

STEAM TJEDAN | WEEK

ZBORNİK RADOVA



STEAM TJEDAN (WEEK) / ZBORNIK RADOVA

AUTORI

Iva Valenčić
Roberto Vdović
Nikola Vikić-Topić
Hano Uzeirbegović
Elena Cukor
Tina Marković
Daliborka Pavić
Carlo Fonda

UREDNIŠTVO

Josip Stepanić

LEKTURA I GRAFIČKO OBLIKOVANJE

Redak d.o.o za trgovinu i usluge
GODINA IZDANJA
2019.

IZDAVAČ I NAKLADNIK

Hrvatsko interdisciplinarno društvo
I.Lučića 1
10 000 Zagreb
Hrvatska

WEB

www.idd.hr

E-MAIL

ured@idd.h



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo znanosti i
obrazovanja

Projekt je sufinancirala Nacionalna zaklada za razvoj civilnoga društva i Ministarstvo znanosti i obrazovanja.

Tiskanje ove publikacije omogućeno je financijskom podrškom Nacionalne zaklade za razvoj civilnoga društva. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost autora i nužno ne izražava stajalište Nacionalne zaklade.

The logo for STEAM Tjedan | Week features the word "STEAM" in large, colorful, stylized letters. Each letter is filled with white icons related to its field: 'S' (Science) shows a green background with a microscope, a beaker, and chemical formulas; 'T' (Technology) is blue with a circuit board pattern; 'E' (Engineering) is yellow with a gear and a pencil; 'A' (Arts) is orange with a paint palette and a smiling face; 'M' (Mathematics) is red with geometric shapes and a ruler. Below "STEAM" is the text "TJEDAN | WEEK" in a bold, black, sans-serif font.

STEAM
TJEDAN | WEEK



ADRŽAJ

I.	UVODNA RIJEČ.....	7
II.	„RASTEMO SVI“ – RAZVIJAMO STEM Održivo, u Sinergiji i Vrlo Inovativno	8
III.	O PROGRAMU STEAM TJEDAN	9
IV.	STEAM TJEDAN ZAGREB.....	12
V.	STEAM TJEDAN ZADAR	13
VI.	RIJEČ NOSITELJA PROGRAMA STEAM tjedan.....	14
VII.	OSVRT PROVODITELJA RADIONICA.....	16
VII.	KOMENTARI ODGOJNO-OBRAZOVNIH DJELATNIKA	27
IX.	KOMENTARI UČENIKA/CA.....	29
X.	VIDEO MATERIJALI	31
XI.	POPIS ORGANIZACIJA KOJE SU SUDJELOVALE U PROGRAMU.....	33
XII.	PREDAVAČI STEAM TJEDNA	34
XIII.	ŠKOLE KOJE SU SUDJELOVALE U PROGRAMU STEAM TJEDAN.....	35



* eng. kovanica (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)
skraćenica je koja obuhvaća sljedeća područja: znanost, tehnologiju,
inženjerstvo, umjetnost, i matematiku

I. UVODNA RIJEČ

Dragi čitatelji,

zadovoljstvo nam je što imate ispred sebe kreiran Zbornik radova programa „STEAM tjedan“ koji aktivno razvijamo od 2017. godine i do sada je okupio više od 20 organizacija civilnog društva i institucija iz Hrvatske i Europe, više od 25 predavača, 27 osnovnih škola, nekoliko srednjih škola, više od 200 odgojno-obrazovnih djelatnika te više od 1.500 učenika osnovnih škola iz Hrvatske. Dobiveni komentari na ovaj program, njegove projekte i aktivnosti oduševili su nas iz nekoliko razloga: izrazito su pozitivni, ukazuju na korisnost i primjenjivost radionica u nastavnim i izvannastavnim aktivnostima, potiču odgojno-obrazovne djelatnike na nove ideje koje mogu primijeniti u nastavi, učenicima su radionice zanimljive, zabavne i žele ih imati što češće... Osim što ste nas oduševili svojim komentarima, dragi učenici i odgojno-obrazovni djelatnici, motivirate nas da program proširujemo novim aktivnostima, uspostavljamo nove suradnje, predstavimo vam svake godine nove predavače, suvremene trendove, ideje...

Ovaj Zbornik nastao je iz želje da prikazemo naš i vaš zajednički doprinos programu „STEAM tjedan“ tijekom protekle tri godine, a nadamo se i budućim uspješnim suradnjama! ☺

Iva Valenčić

*koordinatorica Inicijalne programske suradnje,
članica organizacijskog tima STEAM tjedna*



II. „RASTEMO SVI“ – RAZvijamo STEM Održivo, u Sinergiji i Vrlo Inovativno

Hrvatsko interdisciplinarno društvo u rujnu 2018. godine uspostavilo je Inicijalnu programsku suradnju s Nacionalnom zakladom za razvoj civilnoga društva, u programskom području: PP1 - STEM i organizacije civilnoga društva.

