

# Matematika kroz pričanje priča

---

**Posedi, Lana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:565002>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-27**

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
- ODSJEK U PETRINJI

PREDMET: Metodika matematike

DIPLOMSKI RAD

Ime i prezime: Lana Posedi

TEMA DIPLOMSKOG RADA: Matematika kroz pričanje priča

MENTOR: doc. dr. sc. Goran Trupčević

SUMENTOR: doc. dr. sc. Katarina Aladrović Slovaček

Petrinja, rujan 2019.

## SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| SADRŽAJ.....  | 3  |
| SAŽETAK.....  | 5  |
| SUMMARY.....  | 6  |
| <br>  |    |
| 1. UVOD.....  | 7  |
| <br>  |    |
| 2. PRIČA KAO NAČIN UČENJA.....  | 8  |
| <br>  |    |
| 2.1. Opće značajke priče.....   | 8  |
| 2.2. Nastavni sadržaji obrađeni kroz priču.....                           | 8  |
| <br>  |    |
| 2.2.1. pripovjedač.....   | 8  |
| 2.2.2 pričanje priče u službi obrazovanja.....                            | 10 |
| 2.2.3. elementi priče.....  | 10 |
| 2.2.4. alati kojima se učitelj može poslužiti kako bi zapamtio priču..... | 16 |
| <br>  |    |
| 2.3. važnost atmosfere i prostora za pričanje priče.....                  | 21 |
| <br>  |    |
| 3. MATEMATIKA KROZ PRIČANJE PRIČA.....                                    | 22 |
| <br>  |    |
| 3.1. matematičke ideje u strukturi priče.....                             | 22 |
| 3.2. vrste priča u službi sata matematike - s primjerima.....             | 23 |
| <br>  |    |
| 3.2.1. Priče koje postavljaju okvir ili pozadinu.....                     | 23 |
| 3.2.2. Priče koje prate i priče koje isprepliću.....                      | 24 |
| 3.2.3. Priče koje uvode.....  | 25 |
| 3.2.4. Priče koje objašnjavaju.....                                       | 26 |
| 3.2.5. Priče koje postavljaju pitanja.....                                | 27 |
| 3.2.6. Priče koje govore šalu.....  | 28 |

|  |    |
|--|----|
| 4. MATEMATIKA KROZ PRIČANJE PRIČA –<br>PROVEDBA SATA U 1. RAZREDU..... | 30 |
| 4.1. Cilj, problemi i hipoteze istraživanja.....                       | 30 |
| 4.2. Provedba.....   | 30 |
| 4.3. Analiza.....  | 45 |
| 5. ZAKLJUČAK.....  | 47 |
| LITERATURA.....  | 48 |
| Izjava o samostalnoj izradi rada.....                                  | 49 |

## SAŽETAK

Prilagođavajući se promjenama društva i udaljavajući se od tradicionalnog poučavanja, nastava koja se provodi u školama primorana je mijenjati zastarjele načine provođenja nastave. Moderna nastava teži stjecanju cjeloživotnog znanja te zaobilazi tradicionalne načine usvajanja gradiva.

Matematika, mnogim učenicima izazovna, u potrazi je za novim načinima funkcioniranja kako bi zaobišla tradicionalnu formu u kojoj učitelj govori o gradivu, zatim rješava primjer te slijedi iscrpno rješavanje zadataka. Posljedica takve nastave jest monotonost koja rezultira učenjem napamet. Jedan od načina zaobilaženja tradicionalnog predavanja jesu priče. Pričanje priča je oblik u kojemu mašta i kreativnost imaju glavnu ulogu dok je usvajanje znanja spontana reakcija. Matematika kroz pričanje priča donosi sasvim novu dimenziju sticanja znanja kroz slike koje učenik može stvoriti kao slušatelj. Isto tako, uključivanjem učenika u priču potiče se njihova aktivnost te se pažnja preusmjerava te zadržava.

Cilj ovog rada je približiti pričanje priča kao nastavnog alata koji, kroz igru i na zabavan način, može približiti nastavno gradivo matematike. Rad donosi opće informacije o priči, elemente koje su potrebni za uspješno pričanje priča kao što je naputak za pripovjedača, važnost prostora i atmosfere za pričanje priča. Opisuje uporabu priča u nastavnim procesima općenito te, specifično, korištenje priča u nastavi matematike. Također, rad sadrži istraživanje o mogućnostima korištenja priča u nastavi matematike koje je provedeno u 1. razredu. Prikazana je provedba tri sata matematike koja sadržava stvarne s detaljnim opisima radnji, reakcija i odgovora učenika te misli i dvojbi koje su učiteljici u tim trenucima prolazili kroz glavu. Prije svakog sata postavljana su očekivanja od sata te je nakon sata napravljena analiza.

**KLJUČNE RIJEČI:** pričanje priča, matematika kroz pričanje priča, aktivnost i pažnja

## SUMMARY

Adjusting to the social changes and getting away from traditional school system, teaching is forced to change old ways of learning.

Modern teaching methods are heading to easier learning, getting lifelong knowledge and getting away from traditional school system.

Mathematics can be challenging for most of the students. Modern Mathematics is searching for ways to make it more understandable and getting away from old form: teacher would speak about the subject, there would be an example and then students would solve the tasks. In many cases, this kind of teaching leads to tedious and exhausting learning. As a result, Mathematics is often brought to learning facts without understand them.

One of ways to get away from traditional learning is by Storytelling.

Storytelling is a form where imagination and creativity have a leading role and where the process of learning is spontaneous reaction to the story.

Teaching Mathematics as Storytelling brings a whole new level of teaching where students can make imaginative pictures of the story.

Likewise, students can be a part of a story, they can actively participate and their attention can be attracted.

Goal of this thesis is to present storytelling as fun and playful teaching tool that can bring closer Math lessons and students.

Thesis brings general informations about storytelling, crucial elements for successful storytelling, importance of the space and atmosphere for storytelling.

It describes use of stories in educational process in general and the use of stories in classroom.

Also, thesis contains research with a class of first grade students. It shows preparation and implementation of a storytelling in Mathematics class, expectations before and observations after, impressions on the learning process and student involvement.

Keywords: storytelling, teaching Mathematics as storytelling, activity and attention

## 1. UVOD

Djeca su preplavljena informacijama s televizije, računala, igračih konzola, reklama koja utječu na razvoj njihova govora. Upravo iz tog razloga, vrlo je važno stvarati slike temeljene na slušanju priča. Potaknuti zanimanje učenika može predstavljati izazov obzirom da se kod djece može javiti nepovjerenje prema sadržaju. „Pričajući (a ne čitajući) uspostavljamo kontakt s djecom, prije svega pogledom, naglašavanjem određenih riječi, ovisno o potrebi i situaciji, te pokretom (mimikom i gestama).” (Velički V., 2013, str. 47) Različite informacije koje učitelji daju učenicima, utječu na razvoj njihova mišljenja te sudjeluju u izgradnji djetetova identiteta. „U tome susretu i odrasla osoba i dijete istinski izražavaju sebe, i tako se međusobno bolje upoznaju i razumiju.” (Visinko. K., 2009, str 14)

Ono što priču čini drukčijom od svih ostalih oblika jest osobna komponenta koju svaki pripovjedač unosi u priču. Kada dijete zahtjeva pričanje priče on to čini upravo iz razloga što svaki pripovjedač priču učini posebnom na svoj način. Bez obzira na to bio on iskusan ili je tek krenuo u svijet pričanja priče, pripovjedač daje sebe i time čini priču zanimljivijom. „Upravo zbog toga priča ostaje zanosna i zavodljiva čak i onda kad nije savršeno strukturirana i kad jezični izrazi i izričaj nisu savršeni.” (Velički V., 2013, str. 125) Matematika je često smatrana monotonom, mnogim učenicima nerazumljivom, a time i dosadnom disciplinom. Način na koji je strukturirana tradicionalna nastava matematike ima formu koja se ne mijenja: učitelj govori o gradivu, slijedi primjer zadatka te zadaci za uvježbavanje. Posljedica toga je odvojenost matematike od svakodnevice i onoga što je učenicima poznato pa oni naginju učenju činjenica napamet. Cilj ovog rada je istražiti pričanje priče kao nastavnog alata koji, kroz igru i na zabavan način, može približiti nastavno gradivo.

Rad je podijeljen u tri dijela. Prvi dio odnosi se na priču kao način učenja odnosno općim karakteristikama priče i njezinom korištenju u nastavi općenito. Drugi dio odnosi se na korištenje priče u nastavi matematike. Opisuje primjenu priča u obradi gradiva i vrste priča koja je moguće koristiti u nastavi matematike. Treći se dio odnosi na istraživanje koje je provedeno u 1. razredu OŠ Dragutina Tadijanovića u Petrinji.



