

Wellness-centar kraljice Kleopatre

Kako provesti složeni projektni zadatak u nastavi matematike?



Tanja Mihoković, Tar

Nastava matematike u pravilu je učenicima nezanimljiva i naporna. Zanimljivim zadacima projektnog tipa cilj je privući pažnju učenika, zainteresirati ih za matematičke sadržaje, pobuditi u njima želju za rješavanjem zadataka koji nisu "suhoparni zadatci iz udžbenika" već su takvi da ih se može povezati s realnošću, kojima se može matematiku promatrati i kao "nešto korisno" i zanimljivo, nadasve primjenjivo u svakodnevnom životu.

Kroz takve zadatke nastojim provući neku zanimljivu motivirajuću priču koja korelira i s drugim nastavnim predmetima (geografija, likovna kultura, povijest, fizika i sl.)

Zadaci su kompleksni i učenici ih rješavaju tijekom određenog vremenskog razdoblja. Rješavaju ih poput projekta kojim se bave kroz cijelo vrijeme obrađivanja nastavnih sadržaja cjeline uz koju su vezani.

Dva načina realizacije projektnog zadatka

Ovaj složeni projektni zadatak zamišljen je kao projektni zadatak za učenike 8. razreda, tijekom obrađivanja nastavne cjeline Geometrijska tijela.

Ovakvu se vrstu kompleksnih projektnih zadataka u nastavi može provesti na više načina. Svaki od načina ima svojih prednosti i nedostataka.

Jedan je način da se zadatak rješava isključivo na nastavnim satima u timskom radu. Učitelj tada učenike dijeli u nehomogene timove koji se međusobno natječu.

Takav timski rad učenika na projektnom zadatku, provodila sam na dva načina.

S razredima u kojima sam osjetila da mogu "potegnuti", da su naklonjeni matematici, odnosno, da mogu neke nastavne sadržaje sami odrađivati (naravno, uz nastavnikovo vođenje i moderiranje),

Tanja Mihoković, prof., OŠ Tar-Vabriga, Tar, tanja.mihokovic1@skole.hr

na početku nastavne cjeline odradila bih par uvodnih sati o cjelini koju prati zadatak (teoretskih, uz rješavanje osnovnih primjera, ako je potrebno). Nakon toga učenici bi u timovima, na satu, uz udžbenik i svu dodatnu literaturu koju sami nađu, a učitelj odobri, obrađivali nastavne sadržaje potrebne za rješavanje projektnog zadatka. Unutar tima, sami mogu izabrati i dogovoriti se oko načina obrađivanja. Mogu raditi svi zajedno, na način da zajednički obrađuju i pomažu jedan drugome u savladavanju nastavnog gradiva. Mogu i podijeliti nastavne sadržaje, pa nakon samostalnog obrađivanja, izložiti svaki svoj dio ostalim članovima tima. Taj početni dio timskoga rada obično planiram za dvosat. Sljedeća tri školska sata, ako su završili s obradom i svladavanjem nastavnih sadržaja, timovi kreću s rješavanjem projektnog zadatka. Taj dio rade prema dogovoru unutar tima. Mogu podijeliti posao ili raditi zajedno. Ako nisu završili s obradom i svladavanjem sadržaja, mogu to vrijeme od prva dva školska sata produžiti, no nakon ukupno pet školskih sati moraju završiti projekt. Tijekom rada na projektu, učenici nemaju domaću zadaću. Kod kuće nadoknađuju propušteno kako bi nakon ukupno pet školskih sati završili zadatak. Što će koji član grupe odraditi kod kuće također se međusobno dogovaraju unutar tima.