Modelom „RASTEMO SVI - RAZvijamo STEM Održivo u Sinergiji i Vrlo Inovativno“ Hrvatsko interdisciplinarno društvo ima za cilj umrežiti organizacije (znanstvene, odgojno-obrazovne, organizacije civilnog društva i dr.) u Republici Hrvatskoj koje se bave STEM područjem te ih potaknuti na zajedničko djelovanje u cilju povećanja vidljivosti i značaja STEM područja te mogućnosti njegovog utjecaja na razvitak RH. Navedeno se ostvaruje izradom jedinstvene on-line baze podataka o organizacijama koje se bave STEM područjem, uspostavljanjem “kontakt točke” za STEM područje te umrežavanjem i poticanjem na zajedničko djelovanje svih organizacija putem suorganiziranja projekta STEM tjedan te programa “STEAM tjedan”.



III. O PROGRAMU STEAM TJEDAN

Hrvatsko interdisciplinarno društvo pokrenulo je projekt „STEM tjedan“ koji nosi ime po istoimenom centralnom događanju projekta. Projekt je tijekom školske godine 2017./2018. financiralo Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Prvo događanje „STEM tjedan“ održano je u studenom 2017. godine u Tehničkom muzeju Nikola Tesla, a bilo je namijenjeno darovitim učenicima/cama osnovnih škola iz cijele Hrvatske. Cilj projekta „STEM tjedan“ bio je povećati mogućnosti darovitih učenika osnovnih škola da razviju vještine i kompetencije u području tehnike te informacijskih i komunikacijskih znanosti. Na događanju su sudjelovali učenici 6 osnovnih škola i njihovi nastavnici, a radionice i predavanja održavali su im predstavnici 8 organizacija civilnog društva iz Hrvatske. Partnerstvo i suradnja ostvarena je s CARNet-om i Školskom knjigom d.d.

Događanje je bilo uspješno i izazvalo interes za njegovom daljnjom provedbom te obuhvaćanjem većeg broja sudionika. Tijekom školske godine 2018./2019. projekt je proširen u program i dobio je naziv STEAM tjedan, obuhvaćajući i područje umjetnosti. Sukladno dogovoru organizacija koje sudjeluju u pripremi i provedbi programa, nositelj programa je FabLab, udruga za promicanje digitalne fabrikacije. STEAM tjedan održan je u studenom 2018. godine u Tehničkom muzeju Nikola Tesla u Zagrebu, kojem je prisustvovalo 150 učitelja i nastavnika osnovnih škola te STEAM tjedan Zadar u Osnovnoj školi Petra Preradovića, kojem je prisustvovalo 50ak nastavnika te 600tinjak učenika iz 8 osnovnih škola sa zadarskog područja. Na događanju STEAM tjedan u Zagrebu nastavnici su educirani o korištenju

STEAM

informatičkih i komunikacijskih tehnologija u (izvan)nastavnim aktivnostima kako bi stečena znanja i vještine prenijeli učenicima, dok je fokus STEAM tjedna u Zadru bio na provedbi radionica učenicima svih razreda osnovnih škola. Navedena događanja financirana su podrškom Nacionalne zaklade za razvoj civilnoga društva (Inicijalnom programskom suradnjom čiji je nositelj Hrvatsko interdisciplinarno društvo) te podrškom Ministarstva znanosti i obrazovanja (nositelj projekta FabLab – udruga za promicanje digitalne fabrikacije).



**PROGRAM STEAM tjedan
proteklih je godina obuhvaćao:**

STEM tjedan • događaj koji se sastoji od interaktivnih radionica i predavanja namijenjenih odgojno-obrazovnim djelatnicima i učenicima svih razreda osnovnih škola.



STEM tramvaj • interaktivne radionice s pokusima namijenjene učenicima osnovne škole, a provode se u starinskom tramvaju koji je vlasništvo Tehničkog muzeja Nikola Tesla. Vožnja tramvajem po centru Zagreba traje 45 minuta.



