

Onesnaževanje oceanov in učiteljeva vloga pri tem po STEM korakih

Medpredmetna povezava med matematiko (MAT) in tehniko in tehnologijo (TIT)

Igor Pangrčič
Osnovna šola Frana Metelka Škocjan

Izvleček

Težava, ki se jo v globalnem smislu vsako leto intenzivneje raziskuje in ki ima z vsakim dnem večji vpliv na naše življenjsko okolje, je onesnaževanje. Dejstva kažejo, da vsako leto na svetu proizvedemo več plastične embalaže, pločevink itd. Kot posledica nepravilnega razvrščanja odpadkov in ozaveščanja pomena o tem se v morjih in na kopnem zbira na milijone kosov plastike in drugih smeti. Prispevek govori o tem, kako ozavestiti osnovnošolce o zbiranju, recikliranju in ponovni uporabi odpadne embalaže. Opisane so ure tehniškega dne, ki so potekale po korakih STEM priprave oz. 6E MODELU »Engineering Design Cycle«. Učenci so s pomočjo programa za delo s preglednicami računali s količinami odpadkov za obdobje 10 dni v njihovem gospodinjstvu. Sledilo je računanje količine odpadkov v občini Škocjan. Za preprečevanje oz. zmanjševanje uporabe plastike smo izdelovali izdelke iz zbranih odpadkov, kot so šah, posode za rože, peresnice in torbice ter plakate s sporočili za ozaveščanje o nastalem stanju ter konkretnih ukrepih za zmanjšanje odpadkov doma.

Ključne besede: STEM, preglednica, 1 m³, odpadki, onesnaževanje

Ocean Pollution and teacher's Role Based on STEM Steps

Crosscurricular Connection between Mathematics and Technics and Technology

Abstract

Pollution is a problem that has been researched globally more and more intensely over the recent years and whose impact on our living environment is increasing every day. Evidence shows that global plastic production is growing every year and, as a consequence of improper waste segregation and lack of awareness of its importance, millions of tons of plastic waste are being accumulated in seas and oceans. The article introduces ways of introducing primary school students to activities such as collecting, recycling and reusing waste packaging materials and describes the Technical Day classes performed based on STEM steps and 6E MODEL »Engineering Design Cycle«. Students worked with a program using spreadsheets to calculate waste quantities for the period of 10 days in their households. This was followed by a calculation of waste quantities in the municipality of Škocjan for different time periods. In order to prevent or reduce the use of plastic packaging, we created products from the collected waste, e.g. chess, flower pots, pencil cases, bags and posters, with messages about the current situation and applicable measures to reduce waste at home.

Keywords: STEM, spreadsheet, 1 m³, waste, pollution

Projekt Erasmus + z naslovom »Minds on Hands on STEM Goes on«, v katerega je vključena tudi naša šola, ima poudarek na naravoslovnem področju, kar je tudi razlog našega načrtnega medpredmetnega povezovanja. Že v začetku tega šolskega leta smo načrtovali izvedbo tehniških in naravoslovnih dni po STEM korakih. Z vodjo aktiva tehnike in tehnologije sva se začela poglobljeno pogovarjati o temi medpredmetnega povezovanja. Ker je problem onesnaževanje planeta ena od problematik, s katero se sooča človeštvo po vsem svetu, sva ozavestila, da ima velik po-

men že osveščanje otrok v osnovni šoli o razvrščanju odpadkov doma.

Ure tehniškega dne so potekale po korakih STEM priprave oz. 6E MODELU »Engineering Design Cycle«. Ko učenci uporabljajo Engineering Design Cycle, razvijajo večjo poglobljenost razumevanja problema z uporabo konceptov, praks in odnosov.



Slika 1: Koraki STEM (diagram se nahaja na spletni strani [3]).

Kaj je STEM izobraževanje?

Model integriranega poučevanja, pri katerem se načrtno povezujejo :

- SCIENCE – znanost,
- TECHNOLOGY – tehnologija,
- ENGINEERING – inženiring,
- MATH – matematika.

STEM učna ura temelji na raziskovanju in iskanju rešitev življenjskega problema in podpira projektno učenje. Učenec razume povezavo z resničnim življenjem. STEM učna ura se lahko razširi z nadaljnjo integracijo, z drugimi učnimi predmeti, kot so jezik, družbene vede, umetnost itd. Učitelj ustvari učno okolje, ki je osredotočeno na učence (učitelj ni v središču) – od njih se pričakuje ustvarjalnost. Učenci rešujejo problem.

