

Osvrti, recenzije, prikazi

Renata Koprivnjak

STEM aktivnosti u razrednoj nastavi - primjeri iz prakse

U svom tridesetogodišnjem radnom iskustvu kao učiteljica razredne nastave nastojala sam poticati učenike da uče vještine i primjenjuju svoja znanja, a ne da bespotrebno uče napamet neke činjenice koje će i tako u dogledno vrijeme zaboraviti. U današnjem suvremenom svijetu često se nalazimo u različitim situacijama, izazovima koje treba riješiti. Učenje temeljeno na istraživanju napredniji je oblik sposobnosti mišljenja koji razvijamo eksperimentiranjem jer traži kreativno mišljenje i rješavanje izazova. Upravo to pronašla sam u STEM području.

Često se riječ STEM primjenjuje isključivo uz robotiku i informatiku. No moram reći da je STEM pristup poučavanju koji u sebi sadrži različita područja: prirodne znanosti, informatiku, inženjerstvo i matematiku. STEM je kombinacija svih tih područja u rješavanju nekog zadatka. U razrednoj nastavi predmeti u kojima sam provodila aktivnosti su Matematika, Priroda i društvo, Likovna kultura, Hrvatski jezik te izvannastavna aktivnost - Stvaraonica. Upravo i reforma „Škola za život“, u kojoj je velik naglasak na razvoju STEM područja i predmeta, omo-

gućila mi je veću slobodu u radu s učenicima u navedenim predmetima.

STEMići je projekt na eTwinningu, kojemu sam autorica. Zajedno s ostalim kolegicama partnericama sudjelovala sam sa svojim učenicima ove školske godine 2021./2022. U projektu je uključeno 15 partnera. Projektnim aktivnostima učenici su razvijali vještine rješavanja problema i kritičko mišljenje. Poticala sam učenike da promatraju, analiziraju i rješavaju zadane zadatke, omogućila im razmišljanje o njihovu učenju stvaranjem novih proizvoda. Poticala sam ih da dobrom komunikacijom mogu doći do brzog i jasnog prenošenja ideja. Cilj projekta bio je aktivno poticanje učenika na inovativnost, maštu i kreativnost, odnosno „razmišljanje izvan okvira“ kako bi iznosili jedinstvene ideje i interdisciplinarni pristup rješavanju problema. Djeca su tako stjecala kritičko razmišljanje, samostalno učenje, komunikaciju i suradnju s drugima, rješavala su probleme, razmišljala o sebi i prostoru oko sebe - da se ponašaju odgovorno uključujući i informatičku pismenost.

Projekt je povezan s ishodima predmetnih kurikuluma i ishodima međupredmetnih tema:

OŠ HJ A.3.3. Učenik čita tekst i pronalazi važne podatke u tekstu.

OŠ HJ B.3.1. Učenik povezuje sadržaj i temu književnoga teksta s vlastitim iskustvom.

PID OŠ A.3.1. Učenik zaključuje o organiziranosti prirode.

PID OŠ B.3.2. Učenik zaključuje o promjenama i odnosima u prirodi te međusobnoj ovisnosti živih bića i prostora na primjerima iz svoga okoliša.

PID OŠ A.B.C.D. 3.1. Učenik uz usmjerenje objašnjava rezultate vlastitih istraživanja prirode, prirodnih i/ili društvenih pojava i/ili različitih izvora informacija.

MAT OŠ A.3.5. Rješava različite vrste zadataka.

MAT OŠ A.3.6. Primjenjuje stečene matematičke spoznaje o brojevima, računskim operacijama i njihovim svojstvima u rješavanju svakodnevnih problemskih situacija.

MAT OŠ E.3.1. Prikazuje podatke u tablicama.

OŠ LK A.3.1. Učenik odgovara likovnim i vizualnim izražavanjem na razne vrste poticaja.

