

Radionica: Primjena interaktivnih materijala u nastavi fizike osnovne škole

Anita Sečan

Osnovna Škola Belica, Belica

Sažetak. Istraživačko učenje, kao jedan od aspekata istraživački usmjerene nastave okosnica je suvremene nastave fizike. Sukladno obrazovnim nastavnim trendovima utemeljenim na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama, spajanjem primjene interaktivnih materijala i induktivnog puta učenja, u svrhu problemskog pristupa nastavi, povećava se učenikova aktivnost u samom procesu učenja. Radionica obuhvaća nastavne sadržaje vezane uz koncepte električne struje i sile, te je stavljena od dva dijela. U prvom dijelu, sudionici će koristiti edukativne simulacije (PhET *Interactive Simulations*). Rješavajući primjere učeničkih radnih listića (izradila voditeljica radionice) pomoću simulacija na računalu, upoznat će obrazovne digitalne sadržaje „Dizajniranje strujnih krugova“ i „Ravnoteža“. Nakon uloge „učenika“, u nastavku prvog dijela radionice, sudionici će osmisliti aktivnosti učenika za istraživački usmjerenu nastavu pomoću simulacije „Dizajniranje strujnih krugova“. U drugom dijelu radionice sudionici će, rješavajući učeničke radne listiće, vezane uz nastavne sadržaje gibanja, upoznati dinamične aplete izrađene u GeoGebri, programu dinamične matematike. Ovakvim strukturiranim poučavanjem, iako najnižom razinom istraživačkog učenja, moguće je u sklopu već postojećih nastavnih planova i programa, obogatiti nastavu i zadovoljiti potrebe učenika „nove generacije“. Za realizaciju radionice, sudionici bi trebali imati osigurano osobno ili prijenosno računalo.

Ključne riječi: istraživačko učenje, računalne simulacije, dinamički apleti

UVOD

Naglasak nastave fizike je na razvoju znatiželje, sposobnosti opažanja i eksperimentiranja učenika, bez obzira na oblik rada prema kojem se izvodi i nastavne metode koje se pri tome koriste. Učenici su pri tom nužno aktivni sudionici, pri čemu istraživanjem i pronalaskom vlastitih objašnjenja, konstruiraju i vlastita znanja.

Zbog okruženja u kojem rastu, generacije učenika koje obrazujemo sve se više razlikuju od prijašnjih, pa su i načini na koje uče različiti. Obrazovni trendovi suvremene nastave obogaćeni informacijsko – komunikacijskim tehnologijama pružaju brojne mogućnosti povezivanja digitalnih sadržaja sa zahtjevima istraživačke nastave. Stavljanjem težišta na opažanje, eksperimentiranje i pobuđivanje učeničke znatiželje razvija se razina razumijevanja, viša od čistog memoriranja činjenica. Istraživačka nastava orijentirana je na učenike, koji samostalno konstruiraju vlastite koncepte i znanja pri čemu osim obrazovnih postignuća razvijaju i kompetencije izvan predmetnih, kao što su sposobnost rasuđivanja i rješavanja problema, postavljanja pitanja i traženja odgovora itd. Prema pristupu, aktivnostima i ciljevima učenja, te stupnju autonomije učenika, razlikujemo: projektno učenje, problemsko učenje, problemsku nastavu i istraživačko učenje. Osim oblika, razlikujemo i dva aspekta istraživačke nastave: učenje otkrivanjem i učenje istraživanjem. Istraživačko učenje uz primjenu induktivnog pristupa, pri kojem učenik istraživanjem i pronalaskom odgovora kreira vlastite koncepte, uspješno se uklapa u okvire redovne nastave fizike. [1]

