

Novac u prošlosti i sadašnjosti – primjer povezivanja matematike i povijesti



Tanja Debelec i
Višnja Matotek, Čakovec

Entuzijazam nastavnika i pošten, uljudan i prijateljski odnos prema učenicima, bitne su značajke uspješnog poučavanja.

Sibe Mardešić

Bankovni muzej

Svake se godine organizira jednodnevna terenska nastava za učenike dodatne nastave iz povijesti. Ove godine prikjučili su se i učenici dodatne nastave iz matematike koji su sudjelovali na Večeri matematike. Korelacija matematike i povijesti dogovorena je upravo na Večeri matematike 7. 12. 2017. godine. Da bismo proširili znanja o temi koju smo obrađivali, *Novac u prošlosti i sadašnjosti*, odlučili smo posjetiti Bankovni muzej PBZ-a u Zagrebu. To je jedini bankovno-numizmatički muzej u Hrvatskoj. U vlasništvu je Privredne banke Zagreb, otvoren je 2000. godine i nalazi se u zgradi Oktogona u samom središtu Zagreba. Stalni postav muzeja čine tri zbirke: numizmatička, zbirka dionica i zbirka kasica. Zbirka dionica sastoji se od čak pet stotina primjeraka i prati razvoj hrvatskog gospodarstva od druge polovice 19. do sredine 20. stoljeća. U numizmatičkoj zbirci učenicima je bio prezentiran novac koji je pronađen na tlu Hrvatske iz vremena Grka i Rimljana pa sve do 20. stoljeća. Kustosica

muzeja na zanimljiv je način povezala sadržaje koje su učenici usvojili na nastavi o pojedinim vrstama novaca te na taj način potaknula učenike na aktivno sudjelovanje u razgovoru. Učenicima je najzanimljiviji dio muzeja svakako bila zbirka kasica. Veliki broj kasica prikupljen je iz više od 70 zemalja svijeta. Prema izgledu neke od kasica može se prepoznati iz koje države dolaze. Iako mali, muzej novca veoma uspješno povezuje edukativnu i povijesnu ulogu te su učenici uspješno nadogradili svoje znanje o novcu u prošlosti.

Ovakvim povezivanjem učenicima se približavaju stvarne životne situacije te oni lakše povezuju nastavne sadržaje u opisanim aktivnostima. Popularizira se veza matematike i povijesti, razvija se interes za istraživanje povijesti, snalaženje u prostoru i vremenu, samostalnom radu na tekstu i analizi povijesnih izvora te se potiče suradničko učenje. Uspješna suradnja povijesti i matematike na ovom školskom projektu motivacija nam je za planiranje daljnje suradnje.

Tanja Debelec, prof. savjetnica, I. osnovna škola Čakovec, tanja.debelec@skole.hr
Višnja Matotek, prof. savjetnica, I. osnovna škola Čakovec, visnja.matotek@inet.hr

Večer matematike

Smisao modernog obrazovanja nije puko usvajanje činjenica koje se brzo zaboravljaju. Mnogi učitelji žele nastavu učiniti zanimljivom i korisnom. Radi toga se često u školama organizira međupredmetno povezivanje. Pozitivne strane takvog povezivanja su mnogostruke: učenika se potiče na razmišljanje i povezivanje znanja, veća je njegova aktivnost i motiviranost za rad, učenici međusobno komuniciraju, uspoređuju odgovore te uče surađivati. Ovakvim načinom rada, kada se izbjegava frontalni oblik nastave, razvija se pozitivan stav učenika prema nastavnom predmetu.

Također je potreban i poseban angažman učitelja oko organiziranja takvog načina rada i pripreme zadataka. Dogovorivši korelaciju matematike i povijesti na Večeri matematike, odabrana je tema *Novac u prošlosti i sadašnjosti* te sadržaji iz obaju predmeta koji se mogu povezati. Sadržaj i ciljeve unijeli smo u kurikulum koji se priložio godišnjem planu škole.