Značilnosti STEM učne ure:

1. Ure STEM se osredotočajo na probleme v realnem svetu.
2. Ure STEM vsebujejo proces inženirskega oblikovanja po osnovnih korakih. V tem procesu učenci definirajo probleme, izvajajo raziskave, razvijajo več idej za rešitve, razvijajo in ustvarjajo prototip ter jih nato testirajo, ovrednotijo in preoblikujejo. Učenci preizkušajo svoje ideje, ki temeljijo na raziskavah z različnimi pristopi. Učenci se učijo tudi iz napak.
3. Pri urah STEM je delo učencev praktično, raziskovalno, sodelovalno, učenci podajajo rešitve problemov. V urah STEM je pot do učenja odprta, v okviru omejitev (npr. materiali, ki so na voljo).
4. Delo učencev je skupinsko oz. sodelovalno.
5. STEM učne ure vključujejo matematične in znanstvene vsebine. Sodelovanje z učitelji matematike in/ali naravoslovja.
6. Učne ure STEM dovoljujejo več pravih odgovorov in pristopov – bogate možnosti za ustvarjalne rešitve. Pri načrtovanju in preizkušanju prototipov je možno, da skupina ne reši problema – neuspeh velja za pozitiven korak na poti k odkrivanju in oblikovanju rešitev.

Od učencev se pričakuje:

- reševanje problemov (več možnih rešitev),
- inovacije,
- izumi,
- logično mišljenje,
- samostojnost in
- skupinsko delo.

Začelo se je tako, da so se učenci 6. razredov skupaj z učiteljico pri uri tehnike in tehnologije pogovarjali o svetovnih problemih, ki so se dogajali med počitnicami. Učenci so povedali, da so slišali za tornade, tajfune, točo, zemeljske plazove, tanjšanje ozonskega plašča, poplave, da se iz Grčije širijo velike količine plastike proti naši obali, da hrvaški učenci med počitnicami pobirajo te odpadke ... Eden od učencev je omenil, da je slišal, da je poginil kit na Tajskem, ker je pojedel 80 plastičnih vrečk, ki so tehtale do 8 kg, ter da je Tajska ena največjih porabnic plastičnih vrečk na svetu. Odgovori učencev so bili izhodišče za nadaljnjo razpravo.

Sledil je ogled posnetka o onesnaženosti oceanov na Youtube [1], kjer strokovnjaki opozarjajo na to, kaj bo sledilo, če ne bomo bolj racionalno ravnali z odpadki, in predvsem opozarjajo, kakšno nevarnost predstavlja plastika, ki se zelo počasi razkrajša, v oceanih. Posnetek si je izbrala učiteljica tehnike in tehnologije z namenom velike sporočilne vrednosti.

Avtorji posnetka so strokovnjaki ekipe »Bright Side«. Na Youtube kanalu imajo preko 23,5 milijona sledilcev po celotnem svetu. Videoposnetek je bil motivacijsko sredstvo za učence ter hkrati seznanitev s svetovnim problemom.

Govori o tem, da letno zavržemo okoli 2 milijona plastičnih vrečk na minuto. Letno se uporablja in odlaga okoli 500 milijard plastičnih skodelic. Na svetu so, kot posledica prekomerne količine plastičnih odpadkov, nastali trije veliki »smetarski« otoki: v osrednjem severnem Tihem oceanu, v Indijskem oceanu in v Atlantskem oceanu. Plastični predmeti v oceanu ubijajo živali ali se zataknejo v njihovem telesu. Ljudje moramo najti način, kako odstraniti smeti, ki so že v oceanu. Druga možnost je zmanjšati onesnaževanje ali ga popolnoma ustaviti.



Slika 2: Deset najpogostejših stvari, najdenih v oceanu.



Slika 3: Deset stvari, ki jih lahko narediš za morje brez odpadkov.

Na medsebojni hospitaciji, ki sem jo izvedel septembra 2018, smo se dogovorili, da bodo učenci zbirali podatke o številu kosov posameznih odpadkov v njihovem gospodinjstvu. Učenci so sami predlagali, kaj bi lahko zbirali. Učenci so skupaj z učiteljico oblikovali tabelo. V pripravljeno tabelo v zvezku so učenci dogovorjenih deset dni zapisovali podatke.

prebrati drugo in ostalo

5. dleati:

a) zbiranje odpadkov 10 dni od 20. 9 do 30. 9

b) kaj zbiramo? OPERENO

VREČKE	OPERENO		
	plastenke	embalaza	plastične
- prozorne	- voda	- jogurtne lonček	- pivo
- plastične odbrane	- sok	- šoka	- parje hr.
	- mleko...	- šoka smetana	- pasta...
	...	- sladkarije	
KOSI	KOSI	KOSI	KOSI
DET			
RET			
SOB			
RED			
POK			
TOR			

Slika 4: Primer učenčevega zapisa za spremljanje števila odpadkov.