PhET INTERAKTIVNE SIMULACIJE

PhET interaktivne simulacije su besplatni, nastavni materijali utemeljeni na znanstveno - istraživačkom pristupu učenju. Simulacije su izrađene u Javi, Flashu ili HTML5, a mogu se pokrenuti online ili spremite na računalo. Dio simulacija dostupan je i na hrvatskom jeziku. Dostupni su sadržaji iz fizike, biologije, kemije i matematike. Ciljevi PhET simulacija su pobuditi znanstvenu znatiželju, potaknuti istraživački pristup učenju i iskoristiti interaktivnost u svrhu prikaza „nevidljivog vidljivim“. Pri tome, koristeći ponuđene alate, kroz istraživanje simulacije korisnici istražuju uzročno-posljedične veze između različitih veličina i odgovaraju na znanstvena pitanja. [2]

Postojeće simulacije mogu se iskoristiti u svim razinama obrazovanja, a uz odgovarajuće zadatke mogu se iskoristiti i za provođenje strukturiranog istraživačkog učenja u nastavi fizike.

Aktivnost 1. PhET interaktivne simulacije

Cilj Aktivnosti 1. je upoznavanje sudionika radionice s interaktivnim edukacijskim simulacijama iz STEM područja kroz dvije različite simulacije. Simulacijama se može pristupiti na mrežnoj stranici URL: <https://phet.colorado.edu/> ili upisivanjem „PhET“ u pregledniku internet pretraživača. Nakon odabira opcije *Play with Simulations*, i izbora predmeta *Physics*, korisnik može pristupiti bilo kojoj od 95 simulacija. U padajućem izborniku, moguće je suziti potragu za određenom simulacijom, odabirom pojedinog područja fizike.

Vježba 1. Zakon poluge

Odabirom područja *Motion*, i pokretanjem simulacije *Balancing Act*, uz predložak nastavnog listić za učenike, **NL_Poluga i primjene poluge**, upoznaje se princip funkcioniranja i rada PhET simulacija. Ova simulacija pruža mogućnost „otkrivanja“ zakona poluge preslagivanjem opeka, postavljanjem roditelja i djece u ravnotežu, te određivanjem odnosa između težina „misterioznih poklona“. Simulacija također uključuje i igru za provjeru stupnja usvojenosti zakona poluge. Pripadni nastavni listić vodi učenika kroz simulaciju, prvo prema otkrivanju zakona poluge, a nakon toga i kroz provjeru primjene tog zakona.

Vježba 2. Mjerenje struje i napona

Izborom područja *Electricity, Magnets & Circuits*, pokreće se simulacija *Circuit Construction Kit (DC only)*. Simulacija je dostupna i na hrvatskom jeziku pod nazivom; *Dizajniranje strujnih krugova*. Simulacija se upoznaje uz rješavanje zadataka nastavnog listića za učenike, **NL_Mjerenje struje i napona**. Spajanjem različitih „virtualnih“ strujnih krugova prema zadanim shemama, postavljanjem mjernih instrumenata u te strujne krugove i mjerenjem vrijednosti električne struje i električnog napona, istražuju se osobitosti jednostavnog, paralelnog i serijskog strujnog kruga.

Vježba 3. Primjer obrade nastavne teme

Obrazovni digitalni sadržaj *Dizajniranje strujnih krugova*, pogodan je za usvajanje koncepata električne struje. Koristeći simulaciju sudionici radionice osmišljavaju i razrađuju vlastiti primjer nastavnih sadržaja (nastavnu temu) iz područja električna struja koje bi mogli obraditi koristeći ovaj digitalni materijal. Uz odabir nastavne teme, navode se i vezani ključni pojmovi, cilj nastavne teme, očekivana obrazovna postignuća, te predviđene aktivnosti za učenike. Tijekom vježbe sudionici radionice razmjenjuju svoje prijedloge.

GEOGEBRA

GeoGebra (Grafički kalkulator za geometriju, algebru, analizu, statistiku i 3D matematiku) je program dinamične matematike. Objedinjuje geometriju, algebru, tablične proračune, crtanje funkcija, statistiku i matematičku analizu. Interaktivni uradci za učenje i poučavanje izrađeni GeoGebrom mogu se dijeliti i koristiti na mrežnoj stranici URL: <https://www.geogebra.org/apps/>.