Izabrani su učenici 7. razreda za sudjelovanje u zajedničkom projektu jer na nastavi povijesti usvajaju znanja o nastanku prvih modernih država i prvih svjetskih valuta. Ta će povijesna znanja povezati s usvojenim matematičkim znanjima i vještinama stečenim u nastavnim jedinicama prethodnih razreda, te sedmog razreda: koordinatni sustav u ravini, proporcionalnost, postotni račun te analiza i prikaz podataka.

Dogovorena je podjela učenika u pet grupa te su se krenuli pripremati zadatci za svaku grupu. Na povijesno gradivo koje je usvojeno na satovima povijesti nadovezali su se matematički zadatci.

Prije ulaska u razred učenici su izvlačili kartice sa slikama matematičara. Kartice se mogu prilagoditi školi i godini održavanja Večeri matematike, te se mogu plastificirati.

Na stolovima su se nalazile slike matematičara te su se učenici razmještali u grupe prema slici na izvučenoj kartici (bez imena tih matematičara).



U uvodnom dijelu učenicima je prikazan film "Povijest novca" (<https://www.youtube.com/watch?v=-nZkP2b-4vo>), a nakon gledanja filma postavila su se pitanja o novcu i razgovaralo se o povijesti novca.

Svakoj grupi dodijeljena je po jedna tema: robna razmjena i mijenjanje vrijednosti novca, financijska središta Europe u 19. st., novčanice u EU, vrijednost plaće u biciklima i automobilima te matematičari na novčanicama. Učenici su rješavali zadatke s nastavnih listića, a zatim su svoja rješenja prikazali na plakatima te prezentirali izrađene plakate ostalima.

U završnom dijelu učenici su izradili novčanik od papira prema modelu prikazanom u filmu "Kako napraviti papirnati novčanik" (<https://www.youtube.com/watch?v=XGAaNVW3KpI>).

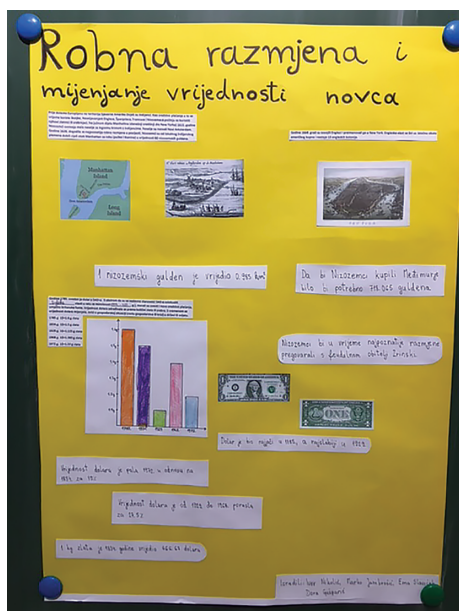
U nastavku možete pročitati kakve smo zadatke pripremili za učenike.

Nastavni listići

Robna razmjena i mijenjanje vrijednosti novca

Materijali: papir za plakat, flomasteri, tablet, slike dolara i Manhattana.

Prije dolaska Europljana na teritoriju Sjeverne Amerike živjeli su Indijanci. Kao sredstvo plaćanja u to se vrijeme koriste školjke. Naseljavanjem Engleza, Španjolaca, Francuza i Nizozemaca počinju se



koristiti njihovi zlatnici ili srebrnjaci. Na južnom dijelu Manhattan (današnji središnji dio New Yorka) 1615. godine Nizozemci osnivaju malo naselje za trgovinu krznom s Indijancima. Naselje su nazvali Novi Amsterdam. Godine 1626. dogodila se najpoznatija robna razmjena u povijesti. Nizozemci su od lokalnog indijanskog plemena dobili cijeli otok Manhattan za robu (puške i tkanine) u vrijednosti od 60 nizozemskih guldena.

Godine 1664. grad su osvojili Englezi i preimenovali ga u New York. Engleska vlast se širi uz istočnu obalu američkog kopna i nastaje 13 engleskih kolonija.

Zadatak 1.

- Odredi koliko km^2 je vrijedio 1 nizozemski gulden?
- Koliko bi nizozemskih guldena bilo potrebno da Nizozemci kupe Međimurje?
- S kojom bi međimurskom feudalnom obitelji Nizozemci pregovarali u vrijeme najpoznatije razmjene?

