

# **Metodika u fokusu tehnologije:**

## **digitalni scenariji istraživačkog učenja**

Jasminka Maravić, Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNet

Maja Quien, Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNet

### **Sažetak**

*Osvremenjivanje poučavanja prirodoslovnih predmeta uz pomoć informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) jedno je od temeljnih zahtjeva koje se postavlja pred nastavnike 21. stoljeća. Kako bi se apstraktni fenomeni iz područja prirodoslovnih znanosti razumjeli i zorno prikazali učenicima tehnologija nam nudi rješenja. Tehnologija u nastavi nije sama sebi svrhom i adekvatno ju je koristiti kao alat za provedbu onih metodičkih postupaka koji će polučiti ciljne ishode učenja u poučavanju prirodoslovlja. Upravo je taj princip prema kojem je pedagogija nadređena, a tehnologija alat za provedbu nastavnih aktivnosti primijenjena je u projektu Inspiring Science Education (ISE) kroz razvoj alata za izradu digitalnih scenarija učenja i njihovu implementaciju u nastavni proces. Osim toga u projektu se nastoji potaknuti nastavnike da svoje scenarije otvore zajednici i da ih međusobno razmjenjuju s ciljem obogaćivanja vlastite prakse i unapređivanja poučavanja prirodoslovlja u različitim zemljama i kontekstima. Ovaj rad među ostalim predstavlja neke specifičnosti alata za izradu digitalnih scenarija učenja i virtualnih zajednica u ISE projektu te njihov doprinos širim strateškim obrazovnim ciljevima Hrvatske i Europske Unije.*

### **Uvod**

Digitalnim domorodcima nazivaju se nove generacije djece koje koriste IKT od malih nogu što dovodi do njihovih drugačijih očekivanja ali i sposobnosti sudjelovanja u nastavi. To predstavlja izazove pa i nove smjernice razvoja obrazovanja u Hrvatskoj s obzirom na njegove buduće i sadašnje korisnike. Rasprava o prednostima i eventualnim manjkavostima primjene IKT-a u obrazovanju neće biti u fokusu ovog rada kako smatramo da suvremena nastava u 21. stoljeću podrazumijeva korištenje IKT-a onoliko koliko je to prikladno za specifični socio-kulturni kontekst, dob učenika, ciljne ishode učenja i druge pedagoški relevantne aspekte. Ovaj rad se specifičnije fokusira na elaboriranje digitalnih scenarija istraživačkog učenja razvijenih u sklopu projekta skraćenog naziva ISE, kao i popratnih projektnih rezultata povezanih sa primjenom istih kao što su stvaranje virtualnih zajednica nastavnika. Izložiti ćemo podatke korištenja dotičnih scenarija učenja te, uzimajući u obzir da postoje i druge tehnologije koje u nekoj mjeri imaju iste ili slične karakteristike, istaknuti ono što smatramo prednostima primjene ovih scenarija u nastavi. Cilj nam je predstaviti zaokruženi prikaz širih ciljeva ovog projekta koji je u skladu s ciljem djelovanja CARNeta, konkretnih projektnih aktivnosti kao i uspješnosti njihove provedbe.

