre trebale uključiti u sve nastavne predmete u školi jer uz novije generacije učenika kojima su sve informacije koje im trebaju nadohvat ruke, te se ne moraju previše truditi da dođu do onoga što ih zanima, mi kao učitelji, moramo ih usmjeriti i poučiti djecu kako razmišljati, a ne o čemu razmišljati.

11. LITERATURA

1. Arbunić, A. i Kostović-Vranješ, V. (2007). Nastava i izvori znanja. *Odgojne znanosti*. 9 (2), 97-111.
2. Barr, D., Harrison J., Conery, L. (2011). Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone. *Learning and leading with technology. Internet Society for Technology in Education (ISTE)*. 20-23. Preuzeto 16.11.2019. sa <https://eric.ed.gov/?id=EJ918910>
3. Bebras International Challenge on Informatics and Computational Thinking. Preuzeto 16.11.2019. sa www.bebas.org
4. Borić, E. i Škugor, A. (2014). Ostvarivanje kompetencija učenika istraživačkom izvanučioničkom nastavom prirode i društva. *Croatian Journal of Education*. 16(1), 149-164.
5. Bubica, N. i Boljat, I. (2018). Assessment of Computational Thinking. *Proceedings of the International Conference on Computational Thinking Education*. Hong Kong: The Education University of Hong Kong. Preuzeto 11.07.2019. sa <https://bib.irb.hr/datoteka/958252.AssessmentofComputationalThinking.pdf>
6. Carnet Scenariji poučavanja preuzeto 15.01.2020. sa <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja>
7. Cigan, V. Šlogar, H. (2012). Istraživanje stavova studenata o metodama poučavanja na visokim učilištima u cilju razvoja poduzetničke kompetencije. *Učenje za poduzetništvo*. 2 (1). 179-190.
8. Cjelovita kurikularna reforma, preuzeto s http://www.kurikulum.hr/sto_ukljucuje_kur_reforma/
9. Csizmadia, A. Curzon, P. Dorling, M. Humphreys, S. Ng, T. Selby, C. Woollard, J. (2015) Computational thinking, A guide for teachers. *Computing At School*.
10. Dabar – međunarodno natjecanje u informatici i logičkom razmišljanju. Preuzeto 16.11.2019. sa <http://ucitelji.hr/dabar>
11. Diković, M. (2016). Metode poučavanja i učenja u kurikulumskome pristupu građanskom odgoju i obrazovanju. *Školski vjesnik: časopis za pedagogijsku teoriju i praksu*. 65 (4). 539-557.

12. Đurić, A. (2009). Važnost igre u nastavnom procesu. *Školski vjesnik*. 58 (3). 345-354.
13. Eksperimentalni program „Škola za život“ preuzeto s <https://skolazazivot.hr/o-projektu/eksperimentalne-skole/>
14. Franković, I. (2016). Učenje temeljeno na didaktičkim računalnim igrama. Kvalifikacijski rad. Odjel za informatiku. Sveučilište u Rijeci.
15. Hoić-Božić, N., Holenko Dlab, M., Načinović Prskalo, L., Rugelj, J. I Nančovska Šerbec, I. (2018). Projekt GLAT – poticanje algoritamskog razmišljanja korištenjem didaktičkih igara. Rijeka: Sveučilište u Rijeci – Odjel za informatiku.
16. Hrvatsko matematičko društvo, natjecanje Klokkan bez granica. Preuzeto sa <http://www.matematika.hr/klokkan/>
17. Juričić Devčić, M. (2011). didaktičke igre u nastavi matematike. *Monografija Trećeg međunarodnog znanstvenog skupa Matematika i dijete*. Osijek. 478-490.
18. Klarin, M. (2017). Psihologija dječje igre. Sveučilište u Zadru. Zadar.
19. Matijević, M. Radovanović, D. (2011). Nastava usmjerena na učenika. *Školske novine*. Zagreb.
20. Mezak, J. Pejić Papak, P. (2018). Learning Scenarios and encouraging algorithmic thinking. Rijeka: Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics - MIPRO, 836- 841.
21. Nacionalni kurikulum međupredmetne teme: Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije, preuzeto s <http://www.kurikulum.hr/wp-content/uploads/2016/03/Uporaba-informacijske-i-komunikacijske-tehnologije.pdf>
22. Nikčević-Milković, A. Rukavina, M. Galić, M. (2010). Korištenje i učinkovitost igre u razrednoj nastavi. *Život i škola*. 25(1/2011). 108-121.
23. Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Informatike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj preuzeto s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_03_22_436.html
24. Perko, A. Varga, R. (2014). Aktivno učenje u razredu. *Život i škola*. 31 (1/2014). 59-75.
25. Pivec, M. (2006). Igra i učenje: Potencijali učenja kroz igru. *Edu point: časopis o primjeni informacijskih tehnologija u obrazovanju*. 49 (6). 9-15. Preuzeto 11.7.2019. sa <http://edupoint.carnet.hr/casopis/49/clanci/1.html>
26. Projekt GLAT Games for Learning Algorithmic Thinking, <https://glat.uniri.hr/>