Godišnji susret popularizatora znanosti • susret namijenjen osobama koje se bave popularizacijom znanosti kako bi raspravljali o zajedničkim potrebama i inicijativama u području STEAM-a i popularizacije znanosti u Hrvatskoj



STEAM radionice • provode se u osnovnim školama diljem Hrvatske, a namijene su podršci odgojno-obrazovnim djelatnicima u provedbi nastavnih i izvannastavnih aktivnosti i učenicima, sudionicima radionica



IV. STEAM TJEDAN ZAGREB

STEAM tjedan Zagreb proveden je od 5. do 11. studenog 2018. godine u Tehničkom muzeju Nikola Tesla i bio je namijenjen odgojno-obrazovnim djelatnicima osnovnih škola. Program prvog dana bio je namijenjen razrednoj nastavi, dok su programi ostalih dana bili namijenjeni predmetnoj nastavi i obuhvaćali sljedeće predmete: biologija i kemija, fizika i tehnička kultura, matematika i povijest. Posljednji dan bio je namijenjen učenicima osnovnih škola koji su sudjelovali u projektu „STEM tramvaj“. Događaj je posjetilo više od 140 odgojno obrazovnih djelatnika iz 20 osnovnih škola na području Hrvatske te jedan razred osnovne škole iz Zagreba.



Kreativna radionica za nastavike, STEAM tjedan Zagreb, 2018

V. STEAM TJEDAN ZADAR

Fokus STEAM tjedna Zadar, provedenog od 27. do 29. ožujka 2019. godine u Osnovnoj školi Petra Preradovića u Zadru bio je na provedbi radionica učenicima od 1. do 8. razreda osnovnih škola. Događajem je obuhvaćeno 7 osnovnih škola sa zadarskog područja te više od 600 učenika. U sklopu događaja, jedan dan je bio namijenjen i odgojno-obrazovnim djelatnicima koji su sudjelovali na nekoliko interaktivnih radionica iz STEAM područja te predavanju o obrazovanju.



Interaktivna demonstracija za učenike, STEAM tjedan Zadar, 2019

VI. RIJEČ NOSITELJA PROGRAMA STEAM tjedan

*FabLab, udruga za promicanje digitalne fabrikacije
Nositelj projekta STEM tjedan, financiranog iz
Ministarstva znanosti i obrazovanja
Roberto Vdović*

FabLab je kroz svoje EU projekte u kojima sudjeluje, osim rada na aktivnostima projekata, prikupljao zanimljiva iskustva i radionice drugih partnera. STEAM tjedan nam je pružio priliku da s učiteljima podijelimo neka od tih iskustava i pokažemo radionice koje učitelji mogu podijeliti sa svojim učenicima. Naš naglasak ovogodišnjih radionica je na održivosti i odgovornom upravljanju resursima oko nas, a to smo i praktično željeli pokazati kroz radionice koje se mogu izvoditi uz minimalna sredstva, ali potiču kreativnost i domišljatost. Osim održivosti, na kreativnost se ukazuje i kroz naglasak na A u STEAM kratici, tj. individualno izrađavanje pojedinaca koji stvaraju individualne ekspresije i doživljaje. Upravo sinergija umjetnosti i znanosti je predmet i mnogih aktivnosti u planovima razvoja EU politika, u koje smo i sami uključeni.

Same radionice potiču razvoj kritičkog mišljenja kroz projektni rad. Na učiteljima je bilo da te iste radionice prenesu djeci u školama što je i učinjeno, a u nekima smo i osobno sudjelovali kako bi pomogli učiteljima.

Iako smo u kratkom vremenu imali prilike pokazati tek dio naših aktivnosti, želja nam je u budućim događanjima proširiti kako tematska područja radionica, tako i broj sudionika ili rasprostranjenost. Stoga, posebno nam je bilo važno sudjelovanje

na STEAM tjednu u Zadru, u kojem je osim nastavnika iz područnih škola, kroz otvoreni dan, sudjelovao i veliki broj djece koji su iz prve ruke mogli sudjelovati u nekim od radionica ili interaktivnih demonstracija. Vjerujemo da je ova vrsta događanja fokusirana na nastavnike, kao neki vid treninga za trenere, dobar način održivosti jer na taj način učitelji koji su sudjelovali mogu proširiti svoja iskustva i primijeniti radionice u svojim sredinama. Također, nadamo se da će ovaj način osposobljavanja nastavnika biti prepoznat i kod odgovornih institucija koje će ih prepoznati i omogućiti buduća događanja.



ArtBot, kreativna radionica FabLab-a, STEAM tjedan Zagreb, 2018.