OŠ LK A.3.2. Učenik demonstrira fine motoričke vještine upotrebom različitih likovnih materijala i postupaka u vlastitom likovnom izražavanju.

osr – A.2.3. Razvija osobne potencijale.

osr – B.2.4. Suradnički uči i radi u timu.

uku – A.2.2. Učenik primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja uz praćenje i podršku učitelja.

uku – A.2.3. Učenik se koristi kreativnošću za oblikovanje svojih ideja i pristupa rješavanju problema.

uku – B.2.4. Na poticaj učitelja, ali i samo-

stalno, učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate te procjenjuje ostvareni napredak.

ikt – A.2.3. Učenik se odgovorno i sigurno koristi programima i uređajima.

ikt – D.2.3. Učenik sam ili u suradnji s drugima preoblikuje postojeća digitalna rješenja ili stvara nove uratke i smišlja ideje.

Aktivnosti koje sam provodila s učenicima bile su raznolike. Povodom Svjetskog dana životinja učenici su čitali zanimljivosti o životinjama iz Velikog atlasa životinja, a zatim odigrali igru pomoću Juniorovih National Geographic kartica nevjerojatnih životinja. Igra je toliko zaživjela u razredu da su učenici svaki slobodni trenutak pod odmorom koristili za igranje i upoznavanje novih neobičnih životinja. Nakon toga svaki učenik odabrao je jednu životinju, istraživao je te prezentirao zanimljivosti pred ostalim učenicima. Učenici su osobito voljeli izvoditi pokuse te istraživati pomoću znanstvenika i znanstvenica. Za Dan kruha proveli smo dva pokusa. Prvim pokusom - puhanje balona kvascem - istraživali su i dokazali da balon mogu napuhati kvascem ako koriste kvasac, šećer i toplu vodu. Došli su do spoznaje da se aktiviranjem kvasca oslobađa plin ugljikov dioksid koji s vremenom puni balon i shvatili zašto nam treba kvasac kod pečenja kruha - da radi rupice kako bi kruh bio mekan. Drugim pokusom - rasplesane žitarice – proučavali su hoće li žitarice plutati u vodi uz dodatak octa i sode bikarbone. Hoće li predmet plutati ili tonuti u vodi, ovisi o gustoći odnosno razlici u gustoći uronjenog predmeta i otopine. Uz Dan jabuka istraživali su kako spriječiti promjenu boje narezanih krišaka jabuka. Pokušali su pomoću vode, octa i mlijeka te uspjeli pomo-

ću limunovog soka. Učeci o spravi termometar, učenici su mjerili temperaturu vode, zraka i tijela. Istraživali su u kojoj je prostoriji njihova obiteljskog doma najtoplije. Najprije su pretpostavili, a zatim izmjerili. Došli su do zaključka da je najtoplija prostorija u većini dnevni boravak ili ona prostorija u kojoj se nalazi izvor topline. Sve podatke zabilježili su na priloženom nastavnom listiću i pomoću grafikona. Istraživali su svojstva i stanja vode te u kojem se stanju nalaze tvari i predmeti iz neposrednog okruženja (drvo, kuća, potok, zrak, dim, stol) - čvrstom, tekućem ili plinovitom. Učeci o orijentaciji u prirodi, sami su izradili kompas pomoću plutenog čepa i magnetizirane igle. Gibanje ili strujanje zraka zove se vjetar. Vjetrokaz je sprava koja pokazuje smjer i jačinu vjetra. Učenici su izradili svoj vjetrokaz pomoću slamke i plastične čaše. Uz Dan vode proveli smo pokus – prljava kiša. Koristili smo pjenu za brijanje koja je bila „oblak“, čašu vode i nekoliko kapi boje za hranu. Pokusom smo dokazali da prljava kiša putuje kroz oblak, pada na zemlju i tako je zagađuje. Zbog toga treba čuvati naš planet od zagađivanja. Naše mame i bake prave su kemičarke u kuhinji jer pripremaju zdrave obroke od mnogo namjerna praveći tako smjese tvari. Jedna od takvih tvari je i Vegeta. Istraživali smo začim Vegetu (od čega se sastoji, koje tvari u sebi najviše sadrži, kada se najbolje otapa, zašto je smjesa tvari, je li smjesa tvari i kada se pomiješa s vodom). Proučavajući Vegetu, upoznali smo i njezinu izumiteljicu tetu Vegetu, tj. znanstvenicu i istraživačicu Zlatu Bartol koja je radila kao kemijski tehničar u Podravkinom laboratoriju. Uz Dan izumitelja približe smo istraživali život i rad još nekih znanstvenika i izumitelja: Nikolu Teslu, Fausta