27. Raić, V. Petrović-Sočo, B. (2015). Dječji doživljaj igre u predškolskoj i ranoj školskoj dobi. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
28. Stojaković, O. (2005). Problemska nastava. *Obrazovna tehnologija*. 3-4. 72-89.
29. Šustek, I. (2016). Aktivno učenje u kontekstu odgoja i obrazovanja. *Život i škola*. 62 (3). 99-108.
30. Tomljenović, K. (2018). Računalno razmišljanje i uloga učenja pomoću igre na njegov razvoj. Kvalifikacijski rad. *Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
Preuzeto 11.07.2019. s
https://www.inf.uniri.hr/files/studiji/poslijediplomski/kvalifikacijski/Kvalifikacijski_rad_Kreso_Tomljenovic.pdf
31. Tomljenović, Z. i Novaković, S. (2012). Integrated teaching – a project in primary school elective art classes. *Metodički obzori*. 7(1). 119-134. preuzeto 16.11. 2019. s
https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=117130
32. Upravljanje organizacijom nastave uz uporabu digitalnih tehnologija. (2018). Priručnik. Preuzeto s https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/08/Prirucnik_Upravljanje-organizacijom-nastave-uz-uporabu-digitalnih-tehnologija.pdf
33. Žderić, J. (2007). Od kuće do škole. *Udžbenik iz prirode i društva za prvi razred*. Sretna knjiga. Zagreb

12. PRILOZI

Prilog 1: Primjer zadatka MikroDabar

GUŽVA ISPRED MRAVINJAKA

Oznaka zadatka: 2018-AU-01

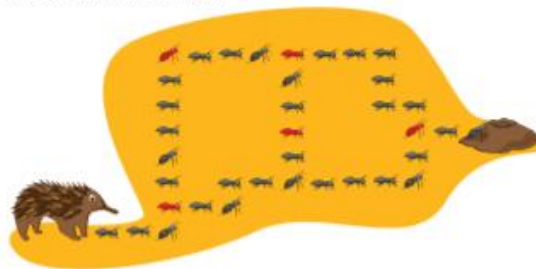
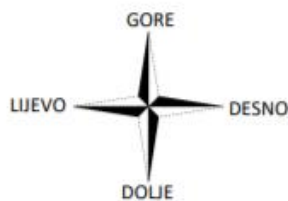
Tip pitanja: višestruki odabir

Ključne riječi: podaci, apstrakcija, algoritmi, rastav



ZADATAK

Mravojed Edo želi najkraćim putem doći do mravinjaka. Putem treba pokupiti sve crvene mrave. Pomozi mu uputama: desno, lijevo, gore ili dolje kako je prikazano na slici.



PITANJE/IZAZOV

Koje ćeš upute dati Edo?

PONUĐENI ODGOVORI

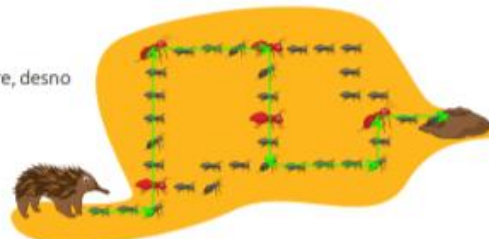
- a) desno, gore, desno, dolje, desno, gore, desno
- b) desno, gore, desno, gore, desno, gore, dolje, desno, dolje, desno
- c) desno, gore, desno, gore, lijevo, dolje, desno
- d) desno, gore, desno, dolje, desno, dolje, desno

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je desno, gore, desno, dolje, desno, gore, desno

OBJAŠNENJE

To je najkraći put da se pakupe svi crveni mravi.



RAČUNALNA POVEZANOST

Algoritmi i programiranje: Algoritam je slijed instrukcija ili skup pravila koji vodi do izvršenja nekog zadatka. Podaci, strukture podataka i reprezentacija: Podaci mogu biti u raznim oblicima, primjerice slike, tekst ili brojevi. Kada promatramo podatke u ovom pitanju, tražimo slijed slika koji će nam pomoći pri rješavanju problema. Identificiranjem ovih slika možemo predviđati, stvarati pravila i rješavati općenitije probleme.