## Zašto se razvijaju digitalni scenariji učenja?

Društvo znanja, sintagma je koju u Hrvatskoj često spominju političari i stručnjaci kada opisuju viziju hrvatskog obrazovnog ali i ekonomskog sustava [1]. Upravo je ta sintagma, pojednostavljeno rečeno, bila među glavnim mislima vodiljama Strategije obrazovanja, znanosti i tehnologije koju je Hrvatski sabor donio 2014. godine [2]. U Strategiji se spominju ključne kompetencije, među kojima je značajno istaknuti matematičku i prirodoslovnu kompetenciju te digitalnu kompetenciju. Scenariji istraživačkog učenja u digitalnom obliku na koje se ovaj rad fokusira u skladu su sa ciljevima razvoja ovih ključnih kompetencija kako istovremeno razvijaju više njih. Njihova primjena u nastavi do neke razine doprinosi ostvarivanju inicijative Europske Unije Otvaranje obrazovanja [3]. U širem smislu doprinose i s cijelom nizu EU strategija i inicijativa kao što je Europa 2020 [4], Digitalna Agenda za Europu [5] i Nove vještine za nove poslove [6], što ne iznenađuje s obzirom da se razvijaju sklopu projekta koji se financira iz fondova EU. Točnije, riječ je o projektu *Inspiring Science Education* (ISE) koji se financira iz programa potpore politike za konkurentnost i inovacije u informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji (CIP ICT PSP). CARNet ga provodi zajedno s još 30 projektnih partnera iz EU. Općenito projekt cilja popularizaciji znanosti korištenjem *e-learning* resursa te je s trajanjem od 40 mjeseci započeo u travnju 2013. godine. Korištenje ISE portala, digitalnih alata i scenarija učenja, planira se realizirati u velikom obimu i to u 5 000 škola odnosno 10 000 nastavnika i 100 000 učenika diljem EU. CARNet će uključiti 313 škola od čega je sada uključeno njih 160. Kako bi se mogla koristiti navedena ISE tehnologija u tako velikom broju škola kroz projekt je planirano prikupljanje i podrška u prihvaćanju digitalnih alata i scenarija učenja. Naglasak je na njihovom korištenju koje se potiče nizom edukacija gdje nastavnici stječu vještine korištenja raznih e-resursa, stvaranjem virtualnih zajednica nastavnika ali i otvorenih obrazovnih materijala među kojima su i scenariji učenja [7].

Kroz dio projektnih aktivnosti formirane su **virtualne zajednice** učitelja, nastavnika i eksperata koje osim na razmjenu iskustava ciljaju razmjenu obrazovnih resursa pa tako i scenarija istraživačkog učenja. Trenutno postoji oko 150 virtualnih zajednica koje su manje ili više aktivne, a osim komunikacije i razmjene dobre prakse omogućavaju nastavnicima razmjenu nastavnih materijala i scenarija učenja te informiranje o relevantnim aktivnostima (edukacijama, natjecanjima itd.). Spomenute virtualne zajednice formirane se na tzv. **ISE portalu** [8]. Taj je portal zamišljen kao centralno mjesto na kojem nastavnik, prvenstveno tzv.

STEM<sup>1</sup> predmeta, može pronaći razne otvorene obrazovne sadržaje. Portal je multijezičan kako sadrži obrazovne materijale i scenarije učenja na raznim europskim jezicima.

## **Istraživačko učenje u prirodoslovnim predmetima**

Nastavne metode istraživačkog učenja, problemskog i projektnog učenja i slično, idu u korak s dubljim učenjem jer podrazumijevaju aktivni pristup učenju [10]. Scenariji učenja razvijeni u ISE projektu idu u korak s ovim predviđanjima razvoja obrazovnih trendova kako se njihovom primjenom uz IKT realizira istraživačko učenje a također podrazumjeva sudjelovanje u virtualnim zajednicama nastavnika i obrazovnih stručnjaka.

Istraživačko učenje je nastavna metoda koja se primjenjuje prvenstveno u poučavanju prirodoslovnih predmeta. Riječ je o nastavnoj metodi, ali i o obrazovnom cilju koji uključuje elemente problemskog i projektnog učenja. Oslanja se na konstruktivističku teoriju učenja prema kojoj se učenje gradi kroz aktivan razvoj mentalnih konstrukcija, a uloga nastavnika je poticanje učenikovog samostalnog otkrivanja načela i zakona. Učenik informacije koje treba naučiti prethodno transformira u oblik koji je prilagođen razini već usvojenog znanja [11].