Tabelo so izpolnjevali individualno, s pomočjo staršev. Dogovorili smo se, da bomo zbrane podatke obdelali na tehniškem dnevu v tednu otroka. Tehniški dan je potekal v računalniški učilnici. Vloga obeh učiteljev pri tem je bila, da učence ozavešča o tem, kako pomembno je ločevati odpadke in kakšna je njihova vloga pri tem. Ta dan so učenci prinesli zapisane podatke ter najprej na karo papir narisali stolpčni prikaz. Stolpčni prikaz je prikazoval število kosov posameznih odpadkov v desetih dneh. Učenci pri risanju niso imeli težav, saj smo ponovili, kako narediti stolpčni grafikon, kako morajo biti označene osi, kaj prikazujemo na posamezni osi ter da mora prikaz vsebovati naslov in legendo. Sledilo je prepisovanje podatkov, ki so jih imeli zapisane v preglednicah, v naprej pripravljeno preglednico v programu za delo s preglednicami. Učencem sem vnaprej pripravil preglednico, da bi več časa namenili pogovoru. Ker je bila to njihova tretja ura pri delu s preglednicami, smo najprej ponovili, kako vnesemo posamičen podatek v celico in kako se premikamo med celicami po stolpcu in vrsticah. Nato so učenci začeli z vnašanjem svojih podatkov in tukaj niso imeli večjih težav. Ker je po STEM korakih v ospredju učenec, so boljši učenci demonstrirali posamičen izračun ostalim, sam pa sem nudil pomoč učencem s posebnimi potrebami in tistim, ki se jim je pri posameznem koraku ustavilo. Ko je bila preglednica izpolnjena, je učenec demonstriral, kako seštejemo število vseh kosov posameznega odpadka po stolpcih. Uporabil je obrazec za vsoto. Naslednji učenec je pokazal, kako izračunamo povprečje posameznega odpadka ter opozoril ostale v razredu, da morajo biti pozorni na to, kateri podatki so označeni in da ne smejo zraven označiti podatka iz obrazca za samodejno vsoto. Nato sta še dva učenca prikazala, kako uporabimo obrazec za prikaz najmanjše oz. največje vrednosti ter zopet opozorila, da ne smemo označiti celic, v katerih je izračunana samodejna vsota ter povprečje kosov posameznih odpadkov. Učenci so nato predlagali, da bodo število kosov za en mesec izračunali tako, da bodo podatek iz celice, kjer je izračunana samodejna vsota za 10 dni, množili s 3.

Zbiranje odpadkov po posameznem gospodinjstvu (zapisuj število kosov)							
Zap. št.	Dan/ datum	Vrečke (prozorne, plastične od hrane)	Plastenke (od vode, soka, mleka ...)	Embalaža (od jogurtov, skute, kisle smetane, sladoleda ...)	Pločevinke (od piva, pasje hrane, paštete, konzerve ...)	Časopisi, revije	Reklame
Seštevek vseh kosov (obrazec za vsoto)							
Povprečje (obrazec za povprečje)							
Najmanjša vrednost (min.)							
Največja vrednost (maks.)							
Zbrani kosi na mesec (seštevek vseh kosov · 3)							
Zbrani kosi na leto (zbrani kosi na mesec · 12)							

Slika 5: Zbiranje odpadkov po posameznem gospodinjstvu (zapisano število kosov posazmnega odpadka).

Nato so učenci predlagali, da bi lahko na podoben način, kot smo prej izračunali število kosov posameznega odpadka na mesec, izračunali število kosov posameznega odpadka na leto. Sklenili smo, da celico, v kateri imajo izračunano vrednost za en mesec, pomnožimo s številom 12 ter tako dobimo podatek za število kosov posameznega odpadka za celo leto.

Učenci so z uporabo računalniškega programa tudi risali prikaze.

Ko je bila preglednica izpolnjena, smo se z učenci pogovarjali o dobljenih rezultatih. Podatke so učenci primerjali med seboj. Po pregledu vseh podatkov smo ugotovili, da je v gospodinjstvih največ plastične embalaže in pločevink ter manj časopisa in reklam, čeprav tudi teh ni zanemarljivo malo. Naredili smo tudi skupen zbirnik in analizirali stanje. Izračunali smo tudi povprečje za posamezen odpadek v gospodinjstvih učencev. Nato pa se je razvila debata o tem, ali bi lahko izračunali število odpadkov v občini Škocjan. Eden od učencev je predlagal, da bi bilo to mo-

goče, če bi poznali število gospodinjstev. Ta podatek sem pridobil od občine Škocjan, ko sem pisal samo pripravo. Z uporabo povprečja za posamezen odpadek v gospodinjstvih učencev, smo izračunali približno količino odpadkov za celotno občino. Učenci so pri tem ugotavljali, da so številke, čeprav občina Škocjan ne sodi med večje občine po velikosti, zelo velike. To smo počeli z namenom ozavestiti učence, da je treba odpadke ločevati. Nekatere odpadke lahko ponovno uporabimo oziroma iz njih izdelamo nov izdelek. Izdelek iz plastike lahko nadomestimo z izdelkom iz drugega materiala. Prišli smo do ugotovitve, da se vse začne doma in da mi sveta ne bomo spremenili. Lahko pa pripomoremo k temu tako, da doma začnemo z bolj racionalno uporabo plastične embalaže ter pripomoremo, da se čim več stvari reciklira in ponovno uporabi.