Prilog 2: Primjer zadatka MiliDabar

LABIRINT SA STRELICAMA

Oznaka zadatka: 2018-CZ-05

Tip pitanja: prenesi i postavi na sliku

Ključne riječi: labirint, pronalaženje puta, praćenje povratnog toka



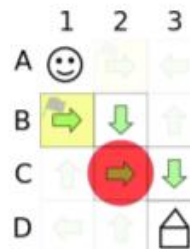
ZADATAK

Tvoj je zadatak dovesti Smješka 😊 natrag kući kroz labirint.

Kada je u polju sa strelicom, Smješko se može pomaknuti samo u sljedeće polje na koje pokazuje smjer strelice. Smješko se može početi kretati u jednom od dva žuta polja sa zastavicom. Ovakvo kako su trenutno postavljene strelice, nemoguće je dovesti Smješka kući.

PITANJE/IZAZOV

Promijeni smjer samo jedne strelice tako da Smješko može doći do cilja. To učini tako da odabereš jednu od dolje ponuđene 4 strelice i postaviš je na jedno polje u labirintu.



TOČAN ODGOVOR

OBJAŠNENJE

Strelica kojoj treba promijeniti smjer je označena crvenim krugom. Put kojim se Smješko treba kretati je isto prikazan (početak A1 – B1 – B2 – C2 – C3 – D3 – cilj)

Dokaz da je ovo jedino rješenje:

Počet ćemo od ciljnog polja D3 i kretati se unatrag. Do polja D3 moguće je doći iz dva smjera: D2 i C3. Strelica na D2 ne pokazuje prema ciljnom polju, pa bi se njoj, u slučaju da je ovo rješenje točno, trebao mijenjati smjer. S obzirom da niti jedno susjedno polje ne pokazuje na D2, pa bi trebalo promijeniti smjer i druge strelice (što nije dozvoljeno), ovo rješenje nije točno. Dakle, cilj je dostupan samo iz polja C3. Nema strelice koja pokazuje na C3, pa trebamo promijeniti smjer strelice ili u polju B3 ili C2. Pošto niti jedna strelica ne pokazuje na B3, nema načina doći do C3 preko B3, bez mijenjanja smjera još jedne strelice. Polju C2 možemo pristupiti iz početnog polja (A1 – B1 – B2 – C2) bez mijenjanja smjera druge strelice. Samo trebamo promijeniti smjer strelice u polju C2 kako bi riješili labirint.

RAČUNALNA POVEZANOST

Kako bi riješili ovaj zadatak, treba razumjeti kako funkcionira labirint i što znače strelice. Pronalaženje pravog smjera, dokazujući pritom da ne postoji drugo rješenje može biti teško. Dobra je ideja krenuti unatrag kako bi eliminirali sve opcije. Možemo zamisliti da su mogući načini za prolazak labirintom prikazani stablom, pri kojem jedna grana vodi prema cilju. Praćenje povratnog toka je pristup koji kandidate vodi do rješenja, te istovremeno eliminira putanje koje nisu prihvatljive kao odgovor.

Prilog 3: Primjer zadatka KiloDabar

LARINA LIMUNADA

Oznaka zadatka: 2018-US-01	Tip pitanja: Kratki odgovor
Ključne riječi: binarni sustav	



ZADATAK

Lara je doma napravila 37 litara limunade i želi je ponijeti na proslavu u školu. Ima nekoliko praznih boca različitih veličina. Htjela bi upotrijebiti što manji broj boca kako bi prenijela 37 litara limunade.

PITANJE/IZAZOV

Koliko najmanje boca treba upotrijebiti Lara kako bi prenijela 37 litara limunade u školu?

TOČAN ODGOVOR

3

OBJAŠNJENJE

Najbolje rješenje je upotrijebiti jednu bocu od 32 litre, jednu od 4 litre i jednu od 1 litre.

Ovo je problem binarnog prebrojavanja. Važno je uočiti da nema smisla upotrijebiti više boca iste zapremine; ako odabereš dvije boce od 8 litara, bolje je onda upotrijebiti jednu bocu od 16 litara. Dakle, potrebno je upotrijebiti najmanje 3 boce.