Godine 1785. uveden je dolar u SAD-u. S obzirom na to da su se nedavno stanovnici SAD-a oslobodi-

dili _____ vlasti u ratu za neovisnost (_____ g.), morali su uvesti i novo sredstvo plaćanja, umjesto britanske funte. Vrijednost dolara određivala se prema količini zlata ili srebra. S vremenom se vrijednost dolara mijenjala, ovisno o gospodarskoj situaciji (rastu gospodarstva ili krizi) u državi ili svijetu.

1785. g.	1 \$ = 1.6 g zlata
1834. g.	1 \$ = 1.5 g zlata
1929. g.	1 \$ = 1.125 g zlata
1968. g.	1 \$ = 1.383 g zlata
1972. g.	1 \$ = 1.22 g zlata

Zadatak 2.

- Stupčastim dijagramom prikaži kako se tijekom godina vrijednost dolara mijenjala prema količini zlata.
- U koje vrijeme je dolar bio najjači, a u koje vrijeme najslabiji?
- Koliko posto je porasla vrijednost dolara od 1929. do 1968. godine?
- Koliko posto je pala vrijednost dolara 1972. u odnosu na 1834. godinu?
- Koliko je dolara 1834. godine vrijedio 1 kg zlata?

Zadatak 3. Rješenja zadataka zanimljivo prikaži na plakatu. Možeš pronaći i koju zanimljivost, anegdotu ili vic vezano uz robnu razmjenu i mijenjanje vrijednosti novca, nacrtati nešto, iznenaditi nas! Sretno!

Financijska središta Europe u 19. st.

Materijali: papir za plakat, flomasteri, geometrijski pribor, slijeпа karta Europe, tablet, slike financijskih središta u 19. st.

Prva industrijska revolucija započela je oko _____ g. u _____ usavršavanjem _____. Glavne posljedice Prve industrijske revolucije bile su nastanak tvornica i razvoj _____, nastanak novih prometnih sredstava (_____ i _____) te velike migracije iz sela u _____ i nagli



porast broja stanovnika u _____. Iz Ujedinjenog Kraljevstva, industrijska revolucija širi se na europski kontinent, na države bogate rudom koja je potrebna za razvoj industrije. Prva država koja je sredinom 19. st. imala više gradskog nego seoskog stanovništva bila je _____, čiji je glavni grad London postao vodeće gospodarsko i financijsko središte svijeta. Uz njega se kao financijska središta na europskom kontinentu ističu i Pariz, Amsterdam, Berlin, Bruxelles, Zürich te Ženeva.

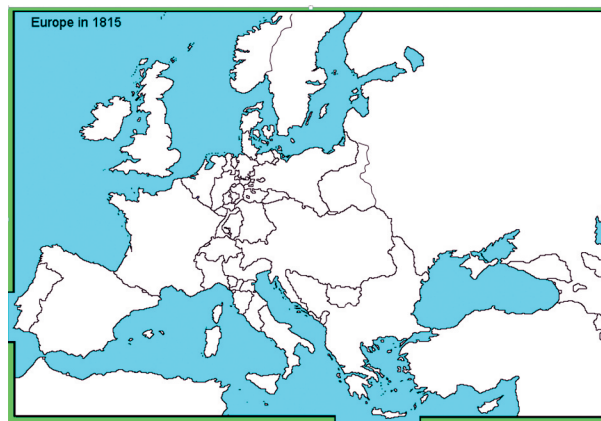
Porast broja stanovnika u 3 najveća europska grada:

	1801.	1850.	1901.
London	1 mil. st.	2.6 mil. st.	6.5 mil. st.
Pariz	0.5 mil. st.	1 mil. st.	2.7 mil. st.
Berlin	0.2 mil. st.	0.4 mil. st.	1.8 mil. st.

Zadatak 1. Ucrtaj najveća financijska središta 19. st. na slijepu kartu s pomoću koordinata točaka koje ćeš dobiti ako točno riješiš zadatke koji su zadani kao uređeni parovi. Ishodište koordinatnog sustava stavi u donji lijevi vrh karte, a jedinična dužina neka bude 1 cm.