Istraživačko učenje potiče učenike na postavljanje pitanja iz svakodnevnog života, razradu pitanja, osmišljavanje aktivnosti istraživanja, a kod učenika razvija komunikacijske vještine, sposobnost rješavanja problema, suradnički rad te duboko razumijevanje sadržaja koji se uče. Razlikuje se od metode učenja otkrivanjem pri kojoj učenici samostalno istražuju i grade razumijevanje, jer zahtjeva od nastavnika detaljno osmišljavanje i strukturiranje aktivnosti.

Proces osmišljavanja nastave uz korištenje metode istraživačkog učenja sastoji se od nekoliko elemenata za razmišljanje koji predstavljaju preduvjete za realizaciju uspješnog istraživačkog sata [11]:

- istraživačko učenje treba biti autentično i povezano s pojavama u svakodnevnom životu
- potrebno je duboko razumjeti neku pojavu kako bi se ona mogla istražiti
- uspješna realizacija istraživačkog učenja podrazumijeva dobro planiranje aktivnosti
- osmišljavanje procjene znanja relevantno je i po mogućnosti se usmjerava i na znanje i na procjenu izvedbe ali i procjenu suradnje među učenicima
- korištenje tehnologije se osmišljava na način da ona bude potpora u realizaciji aktivnosti
- poželjno je povezati se sa stručnjacima s nekog prirodoslovnog područja.

---

<sup>1</sup> "STEM" je kratica od znanost (eng.*Science*), tehnologija (*Technology*), inženjerstvo (*Engineering*) i matematika (*Mathematics*). Naglašava se da se ovdje tehnologija ne odnosi samo na IKT već šire od toga [9].

## Digitalni scenariji istraživačkog učenja razvijeni u ISE projektu

Scenariji učenja općenito su opisi nastavne situacije neovisni o pedagoškom pristupu. Jedna od osnovnih karakteristika trebala bi biti univerzalnost kako bi bili primjenjivi u različitim kontekstima. Scenariji koji posjeduju svojstvo univerzalnosti postaju pogodni za razmjenu među nastavnicima različitih predmeta, razreda, škola pa čak i država. Namijenjeni su nastavnicima kao strukturirana priprema za provođenje nastavnog sata i učenicima kao plan i uputa za provođenje nastavnih aktivnosti. Scenariji učenja neovisni su od medija u kojima su izrađeni, mogu biti napisani na papiru, izrađeni kao dokument na računalu, objavljeni kao internetska stranica.

Digitalni scenariji istraživačkog učenja koji se razvijaju kroz ISE projekt su kreirani kao otvoreni obrazovni sadržaji (nadalje OER, eng.). Često upotrebljena definicija Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj [12] precizira OER kao otvorene i besplatne digitalne materijale i e-alate, koje edukatori, nastavnici i učenici mogu koristiti neograničeno.

U okviru ISE projekta početkom ožujka 2015. izrađen je **alat za izradu digitalnih sadržaja**, prvenstveno scenarija učenja, koji se oslanja na pet faza istraživačkog učenja, a tehnički omogućuje objavu multimedijalnih sadržaja i testova znanja [8]. Ovi digitalni scenariji učenja istovremeno su nastavni materijali, segmentirani prema istraživačkom učenju, te priprema za nastavni sat jer pomoću alata za provedbu scenarija učenja (vidi sliku 1), nastavnik ima različito sučelje od učenika te u njemu može imati dodatne bilješke i slično [8].