1 litra				
2 litre				
4 litre				
8 litara				
16 litara				
32 litre				

RAČUNALNA POVEZANOST

Sustav binarnih brojeva je centralan za računarstvo i računala. Zapremina boca se udvostručuje u ovom zadatku, kao i vrijednosti pojedinačnih bitova u binarnim brojevima. U informatici je važno imati mogućnost pretvorbe brojeva s jednom bazom (npr. Bazom 10) u brojeve s drugom bazom (npr. binarne). Kada pretvaramo brojeve u binarni, jednostavan je trik upotrijebiti najveći bit koji se može smjestiti u broj kojeg pokušavaš pretvoriti. Kako bi riješili gornji problem, treba proći kroz sljedeće korake:

1. Imaš 37 litara koje treba staviti u boce
2. Najveća boca koja je količinski blizu 37 litara je boca od 32 litre
3. Sada je ostalo 5 litara
4. Najveća boca koja je količinski blizu 5 litara je boca od 4 litre
5. Sada je ostala 1 litra
6. Najveća boca koja odgovara količini 1 litre je boca od 1 litre
7. $32+4+1 = 37$, te je zadatak gotov.

Prilog 4: Primjer zadatka MegaDabar

DABROVA ŠIFRA

Oznaka zadatka: 2018-CY-02	Tip pitanja: višestruki izbor
Ključne riječi: kodiranje, šifriranje	



ZADATAK

Da bi se sačuvali od grabežljivaca dabrovi su odlučili razgovarati šifrirano. U jednom redu napisali su sva slova engleske abecede. Odredili su jednu *ključnu riječ* koju su samo oni znali. U sljedećem redu prvo su napisali sva slova koja sadrži *ključnu riječ*, a zatim slijede sva ostala slova abecede. Ako ključna riječ ima dva ista slova, piše se samo prvo pojavljivanje tog slova u riječi. Npr. *ključna riječ* "DABAR" ima dva slova "A". Zadržat ćeš samo prvo "A" u tajnoj šifri, pa zapisati "DABR". Zatim slijede sva ostala neupotrijebljena slova engleske abecede. Time si dobio/dobila sljedeću abecedu:

Abeceda:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Abeceda s tajnom šifrom:

D	A	B	R	C	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Koristeći se ovom šifrom dabrovi bi riječ **ISPIT** kodirali s **HSOHT**. Kad primiš poruku i želiš je razumjeti onda radiš obrnuti postupak.

PITANJE/IZAZOV

Ako je ključna riječ **MOMAK**, kako će dabrovi kodirati riječ **DUPIN**?

PONUĐENI ODGOVORI

- a) KUNLN
- b) KULNF
- c) KUPFL
- d) KUNLF
- e) KUPLF

TOČAN ODGOVOR

Točan odgovor je KUPFL.

OBJAŠNENJE

Ako je ključna riječ **MOMAK**, a treba kodirati riječ **DUPIN**, tada usporedimo abecedu i abecedu s tajnim kodom:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
M	O	A	K	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Iako možete zaključiti da se slova mijenjaju ovako: D → K, U → U, P → P, I → F, N → L

RAČUNALNA POVEZANOST

Šifriranje ili **enkripcija** (engleski: *encryption*) je proces u kriptografiji kojim se vrši izmjena podataka tako da se poruka, odnosno informacije, učine nečitljivim za osobe koje ne posjeduju određeno znanje (ključ). Ovaj pojam se najviše koristi u računalstvu, gdje se određeni podaci šifriraju, i najčešće tako zaštićeni šalju putem npr. e-pošte.

Poruku može dešifrirati samo onaj koji zna ključ šifre.

Prilog 5: Primjer zadatka GigaDabar

PREKIDAČI I ŽARULJE

Oznaka zadatka: 2018-DE-06

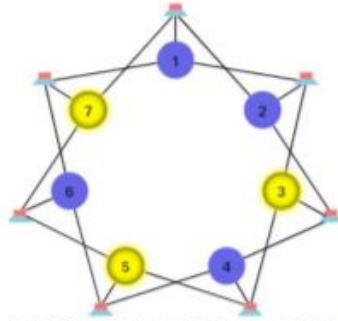
Tip pitanja: Višestruki odgovor

Ključne riječi: Logika, krugovi, pretraživanje



ZADATAK

Postoji mreža žarulja i prekidača kao na slici ispod. Kada koristiš bilo koji prekidač, tri žarulje povezane s njim promijene svoje stanje: ako su bile isključene, uključiti će se, a ako su bile uključene, isključiti će se.



Slika 1: Početno stanje mreže žarulja i prekidača

PITANJE/IZAZOV

Počevši od stanja na slici, koristeći isključivo jedan po jedan prekidač, uključi sve žarulje.

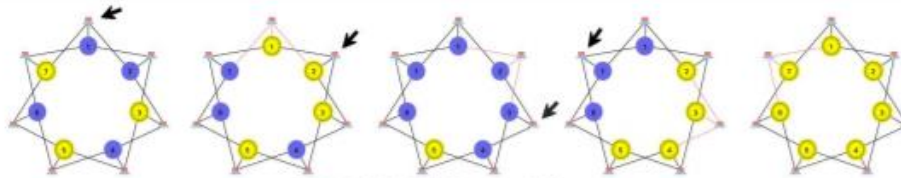
Označi prekidače koje trebaš koristiti da uključiš sve žarulje.