Nakon tih pet školskih sati učeničkog rada na projektu, još dva školska sata provedem u izlaganju projekata i to na način da svaki član tima izlaže svoj dio projekta. I o izlaganju projekta članovi tima se dogovaraju unutar tima. Svakom članu tima postavljam potpitanja o načinu rada i računanja te dozvoljavam ostalim učenicima da postavljaju pitanja članovima koji izlažu i brane svoj projekt. Tijekom izlaganja vodim bilješke u pripremljene tablice i obrasce za svakog pojedinog učenika, a i svi učenici, koji nisu članovi tima koji izlaže projekt, također vode svoje bilješke. U obrascima su elementi koji se ocjenjuju u projektu.

Osim ovih bilježaka i članovi tima međusobno se ocjenjuju. Unutar tima se dogovaraju koji je član koliko pridonio u radu grupe i koju je ocjenu za svoj doprinos zaslužio. Promatrajući i vodeći učenike i timove tijekom rješavanja zadatka, ocjenu o doprinosu i radu pojedinih učenika tima dajem i sama.

Posljednji sat iskoristim za vrednovanje projekata i to uz pomoć svih prikupljenih i obrađenih tablica i obrazaca. Svaki učenik dobije po dvije ocjene, jednu iz usmenog odgovora i ta se ocjena temelji na svim ocjenama za izlaganje, a druga je ocjena samostalnog rada i to je ocjena koja se temelji na ocjenama za doprinosu timu.

Ako u generaciji primijetim razred koji nije baš sklon matematičarima, tada s učenicima obradim nastavne sadržaje vezane uz cjelinu i riješim nekoliko primjera zadataka, a učenicima, također podijeljenima u nehomogene timove, zadam timsko rješavanje projektnog zadatka. Tada taj projektni zadatak radim na kraju obrađene cjeline kao ponavljanje nastavne cjeline.

Drugi način rješavanja je da učenici individualno, tijekom obrađivanja nastavne cjeline, ovaj projektni zadatak rješavaju kao zadatak za domaću zadaću. Svaki učenik kod kuće samostalno rješava zadatak i to po etapama kako se sadržaji obrađuju na nastavnim satima. Rješavanje projektnog zadatka traje koliko i obrađivanje cjeline, a svaki je učenik nakon obrade cjeline, na unaprijed dogovoreni nastavni sat dužan donijeti svoj samostalni gotov projekt.

Tada kreće izlaganje i vrednovanje projekata na sličan način kao i u timskom radu.

Zadatak za učenike: wellness-centar kraljice Kleopatre

Zadatak je vezan uz nastavnu cjelinu 8. razreda – geometrijska tijela.

Kraljica Kleopatra VII., posljednja kraljica Egipta, poznata po svojoj ljepoti i izuzetnim vladarskim i diplomatskim sposobnostima, zahtijevala je od svojih podanika da joj sagrade jedinstveni wellness-centar kojime će se koristiti samo ona u trenutcima opuštanja i u svrhu održavanja njezine ljepote i mladosti. Zahtijevala je da se, točno prema njenim uputama, sagradi veličanstveno zdanje u kojem će se nalaziti bazeni, saune i sobe s eteričnim plinovima.

Tvoj je zadatak izraditi maketu takvog Kleopatrina *wellnessa* točno prema njezinim uputama. Make-tu možeš izraditi od tvrdog papira (hamera) u boji, bojenog kartona ili slično, prema tvojem izboru i mašti. Osim što ćeš izraditi maketu Kleopatrina *wellnessa*, trebaš izraditi i detaljan troškovnik svih utrošenih materijala potrebnih za izgradnju centra. Trebaš biti precizan, temeljit i pregledno, točno i uredno izraditi troškovnik.

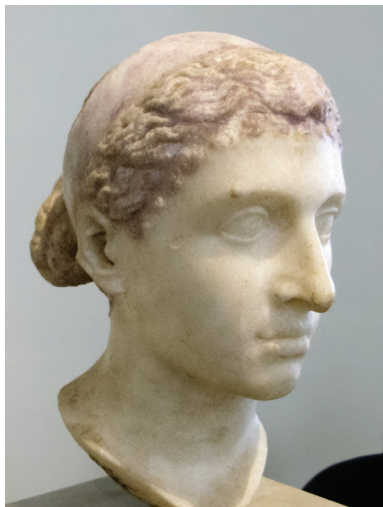
U ovoj ćeš priči biti arhitekt koji Kleopatri želi izgraditi njen *wellness*-centar, što znači: napraviti projekt, javiti se na natječaj i poraziti konkurenciju. Ocjenjivat će se maketa centra, njegova ljepota, praktičnost, funkcionalnost i slično, ali cilj je i da mu cijena bude što prihvatljivija. Trebaš se potruditi i napraviti što ljepšu maketu, sa što prihvatljivijom cijenom.

Upute kraljice Kleopatre

Želim *wellness*-centar podijeljen u tri zone.

1. zona je prostor s bazenima. Želim šest različitih bazena.

Prvi bazen je oblika kvadra, popločen bijelim kamenim pločama iz Patrasa na Peloponezu, a ispunjen je palminim uljem iz grada Meroe u Nubiji (to je područje današnjeg Sudana).



Drugi bazen je oblika kocke, popločen sivim mramorom iz Carrare u Rimskom carstvu, a u njemu se nalazi maslinovo ulje iz grada Babilonije u Mezopotamiji.

Treći bazen je oblika pravilne četverostrane prizme, visine kraće od brida baze, popločen crnim mramornim pločama iz Asuana, ispunjen magarećim mlijekom iz Ilirije (područje današnje Dalmacije).

Četvrti bazen je oblika pravilne trostrane prizme, popločen crvenim granitom iz daleke Indije, a ispunjen je uljem divljeg badema iz Fenikije (to je područje današnje Sirije).

Peti bazen oblika je pravilne šesterostrane prizme, popločen sivim gorskim kristalom s alpskih vrhova, ispunjen uljem crnog kima s Rodosa.

Šesti bazen oblika je trostrane prizme čija je baza pravokutni trokut, popločen crnim vulkanskim kamenom iz Tarza u Kapadokiji, a ispunjen otopinom mineralnih stijena također iz Tarza u Kapadokiji.

2. zona je dio saunama. Želim pet različitih vrsta sauna.

Prva sauna je oblika pravilne četverostrane piramide. Izrađena je (obložena sa svih strana) hrastom iz Ilirije, a ispunjena vodenom parom s eteričnim uljem lavande.

Druga sauna je oblika pravilne trostrane piramide. Izrađena je od smokvina drveta iz Krete, a ispunjena vodenom parom s uljem ružmarina s Peloponeza.

Treća sauna je oblika pravilne šesterostrane piramide. Izrađena je od javorova drveta iz Sparte, a ispunjena vodenom parom obogaćenom eteričnim uljem ruže iz Rima.

Četvrti sauna oblika je tetraedra. Obložena je sa svih strana vrbinim drvetom iz Ilirije, a ispunjena vodenom parom s mirisom cimeta iz Indije.

Peta sauna oblika je trostrane piramide čiji pod ima oblik pravokutnog trokuta. Obložena je palminim drvetom iz Fenikijskih oaza, a ispunjena vodenom parom s mirisom klinčića također iz Fenikije.

3. zona je dio s eteričnim relaksirajućim sobama posebnih boja. Takvih je soba ukupno pet.

Prva soba je oblika valjka. Izrađena je od glinene cigle, potpuno je obojena plavom bojom dobivenom od mineralnog kamena tirkiza iz Egipta, a ispunjena je plinom mirisa lavande.

Druga soba je poput tunela oblika polovice valjka. Kao i prva soba, izrađena je od obične cigle, a obojena je u potpunosti ljubičastom bojom dobivenom od mineralnog kamena ametista iz Afrike te ispunjena plinom mirisa jasmína.

Treća je soba oblika stošca. Potpuno je obojena zlatnom bojom iz Afrike, a u njoj se nalazi plin mirisa ruže.

Četvrta je soba oblika polukugle. Svod joj je obojen bijelim vapnom iz Egipta, a pod crnim pigmentom ugljena iz Kapadokije. Soba je ispunjena plinom mirisa mente.

Peta soba oblika je krnjeg stošca (polovice visine cijelog stošca). U potpunosti je obojena bojom bakra, a ispunjena plinom mirisa naranče.

Cijeli je *wellness*-centar smješten unutar velike pravilne četverostrane piramide izgrađene od bijelog kamena s ilirskog otoka (to je današnji Brač).

Eto, takav *wellness*-centar Kleopatra želi!



Za izradu detaljnog troškovnika trebat će ti ovaj cjenik materijala.

Cjenik¹

Obloge i boje (kupuju se po metru kvadratnom, što znači da je to cijena količine koja pokrije 1 m² površine)

Bijele kamene ploče iz Patrasa	250 kn/m ²
Sivi mramor iz Carrare	325 kn/m ²
Crne mramorne ploče iz Asuana	345 kn/m ²
Crveni granit iz daleke Indije	415 kn/m ²
Sivi gorski kristal s alpskih vrhova	390 kn/m ²
Crni vulkanski kamen iz Tarza	375 kn/m ²
Hrastovo drvo iz Ilirije	160 kn/m ²
Smokvino drvo iz Krete	145 kn/m ²
Javorovo drvo iz Sparte	130 kn/m ²
Vrbino drvo iz Ilirije	175 kn/m ²
Palmino drvo iz Fenikijskih oaza	110 kn/m ²
Glinena cigla	50 kn/m ²
Plava boja od tirkiza iz Egipta	43 kn/m ²
Ljubičasta boja od ametista iz Afrike	72 kn/m ²
Zlatna boja iz Afrike	108 kn/m ²
Bijelo vapno iz Afrike	39 kn/m ²
Crni pigment ugljena iz Kapadokije	62 kn/m ²

Tekućine (kupuju se po litri, a sam moraš pronaći kako se litre pretvaraju u kubične metre, odnosno trebat ćeš obujam dobiven u kubičnim metrima znati pretvoriti u litre)

Palmino ulje iz Meroe	28 kn po litri
Maslinovo ulje iz Babilonije	32 kn po litri
Magareće mlijeko iz Ilirije	45 kn po litri
Ulje divljeg badema iz Fenikije	26 kn po litri
Ulje crnog kima s Rodosa	39 kn po litri
Otopina mineralnih stijena iz Tarza	21 kn po litri

¹ U Antičko su se doba koristile sljedeće monetarne jedinice: u Perzijskom se carstvu koristio zlatni novac imenom darik, u starom se Rimu koristilo nekoliko moneta – aureus (od zlata), denarius (od srebra), sestertius (sestercij, sesterac, od bronzne), dupondius (od bronzne) i as (od bakra). U starom Egiptu nisu se koristile monetarne jedinice, već su oni većinom trgovali robnom razmjnom, a neki oblik novca bili su zlatni prsteni ili drugi zlatni oblici (primjerice, životinjski likovi i slično). U ovoj su aktivnosti zbog učenika korištene kune.

Vodene pare i eterični plinovi (kupuju se po metru kubičnome, što znači da je to cijena količine koja stane u jedan metar kubični prostora)

Vodena para s eteričnim uljem lavande	25 kn/m ³
Vodena para s uljem ružmarina s Peloponeza	31 kn/m ³
Vodena para s eteričnim uljem ruže iz Rima	39 kn/m ³
Vodena para s mirisom cimeta iz Indije	45 kn/m ³
Vodena para s mirisom klinčića iz Fenikije	27 kn/m ³
Plin mirisa lavande	16 kn/m ³
Plin mirisa jasmína	20 kn/m ³
Plin mirisa ruže	18 kn/m ³
Plin mirisa mente	24 kn/m ³
Plin mirisa naranče	29 kn/m ³

Što sve projekt treba sadržavati

1. Izradi od kartona (malo čvršćeg da sve to može stajati) mreže, složi i zalijepi svaki od bazena, te ih zalijepi na kartonsku podlogu koja će ujedno biti dno velike piramide u kojoj je smješten *wellness*, a i samu piramidu *wellnessa* izradi od kartona (piramidu *wellnessa* nemoj lijepiti na kartonsku podlogu, nju je potrebno moći maknuti, poput krova, kako bi se u prezentaciji vidjeli svi dijelovi *wellnessa*). Pripazi na boje bazena i soba, trebaju odgovarati Kleopatrinim uputama.

Pripazi na sljedeće: maketu treba izraditi u nekom omjeru, odnosno umanjenom mjerilu. Mjerilo makete mora na maketi biti istaknuto, kao na geografskim kartama (sjeti se i gradiva sedmog razreda matematike: omjeri i omjeri jedinica jednakih i različitih vrsta). Npr. 5 cm na maketi može predstavljati 1 m u prirodnoj veličini. Pripazi tada na izračunavanje oplošja i obujama geometrijskih tijela. Te veličine trebaju biti izražene u metrima kvadratnim ili metrima kubičnim.

2. Za svako od geometrijskih tijela, koja će u maketi predstavljati bazene, saune i eterične sobe, precizno izmjeri i zapiši u posebne bilješke sve potrebne elemente (neke ćeš trebati i računati) koji će ti kasnije koristiti u izračunavanju njihovih oplošja i obujama.

3. Izradi točan, precizan, pregledan troškovnik za čitav *wellness*-centar (možda će taj troškovnik

izgledati poput malog znanstvenog rada, na više stranica, sam odluči kako će on izgledati). Troškovnik je sastavni dio projekta koji ćeš izlagati.

4. Dobro pripremi izlaganje i 'reklamiranje' svojeg projekta, kako bi upravo tvoje idejno rješenje pobijedilo na raspisanom natječaju.

Konačnu ocjenu projekta činit će:

- maketa (urednost i preciznost izrade, estetika i funkcionalnost)
- troškovnik (točnost, preglednost, urednost)
- prezentacija – izlaganje projekta (jasnoća, preciznost, točnost i sigurnost u izlaganju) koje uključuje i pitanja i potpitanja od strane nastavnice i ostalih učenika, a moraš znati objasniti i kako si izračunao neke od podataka iz troškovnika
- prihvatljivost konačne cijene *wellnessa*.

Upamti: za svako tvoje pitanje tijekom rada, učiteljica je uvijek na raspolaganju!

Iskustva nakon provedbe ovakvog projektnog zadatka

Nakon dosta iskustva u provođenju ovakve vrste zadataka u nastavi, mogu reći kako učenici dobro reagiraju i rado sudjeluju u ovakvom načinu rada. Kroz ovakve zadatke učenici vide povezanost matematike s problemima na koje nailaze u svakodnevnom životu, motiviraniji su za rad, a posebno vole natjecanje i rješavanje ovakvih složenih projektnih zadataka unutar tima.

LITERATURA

- 1/ Aleksandra Čižmešija: *Projektna nastava matematike*, <http://www.math.hr/nastava/mmm1/Projekt.ppt>.
- 2/ Sanja Janeš: *Svaki učenik može više i bolje – terenska nastava "Loknari"*, Zbornik radova, Osmi stručni metodički skup – Pula 2013., Metodika nastave matematike u osnovnoj i srednjoj školi.
- 3/ Zdravko Kurnik: *Grupni rad*, MIŠ, br. 22, god. 2003.
- 4/ <http://en.wikipedia.org/wiki/>
- 5/ <http://hr.wikipedia.org/>
- 6/ <https://commons.wikimedia.org/wiki/>