Nadaljnje delo je potekalo v treh skupinah. Učenci so v prvi skupini izdelali kubični meter (iz papirja ter plasten). S štetjem posamičnih plasten so ocenili število plasten v enem kubičnem metru ter izračunali, koliko plasten tvori 1 m³. Učenci, ki so

izdelovali kubični meter iz papirja, so preštevali število kosov v kubičnem metru. Nato smo odšli nazaj v računalniško učilnico. Najprej smo na tablo napisali rezultate obeh kubičnih metrov; papirja in plastenk. Število plastenk v enem kubičnem metru je bilo 432, število kosov časopisa in revij pa 12.800. Razvila se je debata, kako bi izračunali, koliko kubikov posameznega odpadka je v enem letu. To smo izračunali tako, da smo delil letni seštevki v občini Škocjan s številom kosov v 1 m^3 in tako dobil letni izračun zbranih kosov v kubičnih metrih.

Učenci so imeli nekaj težav pri izdelavi kubičnega metra papirja in enako pri izgradnji kubičnega metra iz plastenk. Papir jim je večkrat padel na tla in enako se je dogajalo s plastenkami. Učenci so se v skupini zelo povezali ter si med seboj pomagali. Povedali so, da jim je takšen način dela prijeten in bi ga želeli ponoviti.



Slika 6: Kubični meter iz papirja.



Slika 7: Izdelava kubičnega metra iz plastenk.

V drugi skupini so izdelovali plakate s sporočili za ozaveščanje o nastalem stanju ter konkretnih ukrepih za zmanjšanje odpadkov doma. Podatke so učenci črpali iz podatkov, ki so jih izvedeli pri pouku, v pomoč pa jim je bila tudi tablica. Plakati so bili razstavljeni po šoli in kasneje smo si jih skupaj ogledali ter se o njih pogovorili.



Slika 8: Nevarni odpadki v oceanu.



Slika 9: Zmanjšajmo porabo plastike, da ohranimo življenja v oceanu.

V tretji skupini so prinesene odpadke predelali v nove izdelke. V učilnicah tehnike in računalniški učilnici so posadili rože v prineseno embalažo. Izdelali so torbice in namizno igro šah. Nastale so tudi peresnice in torbice iz odpadnega usnja in tekstila.



Slika 10: Na novo nastali izdelki iz odpadne plastične embalaže.



Slika 11: Na novo nastale torbice iz odpadnega blaga.

Na šolskem hodniku smo mentorji ob pomoči učencev pripravili razstavo, ki so si jo lahko ogledali vsi učenci in zaposleni na naši šoli. Odzivi so bili odlični.

Zaključek

Ocenjujem, da so bile dejavnosti uspešno izvedene, saj so bili učenci ob koncu zelo zadovoljni, kar so zapisali tudi na evalvacijskem vprašalniku. Dejavnosti so potekale v tednu otroka. Medpredmetno smo povezali naravoslovje, matematiko, angleščino, tehniko in tehnologijo ter likovno umetnost. Z dejavnostmi bomo glede na problematiko nadaljevali tudi v prihodnje. Najbolj učinkovito je bilo, da so učenci dobili vpogled, koliko smeti proizvedemo, kaj se dejansko dogaja s smetmi ter ozavestili, zakaj je ločevanje potrebno. V prihodnje bi morda dlje časa beležili količino smeti in poiskali nove ideje za ponovno uporabo posameznih plastik.

Literatura

- [1] https://www.youtube.com/watch?v=bMncyN_C-pQ&t=7s (10. 9. 2018).
- [2] <https://sites.google.com/site/eec344krystal/engineering-design-process-group-work> (9. 9. 2018).
- [3] <https://www.eie.org/overview/engineering-design-process> (8. 9. 2018).
- [4] <https://www.nap.edu/read/18290/chapter/15> (8. 9. 2018).
- [5] <https://ceeo.tufts.edu/documents/conferences/2010kwkccwljcrmbim.pdf> (8. 9. 2018).
- [6] <https://www.iteea.org/File.aspx?id=87312&v=1ec40a5c> (8. 9. 2018).