PONUĐENI ODGOVORI

- a) Prekidač pored žarulje 1
- b) Prekidač pored žarulje 2
- c) Prekidač pored žarulje 3
- d) Prekidač pored žarulje 4
- e) Prekidač pored žarulje 5
- f) Prekidač pored žarulje 6
- g) Prekidač pored žarulje 7

TOČAN ODGOVOR

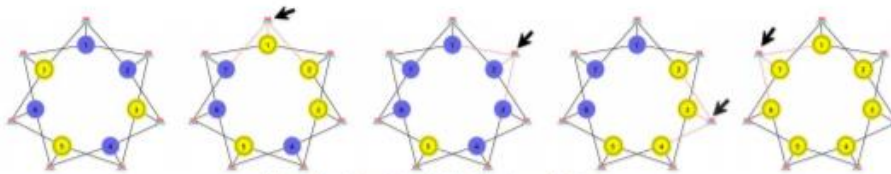
- a) Prekidač pored žarulje 1
- b) Prekidač pored žarulje 2
- c) Prekidač pored žarulje 3
- d) Prekidač pored žarulje 7



Slika 2: Redoslijed uključivanja prekidača

OBJAŠNJENJE

Može biti od koristi ako razmišljamo obratno od željenog završnog stanja mreže. Kako bi zadnji prekidač uključio tri žarulje povezane s njim, sve žarulje najprije moraju biti isključene. Stoga, prvo moramo isključiti par žarulja. Koristeći prekidač pored žarulje 1, a zatim prekidač pored žarulje 2, žarulje 7, 1, 2 i 3 su isključene. Nakon toga uključena je samo žarulja 5. Prekidači pored svjetla 3 i 7 mogu se koristiti kako bi se uključile preostale žarulje.



Slika 3: Obratni redoslijed uključivanja prekidača

Za pronalazak rješenja mogu nam pomoći sljedeća svojstva:

1. Ukoliko isti prekidač koristimo dva puta, svaka sljedeća radnja na prekidaču poništava prethodnu.
2. Učinak korištenja prekidača X i Y (točno tim redoslijedom) isti je onom kada koristimo prekidač Y zatim X.

Dakle, broj kombinacija svih prekidača je konačan: u najgorem slučaju sve kombinacije sedam prekidača. Postoji ukupno 128 mogućih kombinacija sedam elemenata. Također je vrijedno napomenuti da svaka od ovih kombinacija ima drugačiji ukupni učinak na mrežu. Stoga, budući da postoji samo 27 (od 128) različitih konfiguracija mreže, svaka od njih može se dobiti iz bilo koje početne konfiguracije.

RAČUNALNA POVEZANOST

Za mnoge zadatke točno znamo cilj i početno stanje s kojim počinjemo. U ovom zadatku ciljano stanje svjetlosne mreže je ono s uključenim svim svjetlima, a početno stanje je ono s uključenim svjetlima 3, 5 i 7 (sva ostala svjetla su isključena). U ranim danima "Umjetne inteligencije", rješavanje problema u računalnim sustavima često se shvaćalo kao potraga za slijedom akcija od početnog do konačnog stanja. Takvo rješavanje algoritama ima posebno smisla ako postoji konačan skup mogućih radnji i konačan skup predmeta koji se mogu primijeniti te radnje. Razvijene su mnoge tehnike i strategije za realizaciju ovog procesa. „Means-ends“ analiza primjerice, odabire radnje koje smanjuju razliku između konačnog i završnog stanja. U ovom zadatku mogli smo vidjeti da je od koristi pronaći radnje koje pretvaraju neko drugo stanje sustava u konačno stanje sustava. Pretraživanje iz dva konačna stanja (početnog stanja prema krajnjem stanju i obratno), zove se dvosmjerno pretraživanje.