VII. OSVRT PROVODITELJA RADIONICA

Nikola Vikić-Topić,

DHMZ

Mala meteorološka radionica

Na STEAM tjednu u studenom 2018. g. sudjelovao sam Malom meteorološkom radionicom na kojoj sam učiteljicama i učiteljima iz raznih krajeva Hrvatske prezentirao pokuse povezane s meteorologijom i meteorološkim instrumentima. Svi su pokusi bazirani na pojavama iz fizike, kemije i biologije pri čemu se kombiniraju sa znanjima iz matematike i geografije čime je pokriven širok spektar školskih predmeta i znanja. Oprema potrebna za izradu pokusa u Maloj meteorološkoj radionici sastoji se od jednostavno nabavljivih i jeftinih materijala iz kućanstva i svakodnevnog života čime se znatno olakšava izvođenje pokusa u nastavi, ali i doma.

Cilj ovakvih radionica je dodatno obučiti učiteljice i učitelje za praktičnu nastavu općenito, ali osobito za praktičnu nastavu povezanu s vremenom i klimom. Naime, zbog relativno malog broja meteorologa koji se bave popularizacijom znanosti i prezentacijom različitih pokusa, na ovaj način, obukom školskih učitelja, možemo znatno povećati doseg djece do koje će doći različiti pokusi. Iz višegodišnjeg iskustva u popularizaciji znanosti mogu reći da se učenjem putem pokusa i praktične nastave znatno lakše i brže usvaja novo gradivo.

Odaziv i interes sudionika na Maloj meteorološkoj radionici bio je vrlo dobar. Tijekom tri sata, učiteljice i učitelji su aktivno

sudjelovali u izradi pokusa te postavljali mnoga pitanja. Napravili smo osam od ukupno dvadeset pokusa iz knjige *Mali meteorolog* koju su na kraju radionice na dar dobili svi sudionici. Pokusi su obuhvaćali meteorološke pojave poput tornada, magle i tlaka zraka te instrumente poput termometra, barometra, anemometra i vjetrokaza. Svaki su pokus učitelji izrađivali sami uz pomoć voditelja te im je tijekom izrade pokusa skrenuta pažnja na važne didaktičke dijelove koje bi djeca trebala usvojiti na kraju pokusa. Također, pokazano im je na kojim je dijelovima moguće proširiti ili skratiti gradivo te tako prilagoditi pokuse starijim i mlađim naraštajima. Učiteljice i učitelji koji su sudjelovali na Maloj meteorološkoj radionici iskazali su zadovoljstvo prezentiranim pokusima te su rekli da će ih svakako koristiti u nastavi u čemu će im posao olakšati knjiga *Mali meteorolog* dobivena na dar.



Mala meteorološka radionica, STEAM tjedan Zagreb, 2018.

*Hano Uzeirbegović,
Udruga Virtualci i
Hotelijersko turistička škola*

Virtualna povijest



Radionica „Virtualna povijest“ za učenike osnovnih škola, STEAM tjedan Zadar, 2019.

Potkraj ožujka 2019. došlo je vrijeme za STEAM tjedan u Zadru i prilika za upoznavanje učenika i nastavnika zadarske županije s novim nastavnim alatima i napretcima u znanosti. Jedan od glavnih ciljeva bio je približavanje raznih grana znanosti učenicima osnovnih i srednjih škola kroz razne radionice i predavanja primjerene njihovoj dobi i interesima. Većini prisutnih bio je to prvi susret s programom virtualne povijesti, jednim takvim programom u Republici Hrvatskoj. Zbog toga smo se potrudili prezentirati što više različitih sadržaja prikladnih svim uzrastima. Prvi dio bila je internet arheologija čiji je cilj na zabavan i suvremen način učenicima približiti povijest i arheologiju,

a profesorima pomoći da zainteresiraju učenike i obogate svoja predavanja novim tehnikama. Na drugome dijelu zainteresirani su mogli naučiti nešto više o glagoljici i istovremeno se zabaviti i kreativno izraziti pišući 3D olovkama, a svoje su radove mogli ponijeti kući kao uspomenu. Treći dio bila je virtualna šetnja kroz grobnicu faraona Tutankhamona uz pomoć vr naočala. Oni koji su se odvažili na isprobavanje mogli su uživati u trodimenzionalnom prikazu grobnice Tutankhamona, najpoznatijeg egipatskog faraona, a i saznati mnoge zanimljive informacije o njegovom prekratkom životu. Četvrti je dio bila enigma, a osim zabave nudila je i vježbanje matematičko logičkih vještina. Nagrade uspješno za rješavanje enigme bili su privjesci iz igre Minecraft. Osim što je STEAM tjedan bio vrlo edukativan i poučan, bilo je pozitivno iskustvo na kojem su se stvorila mnoga prijateljstva i poznanstva, a nadajmo se i buduće suradnje.