- a) Grad _____
(broj milijuna stanovnika Pariza 1801. uvećan 10 puta i uvećan za 0.75, broj milijuna stanovnika Londona 1901. uvećan za dvostruki broj milijuna stanovnika Pariza 1850.)

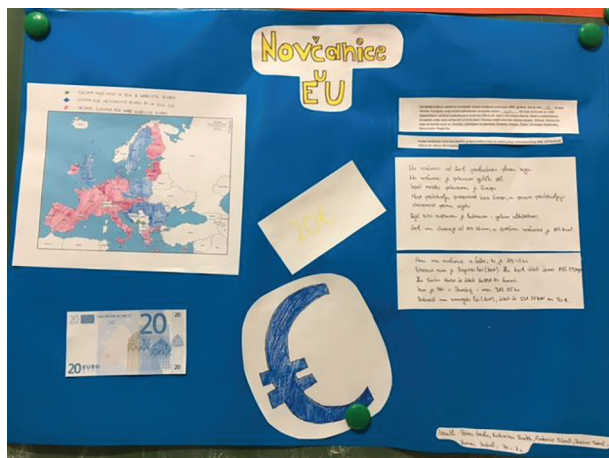
- b) Grad _____
(broj milijuna stanovnika Londona 1901. umanjen za 50 % broja milijuna stanovnika Pariza 1850., broj milijuna stanovnika Londona 1901. uvećan za broj milijuna stanovnika Berlina 1850. i uvećan za 10 % broja milijuna stanovnika Londona 1801.)
- c) Grad _____
(150 % broja milijuna stanovnika Pariza 1801. uvećan za broj milijuna stanovnika Londona 1901., rješenje jednadžbe $2x+1=18$)
- d) Grad _____
(deseterostruki broj milijuna stanovnika Pariza 1850., vrijednost izraza $\frac{5 \cdot (8-2-1)}{3}$)
- e) Grad _____
(znamenka stotisućica u broju stanovnika Pariza 1901., vrijednost izraza $3\frac{1}{5} + \frac{12}{5} + 2.4 - 0.2$)
- f) Grad _____
($D(16, 24)$, dvostruki zbroj milijuna stanovnika Londona i Berlina 1850.)



Zadatak 2. Rješenja zadatka 1 zanimljivo prikaži na plakatu. Možeš pronaći i koju zanimljivost vezanu uz financijska središta, nacrtati nešto, iznenaditi nas! Sretno!

Novčanice u EU

Materijali: papir za plakat, flomasteri, bojice, karta Europe, tablet.



Europska unija je zajednica europskih država službeno osnovana 1993. godine. Danas ima _____ država članica. Europska unija koristi se od 1999. jedinstvenom europskom valutom _____ (€). Zajedničkom valutom svakodnevno se koristi 338.6 milijuna ljudi u 19 država članica. Osim u većini država Europske unije, euro se koristi i u Crnoj Gori i Kosovu mada one nisu članice saveza. Države članice EU koje ne koriste euro su: Danska, Ujedinjeno Kraljevstvo, Švedska, Poljska, Češka, Hrvatska, Mađarska, Rumunjska i Bugarska.

Zadatak 1.

- Crvenom bojom oboji države članice EU koje koriste euro.
- Plavom bojom oboji države članice EU koje ne koriste euro.
- Zelenom bojom oboji države koje nisu u EU-u, a koriste euro.

Zadatak 2. Svaka novčanica eura ima vlastitu prepoznatljivu boju te sadrži prikaz arhitektonskog stila, od klasičnih stilova do stilova 20. stoljeća. Pronađi na internetu novčanicu od 20 €, prouči je i odgovori na pitanja.

- Koja boja prevladava na novčanici?
- Koji je stil gradnje prikazan na novčanici?
- Što je prikazano ispod mosta na poledini novčanice?

- Koju simboliku imaju prozori i mostovi prikazani na novčanicama eura?
- Kojim je pismima napisana riječ euro na novčanici?
- Napiši dimenzije novčanice od 20 €, te izračunaj površinu novčanice.