Prilog 6. Scenarij učenja i poučavanja

Naziv scenarija	Dani u tjednu; Jučer, danas, sutra PONAVLJANJE
Nastavni predmet/Razred	Priroda i društvo 1. razred
Ishodi učenja	<p><i>Ishodi učenja usmjereni na predmet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Imenovati dane u tjednu – Razlikovati i imenovati radne dane u tjednu i dane tjednog odmora (vikend) – Redati pravilno dane u tjednu – Prikazati vremenski slijed događaja u odnosu na jučer, danas i sutra – Primijeniti naučeno u igranju igre – Određivati odnos jučer-danas-sutra na primjerima iz svakodnevnoga života i opisati njihovu promjenjivost <p><i>Ishodi učenja usmjereni prema logičkom načinu razmišljanja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Pronaći i izdvojiti točan odgovor – Odrediti i slijediti niz zadataka – Kreirati niz koraka koji vode do rješenja zadatka – Uočiti dijelove pjesme koji se ponavljaju – Prikazati pjesmicu pravilnim redoslijedom pomoću unaprijed određenih oznaka
Cilj, zadaci i kratki opis aktivnosti	<p>Na ovom satu učenici će ponoviti i uvježbati sadržaj usvojen na prethodnim nastavnim satovima, te će spoznati važnost dana u tjednu i pojmova jučer, danas i sutra u svakodnevnom životu.</p> <p>Pomoću planiranih aktivnosti ponovit će i uvježbati ključne pojmove.</p> <p>Zadaci:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Razumjeti da se tjedan neprekidno ponavlja, tijekom vremena – Pravilno primjenjivati nazive dana u tjednu – Pravilno primijeniti redoslijed dana u tjednu – Razvijati sposobnosti promatranja, uočavanja i zaključivanja – Primjenjivati stečena znanja u svakidašnjem životu – Razvijati sposobnost pamćenja – Razvijanje sposobnosti koncentracije – Poticati pozitivnu interakciju učenika – Razvijati samostalnost u radu
Ključni pojmovi	Tjedan, jučer, danas, sutra

Korelacija i interdisciplinarnost	<p>Hrvatski jezik</p> <p>Matematika</p> <p>Glazbena kultura</p> <p>Tjelesna i zdravstvena kultura</p> <p>Informatika</p>	
Trajanje aktivnosti	Nastavnog materijala ima dovoljno kako bi se izvela dva školska sata.	
Strategija i metode učenja i poučavanja	Metoda aktivnog učenja, metoda dijaloga, metoda igre, metoda promatranja, metoda rješavanja problema, metoda rada na tekstu, metoda čitanja i pisanja, ples.	
Oblici poučavanja	frontalni, individualni, rad u paru, grupni rad	
Materijali za nastavnike	Radni listići, računalo, projektor, audio-video zapisi	
Materijali za učenike	Radni listići, olovka, škare, ljepilo, računalo	
Razrada aktivnosti	<p>Motivacija – uvod u aktivnost</p> <ul style="list-style-type: none"> – Razgovor o danima u tjednu. – Motivacijska igra Križaljka <p>Kroz razgovor ponavljamo ključne pojmove koje ponavljamo. Nakon razgovora učenici rješavaju križaljku uz pomoć teksta i dodatnih pitanja. Kada je križaljka točno riješena, u istaknutim poljima se može pronaći skriveni pojam. Svi pojmovi u križaljci su vezani uz nastavnu temu koja se obrađuje.</p>	<p>Trajanje</p> <p>3 min.</p> <p>7 min.</p>
	<p>Provedba aktivnosti</p> <p>Ponavljanje i uvježbavanje sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kviz Ova aktivnost izvodi se u paru. Učenike se upoznaje s pravilima kviza. Objašnjavaju im se koraci. Jedno od važnih pravila ovog kviza jest to da svako pitanje ima samo jedan točan odgovor, te se u krajnjem rezultatu gledaju točni rezultati, ali i brzina. <p>ZADATAK: Pomozi mudroj sovi da dođe do točnog odgovora. Izreži strelice, te njima prikaži korake koje će mudru sovu dovesti do točnog odgovora. Odgovor zalijepi na prazan list papira.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prikaz pjesme algoritmom i ples Slušamo pjesmicu Dani po redu, analiziramo melodiju i ritam pjesme. Nakon toga dijelove skladbe označavamo različitim oznakama. Svaki dio pjesme povežemo s dogovorenom plesnom 	25 min.