## 2. PRIČA KAO NAČIN UČENJA

### 2.1. Opće značajke priče

Priče se pojavljuju u različitim vrstama i oblicima, od onih koje su realnijeg tipa do onih fikcijske naravi. Neke priče napisane su u proznom obliku dok su druge napisane u stihovima, poneke nas navode na razmišljanje, poneke pobude čuđenje, ponekima se smijemo itd. Književnost određuje priče u nekoliko vrsta: narodne priče, bajke, priče za laku noć, mitove, legende, eseje, basne, balade. Priče su se prvotno pojavile kao oblici usmene predaje, kao medij koji sadržava kulturno naslijeđe ili dijelove prošlosti. U novije doba, priče postaju dio razonode, u kojima su obrađeni sadašnji događaji koji su kao takvi odgojne prirode.

Pričanje priče je blisko pričanju vica ili šale. Prema tome, priča ovisi o publici te pripovjedač treba biti vješt u „čitanju” onoga što publika misli. Isto kao i šala, priča može izazvati smijeh ali i navesti pojedinca da se pita zašto se ostatak publike smije.

Naravno postoji mogućnost da priča, poput šale, ne bude prihvaćena kao humoristična. U tom slučaju dolazi do zbunjenosti publike i manjku interesa za sadržaj priče.

Upravo interakcija s publikom čini priču činom improvizacije u kojoj se pripovjedač treba prilagoditi publici u trenutku pričanja priče. (Zazkis R., Liljedahl P., 2009)

Bilo kako bilo, priča treba biti prilagođena što uključuje zanimljiv i izazovan sadržaj koji može pobuditi znatiželju djeteta. (Velički V., 2013, str. 55)

### 2.2. Nastavni sadržaji obrađeni kroz priču

#### 2.2.1. Pripovjedač

Govorništvo se smatra jednim od najstarijih oblika umjetnosti. U staro doba, pripovjedač nije mogao biti bilo tko. Dapače, morao je imati talent, vještinu da bi kvalitetno mogao prenijeti priču. Pripovjedači su putovali iz mjesta u mjesto a oni dobri dočekivani su poput heroja. Ne samo da su znali pričati priče, oni su bili izvor znanja i životnih mudrosti. Zanimljivo je kako pri tome pripovjedač nije bio „glavni lik” već je tu ulogu preuzela priča.

„Osobnost pripovjedača nije stajala u prvom planu, nego priča sama. Ni djeca od pripovjedača ne očekuju ništa drugo nego sigurno vodstvo kroz priču.” (Velički V., 2013, str. 43) Iako ne postoji službeno obrazovanje za pripovjedača priče, postoje profesionalni pripovjedači koji se bave isključivo pričanjem priča i time zarađuju za život. Neki od njih su profesionalni glumci dok su drugi amateri. Razlika između glume i pričanje priče leži u interakciji s publikom. Naime, gluma se bazira na događaju te je interakcija s publikom minimalna dok pripovjedači priča aktivno uključuju publiku u svoj nastup. Oni prate energiju publike i prilagođavaju se „odgovoru” kojeg dobiju od nje. Isto tako, pripovjedači priča odabiru sadržaj te oblikuju priču prema onome što oni smatraju bitnim. Mogli bismo reći kako oni imaju više slobode u odabiru riječi u trenutku samog izvođenja odnosno pričanja priče dok zamišljena poanta priče ostaje ista. (Zazkis R., Liljedahl P., 2009, str. 24)

Učitelj se u nastavi može poslužiti neverbalnim znakovima kako bi motivirao učenike, a to osobito može kada se nalazi u ulozi pripovjedača. „Posebnu važnost neverbalna komunikacija igra u motivaciji učenika. Naime, osobine učitelja koje u najvećoj mjeri djeluju na motivaciju (toplina, empatija, entuzijazam) uglavnom se prenose neverbalnim kanalom.” (Miljević-Ridički i sur., 2000, str. 53)

Velički navodi važnost voljenja priče koju pripovjedač pripovijeda. Pod time se misli na to da on treba postati dio priče što je moguće onda kada je on sam zainteresiran i uvjeren u ono što priča: „Pričanje priča može uspjeti jedino ako pripovjedač voli odabranu priču, ako je ona postala dio njega, njegovo duševno blago. Tek tada on priču može predati/prenijeti djeci.” (Velički V., 2013, str. 43)

„Pripovjedač je osoba koja posjeduje talent i koja je svladala umijeće kako bi stekla vještinu pripovijedanja, a zadaća mu je prenijeti poruku da se teškoće mogu svladati. Zajedno sa slušateljima pripovjedači prolaze put izazova do sretnoga kraja. Ključ je dobro ispričane priče voljeti tu priču, a zatim držati se nekih pravila, poput ovih: shemu priče znati napamet, uklopiti ponavljanja, održavati kontakt očima, uvažavati vrjednote govorenoga jezika itd.” (Cindrić I., 2014)

### 2.2.2. Pričanje priče u svrsi obrazovanja

Pripovjedači koji se profesionalno bave pričanjem priča oslanjaju se na odgovor publike kao motiv koji ih pokreće i motivira na pričanje priča. U prvom redu, oni pričaju priče kako bi zabavili, nasmijali i ponekad podučili publiku. S druge strane, motivi učitelja su nešto drukčiji. Učitelji pričaju priče kako bi zainteresirali slušatelje (učenike) za određenu temu te ih naveli na razmišljanje. „...pažnja je svjesna i namjerna aktivnost. Kod pažnje razlikujemo dva aspekta: usmjeravanje i zadržavanje. Oba aspekta neizostavan su preduvjet učenja.” (Miljević-Ridički i sur., 2000, str. 19)

Također, neizostavna je i odgojna funkcija priče.

### 2.2.3. Elementi priče

Svaka priča se sastoji od elemenata koji je čine pričom. U čemu je tajna? Što zapravo treba biti dio priče kako bi ona bila zanimljiva? Na primjeru jedne priče, klasične priče Karla Friedricha Gaussa, autori Zazkis i Ljiljedahl objašnjavaju elemente koje priča sadrži.

*„Iako je Karl Friedrich Gauss (1777.-1855.) odrastao u briljantnog matematičara (neki bi rekli i najboljeg matematičara), kao dijete zadavao je pune ruke posla svojim učiteljima. Vidite, u srcu Karl je bio sretan dječak koji je najviše volio zadirkivati i smišljati spačke svojim prijateljima. Jedan dan, kad je još bio poprilično mlad, Gauss je bio posebno veseo u učionici. Završio je svoj rad ranije i nastavio zadirkivati svoje kolege sa svojim nestašnim budalaštinama. Jedan od njegovih najdražih trikova bila je imitirati posve obične, ali iritirajuće zvukove. Bio je vrlo dobar u imitiranju zvukova škripajućeg drveta – kao pucajuće drvo ili stolac. Bilo je to primjereno obzirom na to da je škola koju je Karl pohađao bila stara i izgledala je upravo kao mjesto koje bi škripalo i jecalo kada bi se ljudi po njoj kretali. U realnosti pak, škola je bila veoma dobro sagrađena i nije nimalo škripala. Ali, godinama bi Karl mučio svoje učitelje tim zvukovima. Kako bi šetali učionicom ili sjeli na stolac svaki njihov pokret bio bi popraćen simfonijom zvukova škripanja i pucanja. Neki učitelji su to bolje prihvatili od drugih, ali nitko to nije uzeo za zlo kao gosp. Schmidtsenburgersnoff. Gosp. Schmidtsenburgersnoff je bio Karlov učitelj kada je on imao 9 godina. Bio je on ohol čovjek koji je bio cjepidlaka kada se radilo o disciplini i nije imao milosti kada je dijelio ozbiljne kazne pa čak i za najmanji neposluh. Na taj određeni dan, gosp.*

*Schmidtsenbergersnoff je bio lošijeg raspoloženja nego inače. I tako, iritiran s Karlovim zadirkivanjem, on se prošetao prolazom na kraj učionice gdje je Karl sjedio i postavio mu zadatak za kojega je bio siguran da će toliko okupirati mladog Karla da će upamtiti taj dan. „Za štetu koju radiš na satu, Karl, tražim te da zbrojiš brojeve od 1 do 100!” viknuo je. Svi Karlovi kolege su zašutjeli. Ovo je bila najozbiljnija kazna koju je učitelj ikada dao. Jadni Karl, svi su pomislili, ovaj puta ga je učitelj zbilja pobijedio. Kako se učitelj okrenuo i krenuo prema svom stolu na početku razreda svako dijete u razredu je gledalo tog zlog čovjeka. Taman prije nego što se okrenuo prema razredu, zvukovi škripanja su počeli opet. Gosp. Schmidtsenbergersnoff se okrenuo na svojoj peti i zurio u Karla. Sigurno, mladi Karl, nije mogao već završiti zadatak. Cijeli razred je zurio, zajednički su držali dah u iščekivanju. „Zboj je 5050!” Razred je prasnuo u smijeh. Još jednom, Karl je prešao učitelja. To je bilo previše! Gosp. Schmidtsenburgersnoff zurio je u Karla i hladnim glasom rekao: „Ti si u kriv, i za kaznu za tvoj neposluh doći ćeš pred razred i na ploči ćeš riješiti taj zadatak!” I tako, Karl je jednostavno prišao ploči, i dok se gosp. Schmidtsenbergersnoff šepurio pred ostatkom razreda Karl je napisao sljedeće:*

$$1+2+3+4+5+\dots+\dots+98+99+100$$

$$1 + 100 = 101$$

$$2 + 99 = 101$$

$$3 + 98 = 101$$

$$50 \text{ parova} * 101 = 5050$$

*Razredom je ponovno izbio smijeh. Gosp. Schmidtsenburgersnoff se okrenuo ploči. U ovom trenutku bio je zaslijepljen svojim bijesom i nije vidio detalje koji su napisani. Vidio je samo škrabotine. Neposluh jednog učenika bio je loš no neposluh cijelog razreda bio je previše! Okrenuo se prema razredu i zagalamio: „Za vaše neposlušno ponašanje zadat ću vam sljedeće zadatke!”. Prišao je ploči, obrisao ono što je Karl napisao i zapisao 3 zadatka:*