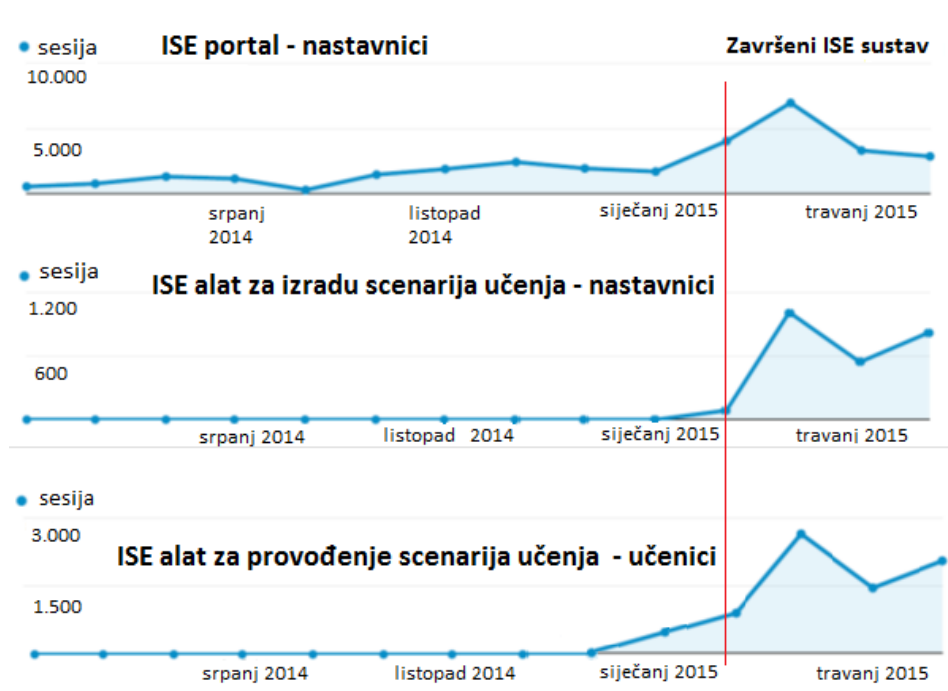
Slika 1. Prikaz ISE scenarija učenja u alatu za provedbu scenarija [8]

Specifičnost ovog alata za izradu nastavnih materijala je u tome da je alat tehnički konstruiran na temelju faza istraživačkog učenja. Sadržaj je podijeljen na pet stranica odnosno pet faza istraživačkog učenja: orijentacija i postavljanje pitanja, postavljanje hipoteza, planiranje i istraživanje, analizu i interpretaciju i zaključke i evaluaciju (vidi sliku 1).

Alat je dakle podređen metodici i na taj je način u potpunosti prilagođen istraživačkom učenju kako bi se poučavanju prirodoslovnih predmeta pružila podrška kroz implementaciju tehnologije. S obzirom na relativno široko poimanje termina OER, sam alat za izradu scenarija istraživačkog učenja se smatra otvorenim obrazovnih sadržajem jer omogućuje korisniku ponovnu uporabu sadržaja i prilagodbu prema kulturnim, pedagoškim i kurikularnim specifičnostima. Kako se naglašava u strategiji Otvaranja obrazovanja [3], otvoreni obrazovni sadržaji trebali bi u većoj mjeri biti dostupni korisnicima. Ovaj tip sadržaja dakako ne bi zamijenio tradicionalne sadržaje već bi doprinio mješovitom učenju kombiniranjem online i licem-u-lice pristupa.

Scenariji učenja izrađeni u spomenutom alatu objavljuju se na ISE portalu i ovisno o postavkama privatnosti postaju dostupni svim nastavnicima prirodoslovnih predmeta koji svoju nastavu žele osvježiti novim idejama i osuvremeniti upotrebom specijaliziranih alata za prirodoslovna područja. Nastavnici ih mogu pregledati, a ukoliko postavke privatnosti originalnog autora scenarija to omogućavaju, mogu ih klonirati te izmijeniti i prilagoditi prema svojim i potrebama svojih učenika. Osim toga važan dio scenarija učenja su detaljno razrađeni metapodaci scenarija koji služe za njihovo pretraživanje na portalu. U sučelje je također moguće dodati pitanja i odgovore za samoprocjenu znanja. Nakon ispunjavanja učenik dobiva povratnu informaciju o točnosti svojih odgovora. Jedan od važnijih dijelova ISE scenarija su i pitanja za provjeru znanja pomoću kojih učenici samoprocjenom mjere svoje kompetencije. Alat pruža nastavnicima detaljan **statistički pregled** ispunjavanja testova za svakog pojedinog učenika te prikaz posjeta pojedinim stranicama scenarija.