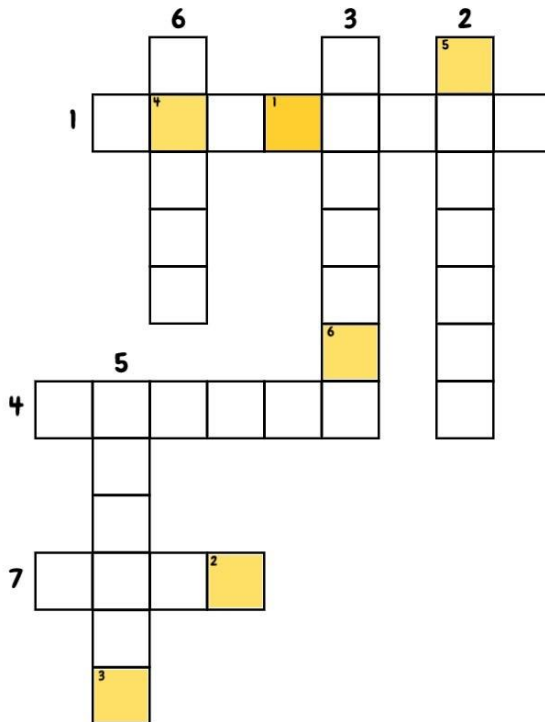
	<p>strukturuom. Zapisujemo pjesmicu u cjelosti dogovorenim oznakama kako bismo svi zajedno otplesali ples.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Memory igra u digitalnom obliku https://matchthememory.com/danimemo – Osmosmjerka Aktivnost izvodi svaki učenik za sebe, cilj zadatka je pronaći sve ponuđene riječi u osmosmjerci. Pojmovi su vezani uz sadržaj koji se ponavlja. 	<p>25 min.</p> <p>10 min.</p> <p>5 min.</p>
	<p>ZAVRŠNI DIO</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prikaz pjesmice algoritmom Učenici izrezuju sličice i pripadajuće rečenice. Lijepe ih u za to predviđeno mjesto pravilnim redoslijedom. – Kratka evaluacija 	<p>10 min.</p> <p>5 min.</p>
Izvori i primjeri	<p>Sketchpad: https://sketch.io/sketchpad/ (19.01.2020.)</p> <p>Memory igra dani u tjednu: https://matchthememory.com/danimemo (19.01.2020.)</p> <p>Audio zapis Mini Kikići: Dani po redu https://www.youtube.com/watch?v=ZFyeFfbU4Dk (19.01.2020.)</p>	

Prilog 7. Radni listić 1

Križaljka

Pročitaj tekst, u križaljku upiši odgovore na zadana pitanja (vodoravno i okomito). Ako križaljku točno riješite, u istaknutim poljima dobit ćete skriveni pojam, upišite ga u polje RJEŠENJE.

MARKO UCI SVIRATI GITARU U GLAZBENOJ SKOLI SVAKOG PRVOG I TREĆEG DANA U TJEDNU. DRUGI DAN U TJEDNU TRENIRA NOGOMET. ZADNJI DAN U RADNOM TJEDNU IGRA BADMINTON S PRIJATELJIMA. DANOM PRIJE TOGA OBICNO POSJECUJE BAKU. PRVI DAN VIKENDA S MAMOM ODLAZI NA TRZNICU. UVIJEK SE VESELI STO ZADNJI DAN U TJEDNU S RODITELJIMA IDE NA IZLET.



VODORAVNO:

1. Dan kojim Marko najcesce posjeti svoju baku
4. Dan kojim Marko odlazi na trznicu
7. Koji je dan u radnom tjednu ponedjeljak

OKOMITO:

2. Gdje Marko ide u nedjelju?
3. Dan kojim Marko ui svirati gitaru, a to nije prvi dan u tjednu
5. Dan kada Marko trenira nogomet
6. Dan kojim Marko igra badminton

RJESENJE:



Prilog 8. KVIZ

Pomozi mudroj sovi da dođe do točnog odgovora. Izreži strelice, te njima prikaži korake koje će mudru sovu dovesti do točnog odgovora. Odgovor zalijepi na prazan papir jedan ispod drugoga, navedi redni broj pitanja ispred svakog algoritma.