Elena Cukor

učenica Hotelijersko turističke škole

Virtualna povijest

Projekt Virtualna povijest nastao 2016. kao fakultativni predmet na inicijativu prof. Uzeirbegovića da modernizira nastavu povijesti. Glavna ideja je bila uvesti najsuvremeniju informacijsko komunikacijsku opremu u nastavni proces. Projekt je specifičan jer se za učenje koristi tehnologija koja primarno nije namijenjena obrazovanju, ali je vrlo interesantna učenicima. Do sada je kroz predmet prošlo četrdesetak učenika koji su svoje znanje prezentirali na različitim sajmovima i školama. Godine 2018. sudjelovali su i na dva STEAM tjedna u Zagrebu i Zadru. Gdje su učenici i članovi udruge Virtualci prezentirali svoje znanje. Radionice su bile podijeljene u četiri kategorije. Prva je bila već dobro uhodano Virtualno šetanje kroz Tutankamonovu grobnicu. S time se htjelo vizualno prezentirati ono što je u grobnici

STEAM

pronađeno te kako je bila uređena. Dio učenika mogao se virtualno prošetati kroz Sunčev sustav. Druga radionica bila je vezana uz povijest hrvatski likovnu umjetnost, kulturu i kreativnost. Posjetitelji su morali uz pomoć 3D olovaka ispisivati svoje inicijale na Glagoljici. Treća radionica bila je Internet arheologija i 3D printeri uz koje su posjetitelji se mogli upoznati sa istraživanjem digitalnih artefakata. Posljednja radionica, i najzanimljivija za posjetitelje STEAM tjedna bila je digitalna kriptografija, gdje su se posjetitelji upoznali s Enigmom. Posjetitelji koji su uspjeli riješiti kod dobili su simboličan poklon udruge Virtualci.



Radionica „Virtualna povijest“ za nastavnike osnovnih škola, STEAM tjedan Zagreb, 2018.

Tina Marković
CARNet

3D olovke i kviz



Radionica crtanje 3D olovkom, CARNet, STEAM tjedan Zadar, 2019.

U sklopu STEAM tjedna koji se održao krajem ožujka u Zadru, CARNET je za učenike osnovnih škola pripremio radionice s 3D olovkama te kvizove općeg osnovnoškolskog znanja. Radionice su bile namijenjene djeci i nastavnicima, a cilj radionica je bio približiti djeci ideje učenja kroz igru, a nastavnicima korištenje interaktivnih tehnoloških alata u edukaciji. Na radionicama s 3D olovkama, djeca su učila izrađivati različite oblike pomoću 3D olovaka, a crtajući sunčane naočale, životinje, geometrijske oblike i cvijeće, djeca su kroz igru osvještavala dalekosežne mogućnosti 3D printanja. Izrađujući kompleksne oblike, djeca su osvještavala i fizičke koncepte kao što su gustoća i težina, a sve je to bilo popraćeno međusobnom komunikacijom i uvažavanjem tuđeg vremena za igru i učenje. CARNET-ov interaktivni kviz školarcima je

STEAM

omogućio pogled u podučavanje korištenjem tehnologije. Učenici su mogli ispitati svoje školsko znanje na zabavan i interaktivan način, a čemu su dokaz bili redovi učenika u želji da iskušaju svoje znanje protiv vršnjaka. Uz dobro vrijeme i podučavanje kroz igru na školskom dvorištu, CARNET je svoje mjesto našao među drugim entuzijastima STEAM područja koji su se okupili u Zadru. Brojne udruge i drugi, čak i inozemni izlagači dali su svoj obol širenju STEAM-a i inovativnih pristupa podučavanja. U cijelosti, STEAM tjedan u Zadru obuhvatio je dvije najvažnije razine obrazovanja – obrazovanje nastavnika i učenika u naprednom i inovativnom duhu znanosti, obrazovanja i igre.

Carlo Fonda
SciFabLab Trieste

Impressions about STEAM week

Thank you for your invitation to write about our participation to the STEAM week organized in Zagreb last year, when our fablab (represented by myself and two other members of our team: Gaya Fior and Sara Sossi) has been invited and honored to present the educational projects we have been developing.

I personally have great memories of this event and I can say that all three of us had a great pleasure in meeting and exchanging experiences with so many excellent experts in this field.