Vrančića i Slavoljuba Penkalu. Ivan Vučetić proučavao je crte na jagodicama i člancima prstiju, što se zove daktiloskopija. Učenici su proučavali otiske svojih prstiju i shvatili da nijedan nije isti. Videosusretom upoznali smo se i sa znanstvenikom i istraživačem robotike Denisom Štoglom. Gospodin Denis danas živi i radi u njemačkom gradiću Karlsruhe. Zanimljivom prezentacijom približe nam je opisao svoj znanstveni put istraživača, na čemu sada radi, nekoliko vrsta robota, za što se sve roboti koriste te kako će se koristiti u budućnosti. Učenicima je za kraj odaslao snažnu poruku: „Mi čekamo na vas!“ Poručio je da samo marljivo uče i budu uporni, i rezultat neće izostati, te da sve što žele, mogu i ostvariti. Cezarova šifra jedna je od najjednostavnijih i najrasprostranjenijih načina dešifriranja. To je tip šifre zamjene. Svako slovo odabrane poruke zamjenjuje se odgovarajućem slovom abecede. Otkrivanje skrivenih poruka jako je zainteresiralo učenike jer pobuđuje maštu i tjera ih na otkrivanje novog i nepoznatog. Za potrebe rada svaki učenik izradio je svoj krug za šifriranje. Učenici su bili jako zainteresirani za rješavanje sudoku zadatka, zagonetaka, pitalica, mozgalica, rebusa i grafičkih diktata. Sudjelovali smo i u Večeri matematike u organizaciji Hrvatskog matematičkog društva. Tu su nizom interaktivnih radionica rješavali matematičke probleme na zabavan način. Igrajući društvene igre (Sunčev sustav, Države svijeta i Svjetska čuda), učenici uče na zanimljiv i njima vrlo pristupačan način. Djeca su rođeni graditelji. Lego- kocke su zabavne, ali i više od toga. To je kreativna igra otvorenog tipa jer njima grade i stvaraju više puta na različite načine i nikada im ne dosadi. No igra građenja ne mora nužno biti samo koc-

kama. Može biti i s predmetima iz neposredne okoline, u našem primjeru pomoću čačkalica i plastelina. Tako su nastale neobične građevine. Građenje može biti i pomoću papirnate ambalaže. Proučavajući katalonsko-španjolskog slikara i kipara Joana Miroa, učenici su izradili trodimenzionalna djela u njegovu stilu. Učenici su izradili i robota od rolica papira, starih gumbića i plastičnih čepova. Izradili su i televizor od papirnate kutije, dva tuljca papirnatih ručnika, 2-3 bijela papira i nekoliko gumica. Pomoću crteža prepričavali su Ezopove basne. Jedan od STEM zadataka koji sam provela sa svojim učenicima bio je odgovoriti na pitanja nakon što sam im podijelila neke predmete (olovka, čačkalica, slamka i spajalica). Pitanja na koja su učenici trebali odgovoriti bila su: Od kojeg je materijala građen predmet? Gdje taj materijal nalazimo u prirodi? Može li predmet upiti vodu? Složi geometrijski lik ili tijelo uz pomoć predmeta. Na koje sve načine možemo upotrijebiti predmet? Skicirajte novi dizajn predmeta. Učenici su naveli niz zanimljivih odgovora, npr. za spajalicu su naveli nove namjene: narukvica, ogrlica, privjesak, ukras, ukosnica, pribadača, vezica itd.

STEM pristup poučavanja trebao bi biti dostupan svakome djetetu. On nije namijenjen samo za darovitu djecu ili samo za dječake (stereotip). Svakom učeniku i učenici treba se omogućiti upoznavanje s tim područjem različitim aktivnostima. Neke od tih aktivnost navela sam, ali to je samo jedan mali djelić svega onoga što



eTwinningov projekt



Televizor

bi se još moglo radom provoditi. STEM je zapravo dio naše svakodnevnice, svuda oko nas. Mi učitelji moramo samo osvijestiti da nije sve zadano. Ponekad se treba osloboditi straha i pokušati na drukčiji način. Treba se samo ohrabriti i pokušati mijenjati praksu.