1. Koliko tjedan ima dana?

					
5					
			7		
	9				

2. Koji je drugi dan u tjednu?

					
utorak					
			cetvrtak		
	srijeda				

3. Dan između srijede i petka je :

					
ponedjeljak					
			utorak		
	cetvrtak				

4. Koji je posljednji dan u tjednu?

					
srijeda					
			ponedjeljak		
	petak				

5. Ako je danas srijeda, koji će dan biti sutra?

					
srijeda					
			cetvrtak		
	utorak				

6. Ako je sutra subota, koji je danas dan?

					
cetvrtak					
			nedjelja		
	petak				

7. Blagdani za većinu ljudi spadaju u:

					
dosadne dane					
			radne dane		
	neradne dane				

8. Tjedan zapocinje u:

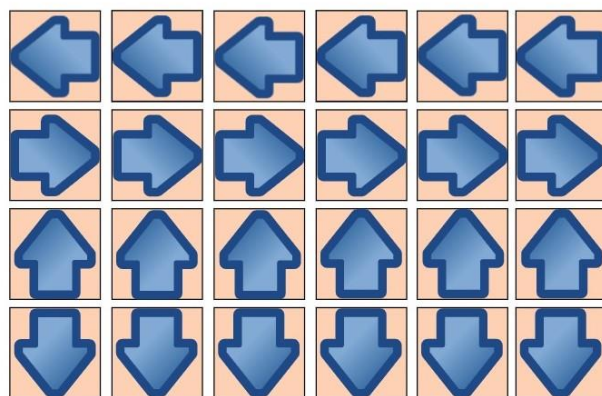
					
nedjelju					
			petak		
	ponedjeljak				

9. Sesti dan u tjednu je:

					
subota					
			nedjelja		
	srijeda				

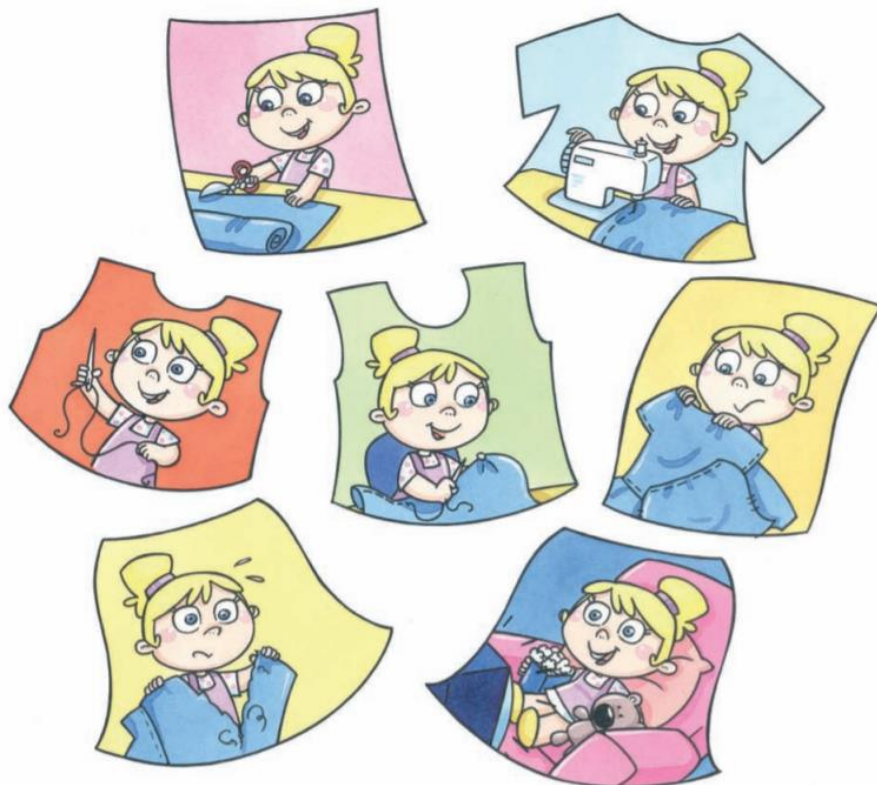
10. Razdoblje od sedam dana naziva se:

					
osmica ili tjedan					
			sedmica ili tjedan		
	mjesec ili tjedan				



Prilog 9: Radni listić za prikaz pjesmice algoritmom

Izreži dijelove pjesmice i pripadajuću sličicu, te ih zalijepi pravilnim redoslijedom u tablicu. Vodi računa o redoslijedu naziva dana u tjednu. U lijevi stupac lijepi sličice a u desni pripadajuću rečenicu.



U PONEĐJELJAK JE ŠITI HTJELA,	U NEDJELJU SE ODMARALA.
U SUBOTU – OTPARALA,	U UTORAK – ZA ŠVELO SJELA,
U PETAK – POKVARILA,	U SRIJEDU – U IGLU UVELA,
U ČETVRTAK – MALO ŠILA,	

Prilog 10: Osmosmjerk

Pronađi sve zadane pojmove u osmosmjerci.

OSMOSMJERKA

P	A	S	S	R	I	J	E	D	A	C
K	O	A	E	U	NJ	L	H	J	F	D
A	B	N	I	DŽ	T	U	A	D	G	Đ
Z	K	Č	E	T	V	R	T	A	K	A
S	A	N	A	D	I	O	A	U	G	T
D	T	Đ	U	O	J	B	D	T	T	O
A	E	O	Š	I	U	E	Š	O	E	B
R	P	M	L	N	Č	C	LJ	R	A	U
P	N	E	D	J	E	LJ	A	A	LJ	S
A	L	E	Č	H	R	Ć	S	K	K	Ć

JUČER
DANAS
SUTRA
PONEDJELJAK
UTORAK
SRIJEDA
ČETVRTAK
PETAK
SUBOTA
NEDELJA