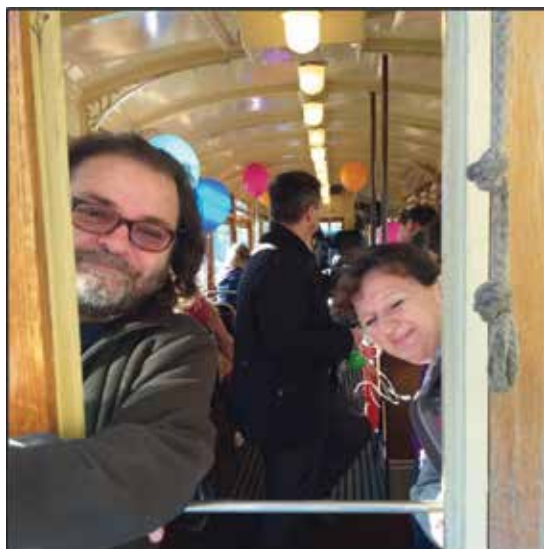
The most remarkable activity that we have experienced there and that I am pleased to recall in this email has been the public event that the excellent team of the STEAM Week has organized inside a beautiful historic tramway car, packed with a big group of enthusiast kids and some accompanying parents (and a few selected foreign guests like us). After meeting at a scheduled time on Sunday morning to board the tramway, we had the opportunity to participate to an entertaining science show: a very skilled scientific explainer guided all kids (and us adults too) to discover many laws of physics; among them the laws of dynamics, forces, movement of fluids, inertia, Newton's principles, etc, all by making use of the movement of the tramway itself.

With a perfect coordination with the conductor -and by taking opportunity of carefully executed accelerations, decelerations and changes of directions- he explained to all participants how to make many experiments (and also made himself some spectacular and memorable examples) involving the inertia of bodies, linear and circular motion, the principle of action and reaction, the centripetal force, and many other interesting phenomena.

There were really so many interesting explanations,

STEAM

demonstrations and examples, but I want to recall a noteworthy series of experiments when we all used balloons filled with helium to analyze and understand the behavior of an object floating in the air and subject to acceleration and deceleration, and moving toward a direction that was -surprisingly for many- the opposite of what one can expect by intuition. The brilliant explainer analyzed this strange behavior and his explanation made very easy for everyone to understand it correctly, with the application of the laws of physics mentioned above, ending the show with the greatest enthusiasm of all the kids and adults present.



Carlo Fonda, Gaia Fior i Sara Sossi iz SciFabLab-a Trieste iz Italije sudjeluju na radionici „STEM Tramvaj“, Zagreb 2018.

After about an hour of running along the nice roads of Zagreb on this beautiful vehicle we returned back to the starting point, near the Technical Museum named after the world-famous scientist and inventor Nikola Tesla, and everyone was happy for this rather unique event we had the opportunity to enjoy.

OSVRT ODGOJNO-OBRAZOVNE DJELATNICE

Daliborka Pavić,
Osnovna škola Prečko

STEM tramvaj

U Tehničkom muzeju Nikola Tesla, od ponedjeljka 5. do nedjelje 11. studenog 2018. održan je „STEM tjedan“ - tjedan interaktivnih edukativnih radionica. Cilj događanja bio je učiteljima razredne i predmetne nastave osnovnih škola omogućiti razvijanje vještina i kompetencija u području tehnike te informacijskih i komunikacijskih znanosti.

Učenici šestih, sedmih i osmih razreda OŠ Prečko u pratnji profesorice kemije i biologije Petre Španović i profesorice matematike i fizike Daliborke Pavić, sudjelovali su na radionici naziva „STEM tramvaj“. Voditelji radionice bili su popularizatori znanosti Krešimir Čanić i Bojan Markičević. Radionica se, kao što i njezino ime govori, provodila u tramvaju posebno namijenjenom za ovu svrhu. U nedjeljno prije podne, kada nema uobičajenih gužvi na cesti, ispred Tehničkog muzeja učenici su s iščekivanjem čekali taj posebni tramvaj. Nastalo je čuđenje i smijeh kada su shvatili da je to stari tramvaj u kojem su se vozile njihove prabake. Vožnja Zagrebom u starom tramvaju je već dovoljna za smijeh, zabavu i pamćenje, a ako pri tome još izvodimo pokuse iskustvo je nevjerojatno.

Naši voditelji su na jednostavan, šaljiv i zanimljiv način približili fiziku učenicima. Kako se zbrajaju sile? Što je inercija? Što je uzgon i u kojem smjeru djeluje? Zašto balon napunjen helijem pri naglom kočenju tramvaja, odleti natrag umjesto naprijed? Ovo su pitanja kojima smo se bavili tijekom vožnje. Učenici su rekli da im je vožnja kratko trajala, rado bi se provozali još koji krug.