Zadatak 3. Koristeći se tečajnom listom Hrvatske narodne banke (srednji za devize) odgovori na pitanja:

- Ana ima 100 CZK. U kojoj se državi koristi taj novac? Koliko je to kuna?
- Koji novac ti je potreban ako putuješ u Bugarsku? Koliko ćeš dobiti za 100 €?
- Marko je za 500 kn kupio forinte. Koliko je dobio forinti i u koju državu Marko putuje?
- Nakon putovanja Ivanu je ostalo 900 DKK. U kojoj je državi Ivan bio i koliko će kuna imati nakon promjene valute?
- Nikola je u Bukureštu i želi promijeniti 50 € u domaću valutu. Gdje je Nikola? Koja je domaća valuta te države? Koliko će novaca dobiti nakon promjene?

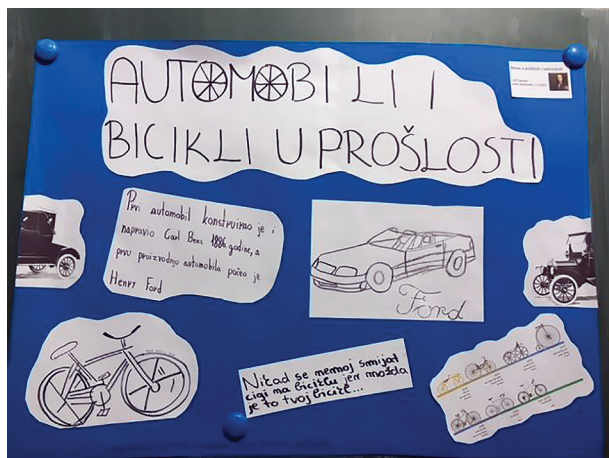
Zadatak 4. Rješenja prethodnih zadataka zanimljivo prikaži na plakatu. Možeš pronaći i koju zanimljivost vezanu uz valute, nacrtati nešto, iznenaditi nas! Sretno!

Vrijednost plaće u biciklima i automobilima

Materijali: papir za plakat, flomasteri, bojice, geometrijski pribor, slike automobila i bicikala.

Razvoj današnjih automobila počeo je u Njemačkoj. Prvi automobil konstruirao je i napravio Carl Benz 1886. godine. Prvu proizvodnju automobila na tekućoj traci počeo je Henry Ford 1913. godine – Ford Model T. Ford Model T proizvodio se od 1909. do 1927. godine. 1910. godine proizvedeno ih je 19 050 komada. Danas se proizvode milijuni automobila u svijetu. Najpoznatije marke automobila su: Mercedes-Benz, BMW, Ford, Toyota, Mazda, Volkswagen. . .

Prvim modernim biciklom smatra se model bicikla s lančanim pogonom iz 1885. godine. Uvođenjem



pneumatskih guma 1888. godine vožnja bicikla postala je bolja i jednostavnija. Bicikl se do današnjih dana nije bitno mijenjao, osim što je tehnološki napredak donio primjenu kvalitetnijih materijala u izradi, te su današnji bicikli upravljiviji i sigurniji.

U tablici su prikazane godišnje plaće učitelja u SAD-u, te cijene bicikala i automobila marke Ford T u to vrijeme.

godina	godišnja plaća učiteljice	cijena bicikla	cijena Forda T
1900.	328 \$	16.75 \$	
1910.	492 \$	11.95 \$	900 \$
1920.	970 \$	43 \$	395 \$
1927.	1455 \$	32 \$	360 \$

Zadatak 1. Pogledaj tablicu, te odgovori na pitanja:

- Koliko je bicikala vrijedila godišnja plaća učiteljice 1900. godine?
- Koje je godine plaća vrijedila najviše bicikala?
- Izračunaj mjesečnu plaću učiteljice za svaku navedenu godinu.
- Prikaži stupčastim dijagramom godine i godišnje plaće učiteljice.