Tijekom prva tri mjeseca postojanja alata, 461 nastavnik diljem EU ga je koristio, odnosno oko 10% svih korisnika ISE portala (vidi sliku 2). Uz to je istovremeno razvijen **alat za provođenje scenarija istraživačkog učenja**.



**Slika 2. Statistika korištenja ISE portala te alata za scenarije učenja<sup>2</sup>**

Vrhunac korištenja ISE portala te alata za izradu i provođenje scenarija istraživačkog učenja bio je u ožujku 2015. godine posebno zbog provedbe tzv. Eratostenovog eksperimenta kojim se mjeri opseg Zemlje a sadržaj scenarija se može provesti kroz predmet geografije, matematike pa i fizike te prilagoditi osnovnoškolcima i srednjoškolcima [13]. Tako je u ožujku 2015. godine u Eratostenovom eksperimentu sudjelovalo 507 škola zaista iz cijelog svijeta od čega je čak 129 škola iz Hrvatske. Više od 20 hrvatskih nastavnika provelo je ovaj eksperiment koristeći scenarije učenja.

Do srpnja 2015. razvijeno je **239 digitalnih istraživačkih scenarija učenja** a planira se kroz projekt razviti minimalno ukupno oko 250 digitalnih istraživačkih scenarija učenja. Iako projektni partneri razvijaju scenarije učenja, ideja je da isti služe kao ogledni primjer kojeg bi za početak nastavnici mogli isprobati i pomoću kojeg bi razvijali svoje scenarije. Pružatelj ISE scenarija istraživačkog učenja prvenstveno je ipak zajednica nastavnika na koju se ISE projekt i oslanja. Razvojem i diseminacijom oglednih primjera scenarija učenja razvijenih od strane projektnih partnera te ciljanom edukacijom nastavnici diljem EU su u zadnjih nekoliko mjeseci započeli izrađivati vlastite digitalne scenarije učenja i implementirati ih u nastavu. Do sredine lipnja 2015. godine oko 4 000 učenika diljem EU sudjelovalo je na nastavnom satu na kojem su primjenjeni istraživački scenariji učenja. Do

<sup>2</sup> Prevedeno iz službenog internog među-izvještaja provedbe projekta *Inspiring Science Education*.

kraja ISE projekta koji završava krajem srpanj 2016. godina, planiran je razvoj još više scenarija učenja te njihova intenzivna implementacija u školama.

## **Zaključak**

Kako je zgodno sažeo jedan američki ravnatelj srednje škole, "Tehnologija treba biti kao kisik - sveprisutna, nužna i nevidljiva". Ona trebala bi biti sluga, a ne gospodar [14, str. 161]. Ovim usporedbama naglašava se kako je tehnologija samo oruđe za postizanje određenog cilja učenja te da efikasnost njene primjene u učionici ovisi o primjenjenim nastavnim metodama uz IKT i upotrebljenim e-resursima. Tehnologija, u kontekstu obrazovanja, može se efikasnije koristiti ako je takoreći u službi pedagogije odnosno metodike. Ključan je stoga pedagoško metodički pristup koji se primjenjuje realizacijom nastave uz IKT. Digitalni scenariji učenja razvijeni kroz ISE projekt u fokus stavljaju pedagoške aspekte aktivnog pristupa učenju i doprinose stavljanju učenika u centar. Olakšavaju i navode nastavnika/ edukatora na metodičke elemente implementacije neke nastavne lekcije, s obzirom da je nastavno gradivo segmentirano prema koracima, tj. elementima istraživačkog učenja. Dakako, i dalje je tu nastavnik igra ključnu ulogu u organiziranju nastavnog procesa ali segmentiranje nastavne jedinice na elemente odnosno korake istraživačkog učenja.

Značajna dodana vrijednost ovog projekta je stvaranje virtualne zajednice nastavnika koja olakšava razmjenu raznih obrazovnih resursa. Ne želeći tvrditi kako je ovo nova ideja naglašavamo da je posebnost i prednost ISE portala i scenarija učenja koji se tamo nalaze: fokus na STEM područje, alati za pretraživanje digitalnih alata i resursa, okupljanje nastavnika u virtualne zajednice koje su obično prema zemlji porijekla, predmetnom području ili određenim događajima (npr. Eratostenov eksperiment ili razna natjecanja). Uz to, nastavnik sam može izrađivati scenarije učenja jednostavno koristeći postojeće scenarije učenja ili druge digitalne resurse. Područja za razvoj u ovom kontekstu vidimo u jednostavnijoj pretrazi obrazovnih resursa kao i većem broju digitalnih scenarija učenja. Do kraja implementacije ISE projekta razviti će se još značajan broj scenarija učenja te će se također uskoro sučelje za provedbu scenarija učenja lokalizirati odnosno prevesti na razne jezike, među kojim i na hrvatski jezik. Vjerujemo da će ovo olakšati njihovu implementaciju te doprinijeti razvoju otvorenih obrazovnih sadržaja i primjeni suremenih nastavnih metoda u hrvatskom školstvu.

## Popis literature

1. *Ministar Jovanović i akademik Kusić predstavili smjernice za Strategiju odgoja, obrazovanja, znanosti i tehnologije* [online]. MZOŠ [citirano 27.4.2015.]. Dostupno na <<http://public.mzos.hr/Default.aspx?art=11666>>
2. *Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije* [online]. MZOŠ. [citirano 27.4.2015.]. Dostupno na <<http://public.mzos.hr/Default.aspx>>
3. European Commision (2014) *Opening up Education: Innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources*. Dostupno na <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52013DC0654>>
4. Europska komisija. *EUROPA 2020: Europska strategija za pametan, održiv i uključiv rast*. Bruxelles. [citirano 5.5.2015.]. Dostupno na <[public.mzos.hr/fgs.axd?id=22781](http://public.mzos.hr/fgs.axd?id=22781)>
5. Europska komisija. *Digitalna Agenda za Europu. 2014*. Luxembourg: Ured za publikacije Europske unije [citirano 5.5.2015.]. Dostupno na <[http://europa.eu/pol/pdf/flipbook/hr/digital\\_agenda\\_hr.pdf](http://europa.eu/pol/pdf/flipbook/hr/digital_agenda_hr.pdf)>
6. European Commision. *New Skills for New Jobs*. 2010. [citirano 3.5.2015.]. Dostupno na <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52008DC0868>>
7. *Inspiring Science Education* [online]. CARNET [citirano 3.5.2015.]. Dostupno na <<http://www.carnet.hr/ise>>
8. *Inspiring Science Education portal* [online]. INTRASOFT International S.A. [citirano 3.5.2015.]. Dostupno na <<http://portal.opendiscoveryspace.eu/ise>>
9. Bybee, R. W. Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology & Engineering Teacher*. 2010, vol. 70, br. 1, str. 30-35.
10. Johnson, L.; Adams Becker, S.; Estrada, V.; Freeman, A. *NMC Horison Report: 2015 K-12 Edition*. 2015, Austin Texas: The New Media Consortium.
11. Stephenson, N. [online]. *Introduction to Inquiry Based Learning*. [citirano 6.5.2015.]. Dostupno na <<http://www.teachinquiry.com/index/Introduction.html>>
12. OECD - Organisation for Economic Cooperation and Development. *Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources* [online]. OECD publishing. [citirano 5.5.2015.]. Dostupno na <<http://www.oecd.org/edu/ceri/38654317.pdf>>
13. *Eratosthenes experiment* [online]. Ellinogermaniki Agogi. [citirano 6.5.2015.]. Dostupno na <<http://eratosthenes.ea.gr/en>>
14. Martinez, M.; McGrath, D. *Deeper Learning: How Eight Innovative Public Schools are Transforming the Education in the 21<sup>st</sup> Century*. New York: The New Press, 2014.