STEAM

Idući dan na nastavi su svoje oduševljenje podijelili sa prijateljima u školi. Opisali su im pokuse i objasnili ih. I sami su postali popularizatori znanosti. Vožnja je možda kratko trajala, ali znanje koje su usvojili u tramvaju nije.



Radionica „STEM tramvaj“, Zagreb 2018.

VII. KOMENTARI ODGOJNO-OBRAZOVNIH DJELATNIKA

Svi dobiveni komentari bli su pozitivni, a mi izdvajamo neke od njih:

“

Sve radionice su odlične!!! Bilo bi izvrsno kad bi bili više prisutni u školama. Potrebna nam je potpora!

-

Oduševljena sam! Prvo ću sve pokuse proći sa svojim djetetom doma, a nakon toga ih implementirati u svoj odgojno-obrazovni rad.

-

Radionice su izuzetno zanimljive, korisne i lako primjenive u nastavi.

-

Moguće, zanimljivo, veselo, otvara apstraktno razmišljanje i pokazuje mogućnosti primjene u nastavi.

-

Jako zanimljivo predavanje i radionice. Jedva čekam primijeniti u nastavi. Svaka čast organizatorima i predavačima.

-

Zahvaljujem vam što ste se potrudili ovo organizirati za nas. Trudit ćemo se primijeniti neke stvari u nastavi. Učenici će biti oduševljeni, sigurno.

-

Lijepo je vidjeti da postoji još entuzijasta i da se ide prema školama i učiteljima kao partnerima u projektima.

-

Izrazito korisne i primjenjive u nastavi. Potiču aktualizaciju i stručno usavršavanje u području primjenjive znanosti u školama. Pohvala svima!!!

”

“

Izvršno. Dobili smo puno korisnih ideja koje možemo realizirati u razredu, s vrlo malim sredstvima.

Brzo i lako pamtljivo, široko primjenjivo.

Sve 5!

Sve je zanimljivo i novo u svakodnevnom radu, potpuno primjenjivo u različitim područjima.

Da, moguća je primjena u nastavi gotovo svega, također i moguća suradnja.

Sigurno ću većinu naučenog provesti s učenicima u razredu. Uživala sam, a vrijeme je proletjelo. Što više i češće ovaj tip edukacije.

Sve odlično i korisno! Svi učitelji bi trebali sudjelovati.

”



IX. KOMENTARI UČENIKA/CA

Moramo se pohvaliti – učenici nas nisu ocijenili ocjenom manjom od 5!! ☺ A u nastavku slijede neki od komentara:

“

Svidjelo mi se što sova svijetli i što je moraš izrezati.

-

Sve mi se svidjelo samo bi voljela
da je bilo još nečeg.

-

Rakete su najbolje!!! Ne može biti bolje!!!

-

Bilo mi je predobro zato što sam saznala nove
stvari. ♥ ♥.Super! Odlično! Bezgrešno!

-

Pa svidjelo mi se to što je zabavno,
ništa nebi promijenila.

-

Svidio mi se postupak izvođenja radionice.

-

Ništa ne bih promijenila! Obožavam ovakve
radionice te sam se super provela! ♥

-

Sve mi se ovdje svidjelo.

-

Ja nebi ništa promijenila svidjelo mi se što je brzo i
fora i ti to što napraviš dobiješ.

-

Fora mi je to što radimo s 3d olovkom.

-

Svidjelo mi se šifriranje tajnog koda.

”

“

Grobnica je bila dosta mala, možda bi trebala biti malo veća.

-

Svidjelo mi se to što su preko naočala prikazivali nešto što rijetko tko vidi.

-

Svidjelo mi se to što pišem u 3D-u. Ništa ne bih mijenjala.

-

Svidjelo mi se igrica promjenila ni da kad se okreće da tako hodamo.

-

Jako mi je lijepo i zabavno, ništa nebi promijenila.

-

Super je!

-

Sve mi se svidjelo, ništa ne bih promijenio.

-

Svidjelo mi se što rečenica koja ništa ne znači na kraju nešto znači i ništa nebi mjenjao.

-

Jako mi se svidjelo

-

Ovo je jako zanimljivo i jako važno. Sviđa mi se!