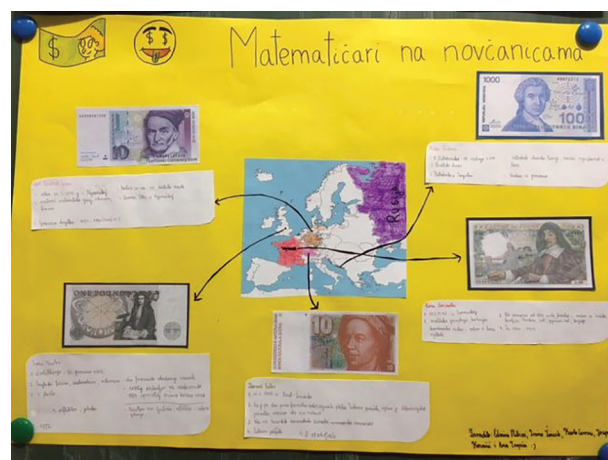
- Koliko automobila marke Ford T je vrijedila plaća učiteljice 1927. godine?
- Koliko je posto pala cijena bicikla od 1910. godine do 1920. godine?
- Koliki postotak plaće čini cijena bicikla 1927. godine?
- Koliki postotak cijene Forda T čini cijena bicikla 1910. godine?
- Koliko je posto pala cijena Forda T s početka proizvodnje do kraja proizvodnje?

Zadatak 2. Rješenja zadatka 1 zanimljivo prikaži na plakatu. Možeš pronaći i koju zanimljivost, anegdodu ili vic vezan uz bicikl, nacrtati nešto, iznenaditi nas! Sretno!

Matematičari na novčanicama

Materijali: papir za plakat, flomasteri, bojice, karta Europe, tablet, slike matematičara na novčanicama.

Osim što su se isticali na području matematike, brojna su njihova postignuća i na području fizike, astronomije ili filozofije. Zbog svojih su se zasluga nalazili na novčanicama svojih rodni država. Istražite koji su to najpoznatiji izumi i na kojim su se novčanicama nalazili likovi tih matematičara.



Zadatak 1. Riješi zadatke o poznatim matematičarima na novčanicama.



Rene Descartes

1. Kada se rodio i gdje?
2. Po čemu je poznat u matematici? Nabroji 3 stvari.
3. Na kojoj novčanici je njegov lik? Što se još nalazi na novčanici?
4. U koje se vrijeme koriste te novčanice?
5. Pred kraj svog života bio je osobni učitelj _____ kraljice Kristine na čijem dvoru uskoro i umire sredinom 17. st.



Carl Friedrich Gauss

1. Kada se rodio i gdje?
2. Čime se bavio? Nabroji 3 stvari.
3. Na kojoj novčanici je njegov lik?
4. Što se još nalazi na novčanici? Opiši i nacrtaj jedan objekt detaljnije.
5. Saznaj nešto o Gaussovoj dosjetki.



Leonard Euler

1. Kada se rodio i gdje?
2. Po čemu je poznat? Nabroji 3 stvari.
3. Na kojoj novčanici je njegov lik?
4. Što se još nalazi na novčanici?
5. U koje se vrijeme koriste te novčanice?



Isaac Newton

1. Kada se rodio i gdje?
2. Po čemu je poznat? Nabroji 3 stvari.
3. Na kojoj novčanici je njegov lik?
4. Što se još nalazi na novčanici?
5. U koje se vrijeme koriste te novčanice?

Ruder Bošković

1. Kada se rodio i gdje?
2. Po čemu je poznat? Nabroji 3 stvari.
3. Na kojoj je novčanici njegov lik?
4. Što se još nalazi na novčanici?
5. U koje se vrijeme koriste te novčanice?



Zadatak 2. Oboji na karti Europe države u kojima su rođeni matematičari, svaku državu drugom bojom, te ucrtaj gradove u kojima su rođeni.



Zadatak 3. Rješenja zadataka prikaži zajedno s kartom na plakatu. Uz kartu zalijepi novčanice s likovima matematičara, te spoji crtom novčanicu s državom u kojoj je rođen matematičar na novčanici.

Možeš pronaći i koju zanimljivost ili anegdotu. Nacrtati nešto, iznenaditi nas! Sretno!

Zadatak 4. Prošetaj razredom i odredi imena matematičara svake grupe.