GeoGebra osim matematičkih sadržaja podržava i poučavanje STEM predmeta, te se vrlo kvalitetno može koristiti i u poučavanju fizike. Prednosti GeoGebre su višestruke; besplatna je, dostupna na hrvatskom jeziku i pogodna za korištenje sa svojim interaktivnim, jednostavnim sučeljem s mnogim moćnim značajkama. Postojeća je i baza gotovih uradaka kojima se na zabavan način može vidjeti i iskusiti matematika i znanost. [3]

Aktivnost 2. GeoGebra Apps

Cilj Aktivnosti 2. je upoznavanje sudionika radionice s programom dinamične matematike kojem se može pristupiti na mrežnoj stranici URL: <https://www.geogebra.org/apps/> ili upisivanjem *GeoGebra Apps* u pregledniku internet pretraživača. Nakon otvaranja programa, korisnik može ili izraditi vlastiti aplet, ili pretraživanjem u prema zadanim ključnim pojmovima, pronaći i koristiti između više od 740 000 gotovih besplatnih i interaktivnih materijala.

Vježba 1. Brzina i gibanje

Koristeći e-udžbenik: *Brzina i gibanje*, koji se nalazi na poveznici: <https://goo.gl/XoNr2r> ili ga se može pronaći upisivanjem naslova udžbenika u pretraživač GeoGebrinih uradaka na stranici *GeoGebra Math Apps*. Kroz aktivnosti u e-udžbeniku vodi nastavni listić predviđen za učenike, *NL_Jednoliko gibanje*. Uz deset apleta vezanih uz jednoliko i jednoliko ubrzano gibanje i zadatke konstruirane prema predstavljenim simulacijama, koristeći jednostavno sučelje, upoznaju se osnovne veličine gibanja, odnosi među njima i grafički prikazi ovisnosti tih veličina.

Vježba 2. GeoGebrini dinamični apleti

Nakon davanja prijedloga nastavnih tema koje bi se mogle obraditi (ili izvježbati) korištenjem apleta izrađenih u GeoGebra, sudionici radionice pokušavaju pronaći te sadržaje u bazi GeoGebrinih uradaka. Tijekom vježbe sudionici radionice razmjenjuju svoje prijedloge.

ZAKLJUČAK

Interaktivni materijali omogućuju stvaranje uvjeta za poticanje istraživačkog učenja, u kojem nastavnici kod učenika podržavaju razvoj istraživačkih kompetencija i različitih vještina. U nastavu fizike vrlo se uspješno može implementirati strukturirana razina istraživačkog učenja. PHET interaktivne simulacije i apleti izrađeni u programu GeoGebra, s pripadajućim nastavnim listićima, omogućuju integraciju digitalnih tehnologija u nastavu, prilagođenu istraživačkom učenju usmjerenom na učenika. Njihovom primjenom nastavnik osim postavljanja problema, vodi učenike do otkrivanja odnosa među veličinama, izvođenja generalizacije i donošenja zaključaka iz prikupljenih podataka.

ZAHVALA

Najtoplije zahvaljujem Aleksandri – Mariji Vuković, na velikodušnoj pomoći pri izradi GeoGebrinog e-udžbenika i savjetima tokom osmišljavanja radionice.

LITERATURA

1. The Inspiring Science Education Pedagogical Planner, 2014, URL: http://inspiringscience.eu/sites/default/files/outcome/ise_d3_1_the_inspiring_science_education_pedagogical_planner.pdf (20.2.2017)
2. PhET INTERACTIVE SIMULATIONS URL: <https://phet.colorado.edu/en/about> (5.3.2017)
3. GeoGebra URL: <https://www.geogebra.org> (5.3.2017)
4. A. Sečan, *Brzina i gibanje*, e-udžbenik, URL: <https://goo.gl/XoNr2r> (30.3.2017)

PRILOZI

Materijali za radionicu:

1. Radni listić za sudionike radionice – *RL Interaktivni materijali u nastavi fizike*
2. Nastavni listić – *NL Poluga i primjene poluge*
3. Nastavni listić – *NL Mjerenje struje i napona*
4. e-udžbenik – *Brzina i gibanje*; <https://goo.gl/XoNr2r>
5. Nastavni listić – *NL Jednoliko gibanje*