-

Svidjelo mi se sve, ai naočale su mi bile najbolje. Željela bi promijeniti da svaki može gledati 10 puta kroz naočale. ☺

-

Ja neću ništa promijeniti. ♥

”





X. VIDEO MATERIJALI

Predavanja i radionice snimio je CARNet, postavio na CarNet Meduza sustav, a možete ih pogledati na sljedećim linkovima:

STEM tjedan, 2017. godina:

- Korado Korlević: Transhuman
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/11864>
- Vladimir Paar: Evolucija svemira
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/11866>
- dr.sc. Josip Stepanić: Dronovi
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/11863>
- dr.sc. Josip Stepanić: Giro kompas
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/11867>
- Nikola Vikić-Topić: Oluje u budućnosti
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/11869>
- Krešimir Čanić: Kriptografija
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/11865>
- Marijana Borić: Faust Vrančić
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/11868>



STEAM tjedan, 2018. godina:

- mr.sc. Roberto Vdović: 3D Tehnologije
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/12998>
- Krešimir Čanić: Kriptografija <https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/13003>
- doc.dr.sc. Franka Miriam Brückler: Matematika
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/13000>
- prof. Franjo Pavlović i Andreja Štancl, dipl. ing.elektrotehnike: Robotika
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/13001>
- SciFabLab Trieste:
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/13002>
- Copernicus Science Center, Poland:
<https://meduza.carnet.hr/index.php/media/watch/12999>

The logo for CARNET, with the letters 'CARNET' in a bold, sans-serif font. The letter 'E' is stylized with three horizontal bars in green, blue, and purple.The logo for meduza, with the word 'meduza' in a bold, lowercase, sans-serif font. Below the text is a horizontal bar with a rainbow gradient.

XI. POPIS ORGANIZACIJA KOJE SU SUDJELOVALE U PROGRAMU



Arhitektonski fakultet Zagreb
Bioteka
CARNet

Copernicus Science Centre, Warszawa, Poljska
Državni hidrometeorološki zavod
FabLab Zagreb

Hrvatska zajednica tehničke kulture
Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP)
Hrvatsko interdisciplinarno društvo
I. tehnička škola TESLA

Institut IRNAS, Slovenija
Prirodnoslovno-matematički fakultet
RTL

SciFabLab Trieste, Italija
Smart toys

Školska knjiga d.d.
Tehnički muzej Nikola Tesla
Virtualci

Znanstveno edukativno-zabavni centar Zagorje
Znanstveno-edukativni centar Višnjan



XII. PREDAVAČI STEAM TJEDNA

Andreja Štancl

Anita Duda

Antonio Svorenji

Bojan Floriani

Bojan Markičević

Boštjan Vihar

Carlo Fonda

Dalibor Paar

Deniver Vukelić

Franka Miriam Bruckler

Franjo Pavlović

Gaia Fior

Hano Uzeirbegović

Josip Stepanić

Korado Korlević

Kornelija Špoler Čanić

Krešimir Čanić

Kristina Duvnjak

Magdalena Aszer

Marijana Borić

Nikola Vikić-Topić

Roberto Vdović

Sara Sossi

Tin Valetić

Tina Marković

Vladimir Paar

Zrinka Valetić

Zvonimir Lapov-Padovan



XIII. ŠKOLE KOJE SU SUDJELOVALE U PROGRAMU STEAM TJEDAN

1. OŠ Borovje, Zagreb
2. OŠ Janka Leskovara, Pregrada
3. OŠ Jure Kaštelana, Zagreb
4. OŠ Mače, Mače
5. OŠ Medvedgrad, Zagreb
6. OŠ Petra Preradovića, Zadar
7. OŠ Prečko, Zagreb
8. OŠ Turanj, Karlovac
9. OŠ Vladimir Nazor, Pısarovına
10. OŠ Zapruđe, Zagreb
11. OŠ Ivana Kukuljevića Sakcinskog, Ivanec
12. OŠ Braće Radić, Zagreb
13. OŠ Katarine Zrinski, Krnjak
14. OŠ Malešnica, Zagreb
15. OŠ Mate Lovraka Petrinja, Petrinja
16. OŠ Otok , Zagreb
17. OŠ Sjepana Basaričeka, Ivanić-Grad
18. OŠ Vladimir Nazor Topusko, Topusko
19. OŠ Vojnić, Vojnić

STEAM

20. OŠ Vugrovec Kašina, Zagreb
21. OŠ Bartula Kašića, Zadar
22. OŠ Šime Budinića, Zadar
23. OŠ Šimuna Kožića Benje, Zadar
24. OŠ Zadarski otoci, Zadar
25. Privatna osnovna škola „Nova“, Zadar
26. OŠ Sv. Filip i Jakov, Sv. Filip i Jakov
27. OŠ Zemunik, Zemunik



 **fablab.hr**



Hrvatsko interdisciplinarno
društvo

CARNET

 **školska knjiga**



Krapinsko-zagorska
županija



Grad Zadar



Nacionalna
zaklada za
razvoj
civilnoga
društva



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo znanosti i
obrazovanja

TEHNIČKI MUZEJ NIKOLA TESLA