*Nađi zbroj prvih 200 cijelih brojeva.*

*Nađi zbroj cijelih brojeva od 201 do 300.*

*Nađi zbroj prvih 1000 brojeva.*

*Možete li to dokučiti?"*

Ovo je jedan od primjera priče koja se može koristiti u nastavi. U ovom slučaju objašnjavanju Gaussova dokaza formule za sumu prvih  $n$  prirodnih brojeva. Priča sadrži sve elemente potrebne za dobru priču. Na početku je zaplet (iako kraj nema raspleta), zatim sukob, razrješenje sukoba, slike, ljudsko značenje, osjećaj za čudo i humor. Uz ove elemente, svakako se pojavljuje element uzorka. Isprepletanje navedenih elemenata oblikuje priču te joj daje mogućnost zamišljanja, kreativnosti i jezične tehnike.

(Zakis R., Liljedahl P., 2009, str. 8)

Svaki navedi element može se pobliže objasniti :

#### ZAPLET

Funkcija zapleta jest voditi slušatelja (ili čitatelja) kroz događaje u priči, ne samo osjećajima već i razmišljanjem. Navodi na postavljanje pitanja i budi interes onoga tko priču sluša. Zaplet je svjestan trud autora da kreira „liniju” priče koja će ispuniti razlog postojanja same priče. U primjeru priče Karla F. Gausa razlog postojanja je aktivno uključiti nastavni sadržaj u svakodnevicu učenika (humanizirati sadržaj). Tada on postaje zanimljiv i lako pamtljiv. Zaplet je nužan kako bi se učenici uključili u priču kao aktivni sudionici što u našem primjeru znači da matematički sadržaj ne ostaje po strani već da on bude jednako važan kao i priča o nastanku Gaussova dokaza formule za sumu  $n$  prirodnih brojeva. Privući pažnju učenika zapletom može biti težak zadatak. Pri tome se misli na činjenicu kako uslijed preuveličavanja situacije može doći do usmjeravanja pažnje na detalje koji nisu toliko bitni. U tom slučaju, učitelj se može zapitati koja je stvarna svrha pričanja priče. Na primjer, učitelj može odglumiti sljedeći scenarij:

*- kako ulazite u učionicu noseći dnevni posao, namjerno se spotaknete na kablove i glumite neizmjernu bol koju vam je to donijelo pomoću glasnih zvukova, razmještajem namještaja i dijelovima knjiga i papirića koje lete uokolo.*

Učitelj će svakako privući pažnju učenika no to ne znači da će pažnju zadržati. Ukoliko pažnju ne zadrži, cijela drama neće imati smisla. Slično je i s pričom. Ukoliko, učitelj, ne

zadrži pažnju učenika priča postaje jednaka pisanju bilježaka i klasičnom rješavanju zadataka.

## SUKOB

U ranoj dobi, dijete uči o dvjema stranama. Bile one dobro/loše, toplo/hladno, suho/vlažno, brzo/sporo itd. Problem treba prepoznati na temelju ovih odrednica i prvo rasporediti činjenice a zatim ih shvatiti. Prepoznati problem držeći se za suprotnosti, umjesto da se prepozna kompleksa priroda svijeta, može biti problematičan no može biti i vrlo koristan način. Sustav podjele može pomoći pri orijentiranju misli, položaja i dobivanju perspektive usmjerene na problem.

Kako onda taj sustav može pomoći u stvaranju dobre priče? Djeca u najranijoj dobi slušaju bajke u kojima postoji dobro i loše. Autori su koristili sukob kao notu zanimljivosti, kao što je sukob djece i odraslih, pasa i mačaka, nevinosti i korupcije itd. Ideja sukoba u pričama je više od marketinškog trika, ona uspijeva jer postoji sklonost poštovati takve sukobe. Obzirom na tu činjenicu, bilo bi nesmotreno ignorirati ovaj moćan književni alat kada se stvaraju priče koje prenose matematičko znanje. Nije dovoljno samo najaviti sukob, naprotiv on mora biti konstruiran kroz zaplet da se pri tome pažljivo odaberu nasuprotne karakteristike. U primjeru priče o Gaussu, primjetno je kako postoji nekoliko binarnih suprotnosti u sukobu Karla i Gosp. Schmidtsenburgersnoffa: Karl je mlad – Gosp. Schmidtsenburgersnoff je star; Karl je pametan dok Gosp. Schmidtsenburgersnoff nije; Karl je veseo dok je Gosp. Schmidtsenburgersnoff ozbiljan; Karl je nestašan dok je Gosp. Schmidtsenburgersnoff oštar. Suprotne karakteristike koje se izabiru u priči ne služe samo u konstruiranje konflikta, već i orijentiraju osjećaja slušatelja.

## SLIKE

Slike mogu imati moćan emocionalni efekt u realnosti slušatelja. One u tradicionalnoj kulturi mogu imati ključnu socijalnu ulogu u cilju memoriziranja. Na taj su način brojni narodni mitovi sadržavali ponekad i bizarne slike koje su ih svrstale u literaturu s moćnim utiskom. Postoje brojne tehnike kojima se potiče stvaranje slike. Jedna od njih je i *Vođena fantazija*. *Vođena fantazija* uključuje učitelja koji usmeno pripovijeda učenicima o drukčijem vremenu i prostoru koristeći znakove, zvukove i mirise tog

drugog vremena i mjesta. Ona može imati snažan efekt u mnogim situacijama. U pričanju priča se svakako ne govori o stvaranju slika u tolikoj mjeri. Za razliku od Vođene fantazije, za stvaranje slika u priči nije potrebna priprema prije ili određeni predmeti u svrhu izvođenja. Slike u priči zahtijevaju učiteljevu konstantnu svjesnost o postojanju živih slika koje su dio svake teme te vraćanje pažnje učenika na živo znanje i njegove koncepte.

U kontekstu matematike, slike su vrlo vrijedne u kontekstu zadržavanju pažnje slušatelja. Slike su ono zbog čega je vrijedno slušati priču. „Bez njih, priča bi mogla postati dosadna i labavo povezan niz činjenica.” Detalji koji su uključeni u priču dodaju boju i dramu svakoj priči. U priči o Karlu, slike su korištene kako bi se dodali detalji. Opis škole i Karlovih načina „mučenja” učitelja, iako relativno vezan u zaplet, su detalji dodani kako bi priču učinili atraktivnom. Dodavanje detalja u vezi njegova nestašna ponašanja opisuju lika ali i dodaju humor. Zajedno oni čine priču u kojoj slušatelji više uživaju i bolje pamte.

#### LJUDSKO ZNAČENJE

Znanje, gledano sa znanstvene točke gledišta – pogotovo ono koje se nalazi u knjigama, ima prizmu objektivnosti. Ono je sigurno, nije podložno utjecajima onoga što je ljudska nada ili strah, i ima čvrstu strukturu onoga što se smatra istinom. Kada je jednom stvoreno ovakvo gledište, znanje ima tendenciju postati odvojeno od svojih ljudskih korijena. „To jest, dok je znanje čuvano u formi knjiga, formula, dokaza, teorema i sličnog, ne smijemo zaboraviti da je ono prije svih formulacija rezultat ljudskih razmišljanja, truda i želja.” Znanje je rezultat ljudskih nada i strahova; naše emocije neizbježne su za njegov razvoj i njegovo značenje te se ono ne može u potpunosti razumjeti ukoliko se zaobiđe važnost istih.

#### OSJEĆAJ ZA ČUDO

Ono što djecu razlikuje od većine odraslih je osjećaj za čudo. Čuda se u njihovu svijetu pojavljuju puno češće i mogu se realizirati u, za odrasle, posve običnim životnim situacijama. „Sve što vidimo oko sebe može se ponovno pogledati u svjetlu čuda.” Osjećaj za čudo može biti prirodan način da se učenici zainteresiraju za gradivo matematike i tako povežu matematičke pojmove, s prije napisanim, ljudskim značenjem.

Djeca tragaju za čudom, istražuju svijet oko sebe te su pitanja uvijek prisutna. Zašto ta pitanja i želju za istraživanjem ne bismo primijenili u učenju nastavnih predmeta? Djeca postavljaju pitanja poput: „Zašto je nebo plavo?, Zašto ima crva u vrtu?, Pitam se na koliko dijelova je moguće travku na pola?“. Da bi učitelji potaknuli osjećaj za čudo, potrebno je obratiti pažnju na učenikova pitanja te pitati pitanja tako da djeca aktiviraju svoj prirodni poriv za istraživanjem: „Pitam se zašto je...?“.

## HUMOR

Kao i slike, humor može poslužiti kako bismo „obojali“ priču detaljima i potaknuli osjećaje učenika na način na koji to uobičajena prezentacija matematike (ili neki drugih nastavnih predmeta) ne može. Ovisi o tome kako se koristi no humor može privući pažnju ili pak zadržati. Za učenike nižih razreda osnovne škole, stvaranje zvukova može biti humoristično, pa zašto onda to ne iskoristiti u pričanju priča? Učitelj može, npr. proizvoditi zvukova hoda, kihanja, sjedanja... bilo čega. Umjesto opisivanja, učitelj ih može imitirati ili pak dodati zvukove u čijem stvaranju učenici mogu sudjelovati. Za učenike viših razreda, primjereno je naći načine da se izokrene ono što je očekivano.

(Zazkis R., Liljedahl P., 2009, str. 11 – 18)

### 2.2.4. Alati kojima se učitelj može poslužiti kako bi zapamtio priču

Odgojno – obrazovni proces je naišao na mnoge promijene tijekom vremena. Tradicionalna, frontalna nastava sve se više zamjenjuje modernom nastavom čiji je pristup znatno drukčiji ne samo u ulozi koju preuzimaju učenici, već i ulogama učitelja. Komunikacijski pristup<sup>1</sup> je jedan od modernih načina poučavanja koji je učiteljima omogućio, ne samo da prenose informacije, već da budu aktivni voditelji nastavnog procesa u kojemu mogu biti kreativni i inovativni. (Miljević – Riđički i sur.,2000,str. 48) Na početku svake namjere da ispriča priču, učitelj treba odabrati predložak priče koji je uobičajeno u obliku teksta. U prošlosti su se priče pamtile i na taj način prenosile na mlađe generacije. Danas je situacija nešto drukčija, te je podloga s tekstem više-manje

1 Više o komunikacijskom sustavu može se pronaći u knjizi aut. Miljević – Riđički i sur., „Učitelji za učitelje“ - u poglavlju „Uloga učitelja“



nužna. Pitanje koje se nameće jest svakako ono koje potiče Velički (2013.): „Kako ćemo napisanu priču pretvoriti u tekst za pričanje?”.

Prvi korak je odabrati priču u obliku teksta no ona je lišena neverbalnog prikazivanja (gesta, mimika, intonacija...). Nerijetko se dogodi da priče koje nisu pripremljene budu tek recitacija. Odabir priče odvija se prema svrsi koju pripovjedač hoće postići njenim pričanjem pri čemu je nužno da on sam uživa u samoj priči. „Osnovno pravilo prema tome je: nikada ne treba pričati priču koja nas nije oduševila, bez obzira koliko ona bila dobra i u skladu s pedagoškim, psihološkim i ostalim stajalištima.” Postoje razlike u napisanoj priči i priči za pripovijedanje pa je tako vrlo važno odrediti u kojem vremenskom tijeku (napisana priča može imati više vremenskih tijekova dok je priča koja se priča primjerena kronološkom slijedu) i u kojem licu će se priča pričati (jedna perspektiva). (Velički, 2013, str. 57 - 58)

Pričanje priča zahtjeva određenu pripremu prije te se nameće pitanje: Kako priču zapamtiti? Osim što pripovjedač treba i sam voljeti priču, Velički navodi smjernice koje mogu pomoći prije pričanja priče:

„- Razmisliti kako možemo priču prilagoditi malom slušatelju.

- Osigurati dovoljno vremena za pričanje. Moramo imati vremena i za moguća dječja pitanja, razgovor, pojašnjavanja i nastavljanje priče.

- Izabrati pravo vrijeme za pričanje kako bismo stvorili dobru atmosferu za slušanje. Osobito nakon što je bilo aktivno, često nakon tjelesnih aktivnosti, dijete je spremno za slušanje.

- Unatoč dječjim molbama za pričanje još jedne priče, preporuča se ispričati samo jednu priču i pritom razmisliti o mogućnostima produbljivanja. Samo na taj način možemo izbjeći pričanje bez plana i odgoj djeteta za površnost.

- Obratiti pozornost na govornu interpretaciju priče. Pričajući obogaćujemo dječji rječnik i nježno utiremo put od dijalekta i „domaćega” govora prema standardnom jeziku.

- Osluškovati priču i zapitati se: koliko nam ta priča može pomoći u razumijevanju djeteta i kolika pomoć pri odgoju nam priča može biti, na koji način ona može usmjeriti naše ponašanje kao odgojitelja?

- Uvijek se iznova vraćati priči, doživjeti njezinu napetost i poetičnost, kao i melodiju koju priča sadrži. Možda i nama priča u ponovnom iščitavanju govori nešto drugo.

- Tekst priče ne učimo napamet, već nastojimo steći unutrašnji uvid i doživjeti priču u njezinoj cjelovitosti. Tek tada bit ćemo u mogućnosti kvalitetno je prenijeti djeci.”

(Velički, 2013, str. 58)

„Metoda pripreme za pripovijedanje koju autorica opisuje kreće od izrade sheme (konkretnoga tijeka radnje), preko pronalaženja logike radnje u priči, praćenja radnje u slikama, prikazivanja gestama, do pronalaženja i formiranja formula. Skraćeno, metoda se može svesti na tri glavna pojma: shema – gesta – formula.” (Cindrić I., 2014)

---

PRIMJER; Shema – gesta – formula

*Kraljevski krojač*

*Bio jednom jedan kraljevski krojač. On je šivao odjeću za kralja, ali ne bilo kakvu odjeću. Bio je najljepše odjeveni kralj nadaleko i naširoko.*

*Jednoga dana odlučio kralj posjetiti svog krojača. Došao je do njegove kućice sa svom svojom svitom i dvorjanima, a kad je pokucao – imao je što vidjeti: u sobici je stajao čovjek, a na njemu sve sami dronjci, krpe, zakrpe. Kralj se strašno razljutio: „Kako to izgledaš?” upitao je. „Ti si kraljevski krojač i moraš nositi pristojnu odjeću!”*

*„Oprostite visočanstvo, ja nemam vremena sašiti sebi odjeću, jer cijelo vrijeme pijem samo za Vas. A ni platna nemam.”, rekao je kraljevski krojač. Kralj je tada naredio krojaču da ne mora za njega šivati toliko dugo dok sebi ne sašije pristojnu odjeću. I*

*poklonio mu je kralj platno, sukno najljepših boja. Kraljevski krojač je sjeo i mislio, mislio sve dok nije smislio: što bi od platna mogao napraviti? I smislio je: napraviti će kaput.*

*Pa sijeci amo, pa sijeci tamo – napravio kaput. Obukao ga je i gdje god bi se pojavio – ljudi su ga gledali, gledali, gledali, dok se nisu nagledali. A on ga je nosio, nosio, nosio, dok ga nije iznosio.*

*A kad ga je iznosio, opet je mislio: što bi od toga kaputa mogao napraviti. I smislio je: napraviti će košulju. Pa sijeci amo, sijeci tamo – napravio košulju. Obukao ju je i gdje god bi se pojavio – ljudi su gledali, gledali, gledali dok se nisu nagledali. A on ju je nosio, nosio, nosio, dok je nije iznosio.*

*A kad ju je iznosio, opet je mislio: što bi od te košulje mogao napraviti. I smislio je: napraviti će prsluk. Pa sijeci amo, sijeci tamo – napravio prsluk. Obukao ga je i gdje god bi se pojavio – ljudi su gledali, gledali, gledali, dok se nisu nagledali. A on je nosio, nosio, nosio, dok ga nije iznosio.*

*A kad ju je iznosio, opet je mislio: što bi od toga prsluka mogao napraviti. I smislio je: napraviti će kravatu. Pa sijeci amo, sijeci tamo – napravio kravatu. Vezao ju je oko vrata i gdje god bi se pojavio – ljudi su gledali, gledali, gledali, dok se nisu nagledali. A on je nosio, nosio, nosio, dok ga nije iznosio.*

*A kad ju je iznosio, opet je mislio: što bi od te kravate mogao napraviti. I smislio je: napraviti će maramicu. Pa sijeci amo, sijeci tamo – napravio maramicu. Stavio ju je u džepić na kaputu, da se dobro vidi i gdje god bi se pojavio – ljudi su gledali, gledali, gledali, dok se nisu nagledali. A on je nosio, nosio, nosio, dok ga nije iznosio.*

*A kad ju je iznosio, opet je mislio: što bi od te kravate mogao napraviti. I smislio je: napraviti će gumb. Pa sijeci amo, sijeci tamo – napravio gumb. Prišio ga je na vrh kaputa, da se dobro vidi i gdje god bi se pojavio – ljudi su gledali, gledali, gledali, dok se nisu nagledali. A on je nosio, nosio, nosio, dok ga nije iznosio.*

*A kad ju je iznosio, opet je mislio: što bi od te kravate mogao napraviti. I smislio je: napraviti će priču. Pa sijeci amo, sijeci tamo – napravio priču.*

*I onda ju je pričao, pričao, pričao, dok je nije ispričao.*

*A ljudi su slušali, slušali, slušali, dok se nisu naslušali.*

*Narodna priča iz Skandinavije*

| SHEMA                 | GESTE   | FORMULE  |
|-----------------------|---|--|
| Kraljevski krojač     | Ispružena ruka ispred tijela                    | Bio jednom jedan kraljevski krojač   |
| Šije odjeću za kralja |   |  |
| Kralj se razljuti     |   | „Kako to izgledaš?”  |
| Kralj poklanja platno | Gesta davanja                                   |  |
| Krojač misli          | Prst na čelo                                    | Mislio, mislio, sve dok nije smislio; napraviti će kaput   |
| Šije kaput            | Gesta rezanja                                   | Sijeci amo, sijeci tamo  |
| Oblači kaput          | Gesta odijevanja                                | Obukao ga je   |
|                       | Ruka ispred tijela                              | I gdje god bi se pojavio, ljudi su gledali, gledali, gledali, dok se nisu nagledali.<br>A on ga je nosio, nosio, nosio, dok ga nije iznosio. |
|                       | (Ponavljamo kod svakoga odjevnog predmeta isto) | A kad ga je iznosio, opet je mislio, mislio, mislio...<br>(Ponavljao kod svakoga odijevanja predmeta isto)                                   |
| Košulju               |   |  |
| Prsluk                |   |  |
| Kravatu               |   |  |
| Maramicu              |   |  |
| Gumb                  |   |  |
| Priču                 |   | I onda je pričao, pričao, pričao dok je nije ispričao.<br>A ljudi su slušali, slušali, slušali, dok se nisu naslušali.                       |

(Velički, 2013., str. 74 - 76)

### 2.3. Važnost atmosfere i prostora za pričanje priče

Pričanje priča moraju značiti svečanost stoga na poseban način treba naglasiti radnju pričanja priča. Kako bi se priča najavila, radnja prije podrazumijeva uređenje prostorije, promjenu boje glasa, knjigu na krilu... Znakove koji će ukazivati na pričanje priče.

Slušanje priče poseban je i jedinstven događaj stoga mu treba dati određenu dozu pažnje.

„Priče i bajke trebaju prostor. Trebaju vrijeme i atmosferu.” Kako bi se slušatelj mogao usredotočiti, sabrati i zaroniti u svijet priče, potrebna je atmosfera koja će mu to pružiti.

Prostor treba biti ugodan recimo posebna prostorija za pričanje ili makar „kutić za pričanje,, bez predmeta koji nisu vezani uz priču a mogli bi odvući pažnju slušatelja.

„Važno je osigurati mirnu atmosferu, dakle, eliminirati eventualna ometanja. Na vrata možemo staviti natpis: *Pričamo priču, molimo ne ulazite!* Ili crtež sličnog sadržaja.

(Velički, 2013, str. 76)

„Atmosferu će obilježiti bajkoviti prostor, bajkoviti pomagači, vizualno okruženje, slušno okruženje te mirisi i okusi kao dio okruženja. Važnost rituala kod pričanja djetetu će i otvoriti prostor za govor i ponuditi mjesto tišine te će omogućiti njegovo aktivno slušanje.” (Cindrić I., 2014.)

Pri samom pričanju priče, djeca sjede u krugu kako bi svi bili ravnopravni. Mogu, također, imati jastučice na kojima će sjediti. U sredinu prostora za pričanje priče stavljaju se bajkoviti simboli (koji dominiraju u nekoj bajci), tako možemo postaviti svijeću koja pojačava osjećaj svečanosti, krune, staklene kugle, manje krajolike napravljene od prirodnih materijala, pera i krzna životinja... Pogodno je staviti i jedan od četiri elementa (vatra, zemlja, voda ili zrak), ovisno o bajci. Ukoliko se priča priča pod vedrim nebom, efektni element u sredini može biti logorska vatra. „Pri uređenju prostora treba uvažiti simboliku boja.” Ovisno o kulturološkom krugu, boje mogu imati različitu simboliku. Evo nekoliko primjera: crvena znači život, element vatre; zelena označava

prirodu; smeđa djeluje zemljano i arhaično, žuta označava Sunce; bijela čistoću, proljeće, dvorac...

Kod pričanja priča mogu se koristiti zvukovi koji oponašaju zvukove iz prirode pri čemu je bitan izbor instrumenata te vještina korištenja instrumenta pripovjedača.

Mirisi, također, mogu doprinijeti bajkovitoj atmosferi za pričanje priča pa tako postoje različita eterična ulja kojima se možemo poslužiti kako bismo potaknuli osjetilo njuha.

Neka od eteričnih ulja korištena u tu svrhu mogu biti: limunska trava koja osvježava, oživljava, potiče koncentraciju; mandarina/naranča koja inspirira, potiče „sunčano”, živahno raspoloženje; lavanda koja umiruje, uravnotežava, pročišćava; ruža koja harmonizira, opušta, potiče osjetila... (Velički, 2013, str. 76 - 79)

### 3. MATEMATIKA KROZ PRIČANJE PRIČA

#### 3.1. Matematičke ideje u strukturi priče

Matematike je često smatrana skupom činjenica i vještina koje se moraju naučiti.

Često su te činjenice i vještine nešto što učeniku nije prirodno i lako. Kada se to dogodi, učenik traži rješenje u memoriziranju pravila i normi čime matematika postaje dosadna a to ne rezultira dobrim vladanjem matematičkim gradivom. (Zazkis R., Liljedahl P., 2009, str. 4)

Priče nisu popularne u nastavi matematike. Dapače, većina nastave matematike se sastoji od kratkog objašnjavanja gradiva učitelja zatim primjerima te, na kraju, učeničkog rada koji imitira radnju učitelja. Čak i kada je uključeno napredno matematičko razmišljanje ili rješavanje problema, nastavno gradivo se rijetko objašnjava pričom. Iako mnogi autori spominju pričanje priče kao odličan alat pri korelaciji, njihovi primjeri govore o povijesti ili likovnoj kulturi ali se nigdje ne spominje matematika.

Koje su prednosti korištenja priče u nastavi matematike? Priče mogu doprinijeti boljem pamćenju, motivaciji, uključenosti učenika i poboljšati analitičke sposobnosti. One mogu uvesti ili objasniti teško shvatljive koncepte i obuhvatiti učenike u nastavu.

Također, priče mogu unijeti prije spomenuto ljudsko značenje u sadržaj koji se inače smatra suhoparnim, mogu u učionicu unijeti novost i drukčiju aktivnost što razbija monotoniju sata. (Zazkis R., Liljedahl P., 2009, str. 26)

Ne treba zaboraviti kako sve u matematici ima svoju svrhu u životu ljudi odnosno da matematika ima ljudski smisao. Savršeni primjer možemo naći u priči o Karlu. Iako je uvjetna istinitost priče u povijesnom smislu ona daje ljudski smisao matematičkom elementu. Metoda koju je Gauss razvio je korištena u realnom trenutku kada je bila potrebna, ne kao apstraktni pojam ili niz brojeva koje nemaju značenje. U priči, metoda sadrži ljudski smisao i učenici se mogu poistovjetiti s Karlovom situacijom.

Priče mogu osvježiti nastavni proces, stvoriti kreativnu atmosferu ali i unijeti zabavu (koja se na satovima matematike često zanemaruje). Obzirom na to da je pričanje priča interaktivna aktivnost, priče se mogu koristiti kao izvrstan način uključivanja učenika u matematičke aktivnosti kojima u tradicionalnim oblicima nastave, upravljaju učitelji. (Zazkis R., Liljedahl P., 2009., str. 17 i 26)

### 3.2. Vrste priča u službi sata matematike – s primjerima

#### 3.2.1. Priče koje postavljaju okvir ili pozadinu

##### *Sfingina zagonetka*

U grčkoj mitologiji, sfinga je bila čudovište koje se pojavljivalo u mnogo oblika. Imala je lice i glas žene; tijelo, noge i rep kao lav; krila ptice; kandže kao grifon (tijelo lava, glava orla). Sjedila je na planina izvan Tebe, napadajući prolaznike i postavljajući zagonetke svakome tko bi onuda prolazio. Kada prolaznik ne bi mogao odgovoriti na zagonetku, razderala bi njegovo tijelo u komadiće. Jedini način da se ubije sfinga je bio naći čovjeka koji može riješiti njenu zagonetku. Tebejci su nudili suverenost nad Tebom onome tko riješi zagonetku. Prema legendi, mnogi muškarci su pokušali ali su svi iskusili ovu okrutnu smrt. Nakon što su mnogi izginuli, Edip je dao točan odgovor i sfinga se bacila preko tvrđave i umrla. Zagonetka koju je Edip riješio bila je: Što ima četiri noge ujutro, dvije noge u podne i tri noge uvečer<sup>2</sup>. Edip je nakon tog događaja postao kralj Tebe.

2 Rješenje sfingine zagonetke: Čovjek, hoda na četiri noge kad je dijete, hoda na dvije noge kao odrastao i hoda sa štapom kada u starijoj dobi (metafora za čovjekov život) (Zazkis R., Liljedahl P., 2009, str. 31)

Umjesto ove zagonetke, moguće je postaviti bilo koju drugu zagonetku na njeno mjesto a okvir priče bi i dalje ostao isti. Kroz istu priču, različiti problemi mogu biti prezentirani tako da gradivo ne mora biti povezano. Stoga, priča postavlja okvir ili pozadinu prema kojoj se matematičko gradivo može oblikovati te prezentirati učenicima.

### 3.2.2. Priče koje prate i priče koje se isprepliću sa sadržajem

#### *Arhimed: donošenje odluka*

Postoje razne priče o Arhimedu. Jedna od njih je ona u kojoj se Arhimed kupa i podiže razinu vode. Ovo donosi otkriće Arhimedovog zakona<sup>3</sup>. Prema znanoj legendi, Arhimed je bio toliko uzbuđen svojim otkrićem da je iskočio iz kućnog ogrtača i gol trčao ulicama Sirakuze pritom vikajući „Eureka!” što na grčkom znači „Našao sam!”. Ono što je otkrio tada je način mjerenja gustoće materijala tako što se poslužio razinom vode kao mjerilom. Mjerio je zlato uronjeno u vodu tako što je promatrao razinu do koje se voda podignula. U slučajevima kada se voda ne bi podignula do razine na kojoj se podizala kada bi bilo uronjeno zlato, Arhimed je prepoznao kako se radi o drukčijem materijalu. Druga priča govori o Arhimedovoj smrti. Popularna verzija legende kaže da je Arhimed ubijen od strane rimskog vojnika dok je crtao geometrijski dijagram u pijesku. Kako je vojnik prišao, njegova sjena je djelomično prekrila dijagram pa je Arhimed rekao vojniku: „Ne smetaj moj krug.”. Vojnik nije mogao podnijeti uvredu pa je ubio čovjeka koji mu je pokazao nepoštovanje.

Obje priče su izmišljene ali povijesni koncept ovdje nije bitan. Ukoliko stavimo činjenice sa strane, obje priče sadrže genijalne kvalitete lika. Jedna je prepuna euforije i stanja u kojem je pojedinac toliko uzbuđen da više ne može razmišljati logično o svojim akcijama. Druga ujedinjuje matematičku aktivnost u realnost koja ga okružuje. Bitna razlika dviju priča jest ta da je prva o matematičkim elementima i znanosti dok je druga o čovjeku. Dok druga završava, prva može poslužiti kao uvod u nastavu kao što je volumen i plovnost ili pak istraživanje ovih pojmova.

3 „Arhimedov zakon kaže da svako tijelo uronjeno u tekućinu gubi prividno od svoje težine onoliko koliko teži istisnuta tekućina.” (Hrvatska enciklopedija, 2002, str. 559)



Ova dva primjera pokazuju razliku između priča koje prate sadržaj i priča koje se sa sadržajem isprepliću.

Priče koje se prate sadržaj (primjer je priča s Arhimedom i kadom), uključuju matematičke pojmove te je njihov sadržaj izravno vezan uz gradivo. One uključuju završetak priče. Priče koje isprepliću sa sadržajem (primjer je priča o Arhimedov smrti) mogu poslužiti kao uvod u gradivo. Njihov naglasak je na liku, a ne na matematičkim elementima. U učiteljevim je rukama da izokrenu i prilagode one priče koje im mogu poslužiti u svrhu učenja. (Zazkis R., Liljedahl P., 2009, str. 37)

### 3.2.3. Priče koje uvode

Jedna od priča koje se mogu koristiti kao priče koje uvode u nastavni sadržaj jest:

*Muha na stropu: priča o Kartezijevim koordinatama.*

Kartezijeve koordinate često se još nazivaju i X i Y koordinatama. Uvod u istraživanje koordinata napravio je Rene Descartes u 17. stoljeću kada mu je sinula ideja o spajanju, do tada nespojivog, algebre i geometrije. Koordinatni sustav kreirao je mnoge mogućnosti kombiniranja geometrijskog sustava i algebre. Tako je, npr. postavljen sustav po kojima lete zrakoplovi. Pričama koje uvode, mogu se objasniti mnoge revolucionarne ideje, a da one pri tome sadrže ljudski smisao. Tako se može iskoristiti, već spomenuta priča o Arhimedu i razini vode u kadi (plovnost), Netwonu koji se odmarao ispod stabla kada mu je jabuka pala na glavu (događaj kojim je započeto razvijanje teorija o gravitaciji) ili Descartesovoj teoriji koordinatnog sustava. Legenda kaže da je Descartes<sup>4</sup> odmarao od svojih filozofskih misli te je ležao na krevetu kada je ugledao muhe na stropu. Primijetio je kako mu muhe lete u drukčijem smjeru i pitao se kako bi se let muha mogao najbolje opisati. Zatvorio je oči i ponovno ih otvorio i dobio je inspiraciju: mogao bi pisati let muha tako što bi ukazao na udaljenost susjednih zidova. Ovo je dovelo do otkrića koordinatnog sustava koji se naziva Kartezijevim njemu u čast.

Priča se može ispričati i uz aktivnost djece. Jedna takva aktivnost bi mogla biti kutija s pijeskom koja se nalazi na sredini razreda i „zlato” koje je u njoj sakriveno (to može biti novčić). Učenike se može pitati: Kako bi najbolje opisali mjesto na kojem se nalazi novčić? Učenici mogu vježbati tako da daju precizne upute jednu drugima prije nego što

4 lat. Renatus Cartesius

počnu nanositi točke na papir. Priča o muhama na stropu može biti uvod u obradu gradiva koordinatnog sustava. Isto, tako priča govori o tome da ponekad treba uzeti odmor od intelektualnoga rada jer čak i ležanje na krevetu ili pod jabukom može dovesti do iznimnih otkrića. (Zazkis R., Liljedahl P., 2009, str. 46)

### 3.2.4. Priče koje objašnjavaju

Matematika je često percipirana kao zbir činjenica koje se uče napamet. Reakcija učenika na ne shvaćanje matematičkih elemenata je učenje pravila napamet što ne rezultira trajnim znanjem, razvijanjem logičkog mišljenja niti korištenjem tih elemenata u životnim situacijama. Kako bi se matematički pojmovi pobliže objasnili, postoje priče koje ih objašnjavaju a koje su vezane uz ljudski smisao. (Zazkis R., Liljedahl P., 2009, str. 51) Evo primjera jedne od njih:

#### *Množenje negativnih brojeva i mjerenje temperature*

Kao i obično, objašnjavanje gradiva započinje s poznatom situacijom. U primjeru mjerenja temperature, reći će se da temperatura raste za 2 stupnja svakih sat vremena. Trenutna temperatura jest 0. Zatim slijedi pitanje: Koja temperatura će biti za 5 sati? Ova situacija može biti riješena tako da se pomnoži  $5 \times 2 = 10$  gdje je dogovor da se temperatura podiže za 10 stupnjeva u periodu od 5 sati. Oba faktora su pozitivna. Temperatura raste i svaki sat je za 2 stupnja viša. Vremenski situacija se veže uz budućnost i za 5 sati temperatura će biti 10 stupnjeva (pozitivna). U varijaciji priče, svaki od ovih atributa može postati negativan. Prvo se određuje jedan od njih negativnim (oba će biti negativna no odvojeno) a zatim ih se smatra negativnima u isto vrijeme.

Verzija 1:

Prikazat će se kemijska reakcija u kojoj temperatura pada za 2 stupnja svaki sat. Trenutna temperatura je 0. Koja će temperatura biti za 5 sati? Negativnu komponentu se prikazuje prirodno kao -2. Slijedi situacija u kojoj je  $5 \times (-2) = -10$ .

Verzija 2:

Prikazat će se kemijska reakcija u kojoj se temperatura povećava za 2 stupnja svaki sat. Trenutna temperatura je 0. Kolika je temperatura bila prije 5 sati? Ovdje se pomiče u negativnom smjeru na vremenskoj crti gdje je 5 reprezentativna točka „za 5 sati” ona postaje „prije 5 sati” stoga se može pisati kao 5. Sada je zapis  $(-5) \times 2 = -10$ .

Verzija 3:

Prikazuje se kemijska reakcija u kojoj se temperatura pada za 2 stupnja svaki sat. Trenutna temperatura je 0. Koja je bila temperatura prije 5 sati? Očito, temperatura prije 5 sati je bila 10 stupnjeva s gledišta da je dosegla 0 u 5 koraka po 2. Međutim, ukoliko se gledaju prijašnje postavke, trenutna situacija reprezentirana je kao  $(-5) \times (-2)$ . Stavljanjem ova dva zaključka zajedno, dobiva se  $(-5) \times (-2) = 10$ . Ovo je naravno, u skladu s pravilom i ukoliko se koristi korektno, više od točnog odgovora.

Učitelj može mijenjati brojeve kako bi naveo učenike na razmišljanje te potaknuo njihovu aktivnost.

(Zazkis R., Liljedahl P., 2009, str. 58)

### 3.2.5. Priče koje postavljaju pitanja

#### *Oblačenje*

Priča koja slijedi ne služi samo za uvod u određeno gradivo matematike već se ona može dodatno proširiti. Prvo je predstavljen problem riječima a potom je on uklopljen u priču.

Problem glasi:

Skup A ima 3 elementa i skup B ima 4 elementa. Zadatak je kreirati skup C, svih parova elemenata koji su mogući, gdje je prvi element iz skupa A, drugi element je iz skupa B. Koliko parova ima u skupu C? Ovaj problem se može prezentirati u obliku priče.

Problem kao priča:

*Katarina ima 3 suknje i 4 majice. Koliko mogućih kombinacija ona može nositi (pretpostavljajući da svaka suknja može ići sa svakom majicom i da svaka kombinacija sadrži suknju i majicu)?*

Pričanje priče zahtjeva nešto više opisa stoga priču možemo ispričati ovako:

*Kasnila sam nekoliko minuta na sat. Jeste li primijetili? Niste? Željela bih s vama podijeliti zašto sam kasnila. Alarm me probudio u uobičajeno vrijeme i doručkovala sam u uobičajeno vrijeme i spremila sam se u uobičajeno vrijeme. Zatim sam otvorila ormar i bila suočena s dilemom. U ormaru su bile 3 suknje i 4 majice i nisam se mogla odlučiti. Bila je tu crna suknja, mornarska suknja i zelena suknja. Bile su tu i 4 majice; bijela, roza, crvena i žuta. Možda da odaberem crnu suknju s bijelom majicom? Ili možda zelenu suknju s rozom majicom? Što biste vi predložili? (stanka) Znete li koliko kombinacija odjeće sam mogla izabrati?*

Naravno, učenicima je potrebno dati pauzu kada se postavi pitanje kako bi mogli razmisliti o svojim odgovorima. U nižim razredima, kombinacije odjeće bismo mogli obojiti dok u višim razredima postoji mogućnost sortiranja simbolima. Npr. crna suknja i roza majica – CR, zelena suknja i bijela majica – ZB... Također, ne treba zaboraviti kako je priču moguće proširiti: *Recimo sada da je jakna također dio odjevne kombinacije a ja imam 2 jakne.*

*Koliko drukčijih kombinacija sada mogu uzeti u obzir?*

Naravno, učenicima je potrebno dati pauzu kada se postavi pitanje kako bi se održala njihova pažnja. Učenicima će biti zanimljivo a time će gradivo razumjeti i upamtiti. (Zazkis R., Liljedahl P., 2009., str. 69)

### 3.2.6. Priče koje govore šalu

Tradicionalna učenja smatraju da nastava treba biti vrlo ozbiljna no moderna nastava sve više uključuje životne situacije, humor i smijeh u učionicu. Kada se govori o šalama, vicevima u nastavi one svakako trebaju biti primjerene no pomno izabrane šale mogu unijeti vedrinu u nastavni sat. Humor olakšava učenje i pomaže slušačima održati pažnju. Na primjer, što je farmer Jake radio dok je čekao krdo da se vrati u štalu?

Možda je sjedio ondje umirujući od dosade, možda je pokušavao na internetu naći kako da se riješi krda a možda je slušao rap glazbu. Učitelj će svakako odabrati ono što je primjereno situaciji u razredu te će prilagoditi šalu no interesantni dijelovi informacije koji su barem dijelom povezani s nastavom matematike doprinose stvaranju humorističnih situacija i pomažu učenicima usredotočiti pažnju. Postoje specifične šale vezane uz učenje matematike, razumijevanje, matematički jezik.

Primjeri pošalica koje se mogu koristiti u nastavi:

1. *Učitelj: Imenuj šest životinja Arktičke regije?*

*Učenik: Tri morža i tri polarna medvjeda!*

2. *Učitelj: Ako tvoj otac ima 10 dolara i ti ga zatražiš 6, koliko će dolara ostati tvome ocu?*

*Učenik: 10*

*Učitelj: Ne znaš matematiku.*

*Učenik: Vi ne znate moga oca!*

3. *Pitanje: Zašto je knjiga iz matematike počinila samoubojstvo?*

*Odgovor: Imala je previše problema.*

4. *Čovjek je pitao čuvara muzeja: „Koliko je stara ova mumija?“*

*„5 tisuća, 3 godine, 4 mjeseca i 5 dana” - odgovorio je.*

*„A kako to možete znati za sigurno?“*

*„ Dan kada sam počeo raditi ovdje bilo je napisano da je mumija stara 5 tisuća godina a to je prije bilo 3 godine, 4 mjeseca i 5 dana.”*

## 4. MATEMATIKA KROZ PRIČANJE PRIČA – PROVEDBA NA SATU U 1. RAZREDU

### 4.1. Cilj, problemi i hipoteze istraživanja

Uslijed promjena u načinu učenja i poučavanja, odgojno – obrazovni proces primoran je mijenjati zastarjele modele poučavanja. Osim što teži izbjegavanu frontalne nastave, moderno školstvo uključuje učenika u nastavni proces te učitelj dobiva ulogu voditelja nastavnog procesa. Školstvo nastoji učiniti učenje bližim učeniku tako što uvodi nove, zanimljive pristupe koje mogu privući zanimanje sudionika nastavnog procesa kako bi znanje postalo dio njegova razvoja. Jedan od načina svakako jest pričanje priča. U ovom istraživanju, nastava matematike se pokušava obraditi kroz pričanje priča.

Cilj istraživanja jest ispitati pričanje priča kao alat kojim je moguće izbjeći uobičajenu praksu izlaganja matematičkog gradiva – učitelj govori o temi, slijedi primjer, ostatak sata učenici rješavaju zadatke. Također, cilj je pronaći model kojim je moguće humanizirati matematičke sadržaje, prikazati njihovu svrhovitost u svakodnevnim situacijama te na zabavan način približiti matematičke elemente.

S obzirom na cilj, istraživački problemi i pitanja vezana uz njih se mogu definirati na slijedeći način:

- 1) Ispitati učinkovitost matematike i pričanja priče u nastavnom satu – Hoće li sat biti učinkovitiji ukoliko je u njega uključena priča?
- 2) Ispitati razinu pažnje i motivacije učenika – Hoće li razina pažnje i motivacije biti veća u odnosu na uobičajene satove matematike?

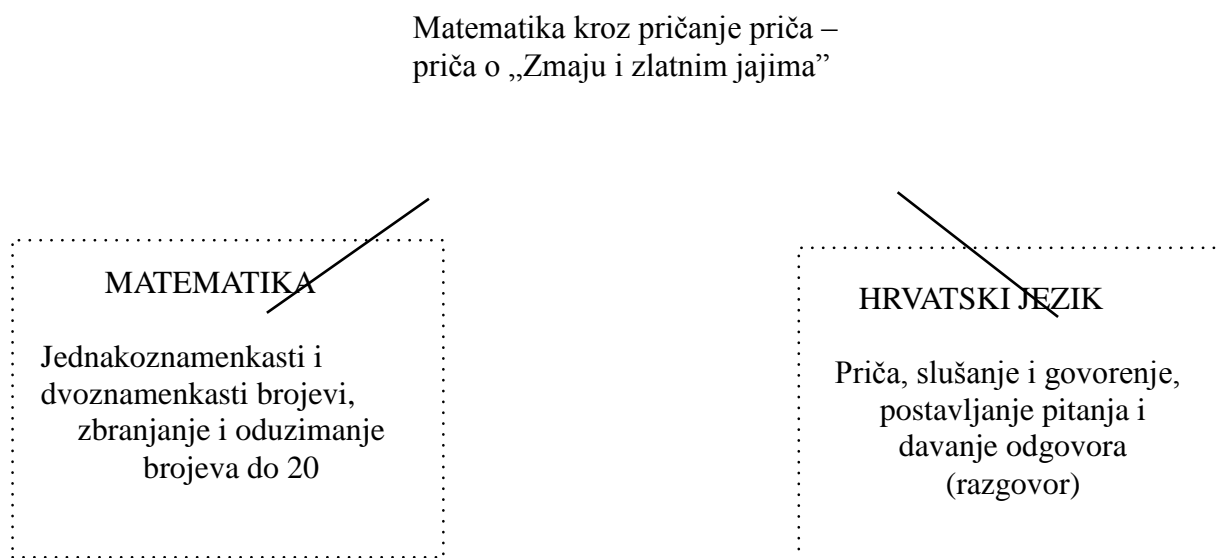
Očekuje se da će sat biti učinkovitiji ukoliko je na njemu uključeno pričanje priča te se očekuje kako će pažnja i motivacija učenika biti veća.

### 4.2. Priprema i provedba

Plan i priprema integriranog nastavnog sata za potrebe ovog rada prate Nastavni plan i program (2006.). Sati su provedeni u 1. razredu Osnovne škole Dragutina Tadijanovića u Petrinji. Ukupno su provedena 3 sata u kojima je gradivo obrađeno kroz dvije tematski povezane priče. Nastavni satovi bili su raspoređeni tako da je prvi provedeni sat bio sat obrade gradiva dok su druga dva imala za zadatak utvrditi i ponoviti gradivo. Nastavna

jedinica je bila: oduzimanje brojeva do 20 s prijelazom desetice, tj. zadaci poput  $12 - 7 = 5$ .

Integracija je, u skladu s nacionalnim zahtjevima, uključivala elemente prikazane na slici 1.:



Slika br. 1. Tematska mreža (prikaz plana integracije)

### **1. NASTAVNI SAT – Priča o zmaju i zlatnim jajima**

Pitanja koja sam si postavila prije sata su bila:

Hoće li učenici shvatiti gradivo?

Hoće li sat potaknuti maštu?

Je li moguće napraviti sat u kojemu se učenici igraju i zabavljaju, a istovremeno i uče?

Očekivanja i pretpostavke

- učenici će biti zainteresirani za sat

- sama organizacija klupa u razredu (nema ih/nebitne) već na samom početku će privući pažnju

- u razredu bi mogao nastati kaos stoga je potrebno postaviti hijerarhiju

- razred bi mogao biti premalen za slobodno izvođenje aktivnosti

- neće biti dovoljno vremena za sve predviđene aktivnosti

- učenici neće osjetiti da uče matematiku
- pri provođenju aktivnosti (crtanje po zmaju) moglo bi doći do gužve i natjecanja
- poneki učenici bi se mogli osjećati nebitnima
- učenici bi sat mogli shvatiti kao igru – kaotična atmosfera
- učenici će se zabavljati i smijati više nego na drugim satovima

#### Provedba sata

Nastavni sat bio je podijeljen u tri veće cjeline: uvodna igra, pričanje priče i završnog dijela koji se sastojao od kombiniranja različitih brojeva u danu shemu. Ujedno je ovo bio javni sat iz predmeta Metodike matematike te je nužno reći kako su na satu sudjelovali, osim učiteljice, učenika i mene, kolege studenti te mentorica. Za početak, učionica je izgledala drukčije nego inače. Svi stolovi i stolci pomaknuti su prema zidovima i oslobođen je središnji dio učionice. Kada su učenici ušli u učionicu na njihovim licima moglo se vidjeti iznenađenje. Bili su vidno uzbuđeni te su odmah počeli postavljati pitanja poput: „Što ćemo danas raditi?“, „Zašto nema klupa?“, „Gdje ćemo sjediti?“

Učenici su stajali u središnjem djelu učionice sa svojim bilježnicama kada sam im se predstavila. Već smo se vidjeli na satovima koje sam im vodila (individualni i javni satovi) stoga su bili vrlo opušteni. U zraku se mogla osjetiti dječja radoznalost.

Prvi dio sata je bio uvodni. Za uvodni dio sata osmislila sam igru s bombonima kako bismo ponovili gradivo. Prije početka igre, kratko sam objasnila učenicima da ćemo prvo odigrati igru a zatim ćemo pojesti dobivene bombone. Svakom učeniku podijelila sam po jedan bombon. Učenike sam podijelila u dvije skupine; jedna od 2 učenika i jedna od 3 učenika.

Igru smo započeli manjom skupinom (parom) od 2 dvoje učenika. Moje pitanje je bilo: „Koliko bombona imamo u ovoj skupini?“. Učenici su u glas odgovorili: „2!“ „Odlično!“ - odgovorila sam. Uslijedilo moje pitanje: „Recite mi, kada bismo htjeli imati 5 bombona u ovoj skupini, koliko bombona trebamo dodati?“. „3!“ - povikali su složno.

Zatim sam zamolila skupinu od 3 učenika da se pridruži skupini (paru) od 2 učenika.

Sveukupno bila je to skupina od 5 učenika odnosno 5 bombona. „Možete li sada napraviti grupu od 12 učenika?“ upitala sam. Učenici su se javljali kako bi ih izabrala da sudjeluju. Odabrala sam 12 učenika i upitala: „Koliko sada imamo bombona?“



„12!” - odgovorili su učenici. Uslijedilo je ponovno moje pitanje: „Kada biste htjeli prijatelju dati 2 bombona, koliko bi vam bombona ostalo?”. Bez puno razmišljanja, učenici su odgovorili - „10!”. Zamolila sam 2 učenika da se odvoje od skupine te je u jednoj skupini ostalo 10 učenika.

Uvodna igra poslužila je kao motivacija za učenje novog gradiva a uz suradnju učenika, postala je zaista igra u kojoj smo koristili matematiku uz bombone kao nagradu. Postavila sam im još zadataka, zamjenjujući brojeve a učenici su davali odgovore s potpunom lakoćom. Nakon završene igre učenici, učiteljica, kolege studenti, mentorica i ja smo se zasladili bombonima. Nakon što smo se zasladili, molim za tišinu u razredu i najavljujem pričanje priče. Učenici sjedaju u krug na pod svatko na svoj jastučić. Slijedi pričanje priče:

### **Priča o zmaju i zlatnim jajima**

*Iza sedam gora, iza sedam mora i sedam planina, daleko od nama poznatog svijeta živio je jedan zmaj. Nemojte pomisliti kako je to bio običan zmaj!*

Pitanje za učenike: Što vi mislite, kakav je to bio zmaj ako nije bio običan?

Učenici se javljaju i daju svoje ideje: strašan, druželjubiv...

„Tko još ima ideju kakav je bio ovaj zmaj?” - upitala sam i dobila odgovor; „Dobar.”.

Nastavljam priču:

*Bio je on prava dobričina. Pomagao je kom je god stigao i imao je prijatelje po cijeloj šumi. Iako je bio jako dobar naš zmaj, bio je strašno velik a da vam i ne pričam kolika je šeptrlja (– postavljam pitanje: „Znate li što znači biti šeptrlja?”, „Ne.”- odgovorili su učenici. Objašnjavam kako to znači biti nespretan. ) bio. Stalno se spoticao, zapinjao o grane , čak je jednom puhu na rep stao!*

Pitanje za učenike: Možete li mi reći kako biste nazvali našeg zmaja? Koje bi mu ime dali? Učenici daju prijedloge poput: „Nespretnjaković”, „Smotanko”, „Smotanko paranko”, „Bananko paranko”, „Zavrzanko”

Pokazujem siluetu zmaja na ploči. „Što mislite da zmaju nedostaje?” pitala sam. Učenici su odgovorili „Boja!”, objasnila sam kako ćemo kasnije bojati zmaja i upitala ponovno

što još nedostaje. „Kрила!“ - odgovorili su. Jedan učenik je došao nacrtati krila zmaju. Također, učenici su primijetili kako zmaju nedostaju oči te su ih nacrtali.

*Naš je zmaj imao veliku zadaću, bio je on čuvar vilinih zlatnih jaja. Nosio ih je u bijeloj svilenom torbi i ni pod koju cijenu ih nije ispuštao iz vida. Uvijek su bila kraj njega čak i kada je spavao! Sve do jednoga dana! Znaete djeco, zmaj je nosio 12 zlatnih jaja i taj kobni dan izgubio ih je 5!*

Pitanje za učenike: „Želite li čuti kako ih je izgubio?“, „Da!“ - odgovorili su učenici.

*Nastavimo onda priču. Toga dana hodao je šumom i naišao na veliko drvo pred kojim je zastao. Divio se zmaj drvetu što je toliko izraslo. Činilo mu se kao da krošnjom para oblake. Drvo je bilo veće od zmaja pa se njemu učini kako je doista malen. Rekao je sam sebi: „Oh, pa vidi ti te ljepote! