

# Svilena matematika

MARIJA RUBČIĆ<sup>1</sup>

Netko će se sigurno zapitati kako matematika može biti svilena?! Pa svila je najfiniji materijal!

E pa može, rekli bi moji učenici!

Sve je zapravo počelo sa sekcijom *Spretne ruke* u sklopu Učeničke zadruge *Ružmarin*. Kako odraditi još jednu godinu i što raditi? Odlučila sam da ćemo ove školske godine posjećivati radionice i muzeje.

U ponudi su bile tri radionice sa svilom u Narodnom sveučilištu Dubrava u Zagrebu. Radionice su obuhvaćale:

- upoznavanje sa svilom i načinom rada sa svilom,
- izrada uporabnih predmeta – ogrlice,
- izrada uporabnih predmeta od svile – naušnice i slike.

Na prvoj radionici gospođa nas je jako zainteresirala za svilu nekim podacima koje nismo znali. Djeca su bila toliko oduševljena da su željela svoje znanje prenijeti cijelome razredu. Na satu razrednika svoje znanje o svili prenijeli su svim učenicima – i tako je krenula naša pustolovina sa svilom!

Da biste razumjeli zašto smo cijelu godinu radili sa svilom, podijelit ćemo s vama nekoliko informacija.

## Kako je nastala svila?

*O nastanku svile govori sljedeća kineska legenda stara 5000 godina:*

*Xi Ling She, supruga „Žutog Cara”, pila je čaj u hladovini krošnje duda kad je, iznenada, u njezinu šalicu vrućega čaja s drveta pala čahura dudova svilca.*

*Dok je pokušavala izvaditi čahuru iz svoje šalice, primijetila je neku nit. Povukla je kraj niti i čahura se počela odmotavati. Izvukla je nit dugačku 1600 metara.*

*Sinula joj je ideja da bi se ta nit mogla upotrijebiti za tkanje.*

---

<sup>1</sup>Marija Rubčić, OŠ Augusta Harambašića, Zagreb

*Tako je počelo odmotavanje svilene niti od čahure. Ubrzo je pokrenuta proizvodnja svile. Carica je intenzivnije počela uzgajati dudove i dudove svilce, i tako je postala „zaštitnica svilara“.*

## Jeste li znali?

Na radionicama smo doznali sljedeće zanimljivosti:

- Iz svakog se jajašca izlegne jedna sićušna bijela ličinka veličine 6 – 7 mm. Ličinke su vrlo lakome. Procjenjuje se da svaka pojede 30 000 puta više hrane od svoje početne težine.
- Više od tone lišća dudu potrebno da bi se dobilo samo 28 grama novoizleglih dudovih svilaca koji proizvedu oko 2.7 kg motane svile.
- Iz jedne se čahure dobiva oko kilometar vlakna svile, što znači da bi deset razmršenih čahura moglo doseći visinu Mont Everesta.
- Svila ima nevjerojatnu sposobnost rastezanja i povratak na svoj prvotni oblik. Može se rastezati na 20 – 25 %, a zatim se vratiti natrag.
- Svila ima izvanredna obilježja kontrole temperature: ljeti nas hladi, zimi grije.
- Svila može upiti 30 puta više tekućine od svoje težine.
- Svila upija znoj pa koža normalno diše.
- Svila neutralizira mirise.
- Svila se koristi za proizvodnju:
  - odjeće,
  - guma za bicikl,
  - torbe za topovski barut,
  - kirurški konac,
  - izradu umjetnih krvnih žila, itd.
- Izvoz dudovog svilca bio je zabranjen pod prijetnjom smrtne kazne, ali u 6. st. dva su bratra uspjela prokrijumčariti jajašca dudova svilca bizantskome caru, a svi današnji europski dudovi svilci vuku porijeklo od tih jajašaca.
- Postupak dobivanja svile jedna je od najbolje čuvanih tajni u povijesti čovječanstva.

Ponekad vas neki podatci iznenade pa ih poželite isprobati jer ne vjerujete svemu što ste čuli. Zar je svila zaista tako fascinantna materijal?

Tako je nastala ideja za sekciju *Spretne ruke* s namjerom da se tamo izrađuju uporabni predmeti od svile, a učenici koji pohađaju dodatnu nastavu malo će zamijeniti mjesto s učiteljicom i uhvatiti se sastavljanja zadataka i istraživanja.

I tako je počela naša SVILENA MATEMATIKA!

## Sekcija *Spretne ruke*

Učenici sekcije *Spretne ruke* od svilene su tkanine izradili naušnice, ogrlice i slike koje smo prodavali na Božićnome sajmu.

Primjeri radova:

*naušnice*



*slika*



*ogrlica*



## Dodatna nastava

Učenici su marljivo radili, izvodili razne pokuse, sastavljali zadatke:

1. Natapali smo svilu i mjerili koliko upija vode.

Opis: Kupili smo komad svile i izvagali ga. Obrezivali smo komad svile dok nije bio težak 100 grama, kako bismo lakše izmjerili količinu tekućine koju je upio.

Zaključak: 100 grama svile upilo je jako puno tekućine. Količina tekućine ovisi i o vrsti svile.

2. Nekoliko smo dana na različitim temperaturama nosili odjevne predmete od svile.

Opis: U dogovoru s učenicima potražili smo odjevne predmete od svile u svome domu. Nosili smo ih za vrijeme toplih i hladnih dana.

Zaključak: Ljeti je vrlo ugodno nositi odjevne predmete od svile jer je svila vrlo prozračna. Kada je hladno vrijeme, svilena odjeća vrlo ugodno grije tijelo.

3. Vagali smo lišće duda.

Opis: Lišće smo vagali digitalnom vagom da bismo dobili što točniji rezultat.

Zaključak: 18 listova dudu teži samo 10 grama. Da bismo dobili 100 grama, treba nam 180 listova.

Na satima dodatne nastave matematike učenici su samostalno sastavljali zanimljive zadatke koji su nastali kao posljedica pokusa.

## Put svile 1

Autor: Marina Balagović, 4.b

*Kada se izlegne, ličinka dudova svilca teška je u prosjeku tek 4 grama. Kako je vrlo proždrljiva, tijekom svog kratkog života pojede 30 000 puta više hrane od svoje početne težine.*

*Koliko kilograma dudova lišća pojedu dva dudova svilca za vrijeme svoga života?*

Rješenje:  $30\ 000 \cdot 4 = 120\ 000$  grama

$120\ 000 : 1000 = 120$  kilograma – jedan dudov svilac

$120 \cdot 2 = 240$  kg

Da bi dva dudova svilca jela 30 dana, potrebno je 240 kg lišća dudu.

## Put svile 2

Autori: Sara Janjanin i Iva Svirčić, 4.b

*Dudov svilac živi oko dva mjeseca, ali jede samo 30 dana.*

*Ako tijekom perioda jedenja pojede 120 kg lišća, koliko pojede za 1 sat?*

Rješenje:  $120 : 30 = 4$  kg      Za 1 dan pojede 4 kg.

$4\ \text{kg} = 4\ 000\ \text{g}$

$4000 : 24 = 166.6\ \text{g}$

U jednom satu pojede oko 166 grama.

## Put svile 3

Autori: Lucian Bunti i Matej Poklečki, 4.b

*Od jedne ličinke tj. čahure dudova svilca može se dobiti oko 1200 metara svilene niti.*

*Koliko čahura treba da bi se dosegla visina četiriju najvećih planinskih vrhova Hrvatske?*

Rješenje: Dinara 1831 m (Dinara)

Janjčji vrh 1768 m (Dinara)

Sveti Jure 1762 m (Biokovo)

Vaganski vrh 1757 m (Velebit)

$1831 + 1763 + 1762 + 1757 = 8\ 118$  metara

$8118\text{ m} : 1200 = 6.7$  čahura

Da bi se dosegla visina četiriju najvećih vrhova Hrvatske treba približno 7 čahurica dudova svilca.

## Put svile 4

Autor: Iva Svirčić, 4.b

*Vaganje listova dudu. Uzeli smo digitalnu vagu i ubrali listove bijelog dudu. Zanimalo nas je koliko listova dudova svilca ima u 100 grama kako bismo dobili podatak koliko listova za svoga života pojede ličinka dudova svilca.*

*Izmjerali smo da 18 listova teži 10 grama.*

*Zatim smo izračunali ukupan broj listova koje pojede jedna ličinka.*

*Podatci:*

- 10 g – 18 listova
- 100 g – 180 listova
- 1 kg – 1800 listova

*Koliko listova za svoga života pojede jedna ličinka ako znamo da pojede otprilike 120 kg lišća?*

Račun:  $1800 \cdot 120 = 216\ 000$

Odgovor: Jedna ličinka pojede oko 216 tisuća listova.

## Put svile 5

Autor: Marin Jelečanin, 4.b

Sve nam to nije bilo dosta pa smo htjeli doznati i koliko su dugo fratri pješačili nakon što su potajno uzeli dudove svilce.


*Fratri su pješačili mjesecima!*

*U 6. stoljeću fratri su pješice hodali iz Kine do područja današnje Europe. Čovjek u prosjeku može prohodati 28 kilometara dnevno (u 21. stoljeću).*

*Udaljenost rute od Zagreba (Zračna luka „Franjo Tuđman”) do Pekinga (Beijing Capital International Airport) je cca 5915 milja (9540 km).*

*Koliko bi fratrima trebalo vremena da prokrijumčare dudove svilce u Hrvatsku putujući prijevoznim sredstvima iz tablice?*

PRIJEVOZNO SREDSTVO	PROSJEČNA BRZINA	PROGJENJENO VRIJEME TRAJANJA PUTA
Balon na vrući zrak	50km/h	152h i 46 min
Avion Cessna 172P	200km/h	38h i 11min
Avion Airbus A320	800km/h	9h i 32min
Avion Airbus A380	945km/h	8h i 4min
Svemirski brod	Brzina svjetlosti	0,025 sec



*Koliko bi fratrima trebalo da hodajući dođu iz Kine u Hrvatsku?*

Podatci: Udaljenost Zagreb – Peking je 9540 kilometara.

Prosječno dnevno pješaćenje je 28 kilometara.

Račun:  $9540 : 28 = 340$

Odgovor: Fratrima bi pješaćili oko 340 dana, što je 11 mjeseci i 10 dana, dakle skoro godinu dana.

Objašnjenje:

Ako uzmemo u obzir da su fratrima pješaćili u 6. stoljeću kada odjeća nije bila ni približno udobna kakva je danas, te da je u grafu prikazana zračna a ne „cestovna“ udaljenost, sigurno su pješaćili i puno duže.

## Suradnja s ostalim učiteljima i profesoricom matematike

U našoj je školi tema Projektnog dana bila *Legende*. Učenici su pripremili predavanje i ppt prezentaciju za učenike trećih, četvrtog i osmog razreda. Svi su učenici sudjelovali u pripremi i realizaciji Projektnog dana. Bili su podijeljeni u četiri skupine i svatko je imao svoje zaduženje (predavači, tehnika, kviz majstori, pisari, fotografi).

U početku rada sa svilom nismo ni slutili da će naši učenici držati predavanje u trećem, četvrtom i osmom razredu. Odradili su to vrlo ozbiljno i profesionalno, i time postigli ishode koji još tada nisu ni bili zapisani u kurikulumu.

U nastavku dajemo primjere prezentacije i kviz pitanja:

Ovako izgledaju čahurice kada su gotove:



Iz jedne čahure se dobiva oko kilometar vlakna svile, što znači da bi deset razmršenih čahura moglo doseći visinu Mont Everesta.

Kviz pitanja nakon predavanja:

## Kviz pitanja

1.skupina	2. skupina	3. skupina
1.Koja je zemlja pradomovina svile?	1. Tko se smatra zaštitnikom svile?	1.Kako je svila dospjela u Europu?
2. Lišće koje biljke jedu dudovi svilci?	2. Koliko puta više pojedu od svoje težine?	2.Koliko je metara duga nit iz jedne čahurice?
3. Za što se sve upotrebljava svila?	3. Koliko se svila skupi pri pranju?	3.Koliko komada listova pojede jedna ličinka za vrijeme svog života?
4.Što se smatra najčuvanijom tajnom u povijesti čovječanstva?	4. Koliko su fratri pješačili do Europe?	4. Kolika je zračna udaljenost od Zagreba do Pekinga?

Najzanimljiviji zadatci izašli su u zbirci zadataka *Legendarni Harambašići* i u časopisu *Matka*.

Pogledajmo još i ishode iz različitih predmeta i međupredmetnih tema koje smo ostvarili kroz ove aktivnosti:

### MATEMATIKA

<p>MAT OŠ A.4.4. Primjenjuje četiri računске operacije i odnose među brojevima u problemskim situacijama.</p>	<p>Odabire računsku operaciju u pojedinome zadatku.</p> <p>Provjerava rješenje primjenjujući veze među računskim operacijama. Izvodi više računskih operacija.</p> <p>Rješava problemske zadatke sa uporabom i bez uporabe zagrada. Procjenjuje rezultat.</p>
---	---

<p>MAT OŠ E.4.1.</p> <p>Provodi jednostavna istraživanja i analizira dobivene podatke.</p>	<p>Osmišljava i provodi jednostavna istraživanja u svojoj neposrednoj okolini.</p> <p>Prikuplja podatke, razvrstava ih i prikazuje neformalno i formalno.</p> <p>Korelacija s Prirodom i društvom i međupredmetnim temama Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije, Učiti kako učiti, Poduzetništvo, Zdravlje, Održivi razvoj i Građanski odgoj i obrazovanje.</p>
--	--

## HRVATSKI JEZIK

<p>OŠ HJ A.4.2.</p> <p>Učenik sluša različite obavijesne tekstove, izdvaja važne podatke i preporučava sadržaj poslušanoga teksta.</p>	<p>– izdvaja važne podatke iz poslušanoga i čitanog teksta prema uputi</p> <p>– oblikuje bilješke na temelju izdvojenih podataka</p>
<p>OŠ HJ C.4.2.</p> <p>Učenik razlikuje elektroničke medije primjerene dobi i interesima učenika.</p>	<p>– pristupa društvenim mrežama uz vođenje i usmjeravanje te pretražuje mrežne portale za djecu</p>

## MEĐUPREDMETNE TEME

## GRAĐANSKI ODGOJ I OBRAZOVANJE

goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu.

## OSOBNI I SOCIJALNI RAZVOJ

osr A.2.3. Razvija osobne potencijale.

osr A.2.4. Razvija radne navike.

osr B.2.2. Razvija komunikacijske kompetencije.

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

## PODUZETNIŠTVO

pod C.2.2. Prepoznaje osnovne tržišne odnose / procese razmjene.

pod C.2.3. Prepoznaje ulogu novca u osobnome i obiteljskome životu.

## UČITI KAKO UČITI

uku A.2.1. Uz podršku učitelja ili samostalno traži nove informacije iz različitih izvora i uspješno ih primjenjuje pri rješavanju problema.



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

uku A.2.4. Učenik razlikuje činjenice od mišljenja i sposoban je usporediti različite ideje.

uku B.2.2. Na poticaj učitelja učenik prati svoje učenje i napredovanje tijekom učenja.

uku C.2.1. Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život.

uku C.2.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.

uku D.2.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

#### UPORABA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE

ikt A.2.2. Učenik se samostalno koristi njemu poznatim uređajima i programima.

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

ikt C.2.2. Učenik uz učiteljevu pomoć ili samostalno djelotvorno provodi jednostavno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.

ikt C.2.3. Učenik uz učiteljevu pomoć ili samostalno uspoređuje i odabire potrebne informacije među pronađenima.

*„Dosadi čovjeku svaki dan raditi jedno te isto”, zaključila je slavna glumica Jennifer Aniston.*

I mi smo se u to uvjerali pa smo ove školske godine radili nešto sasvim drugačije – na radost i veselje svih učenika i učiteljice!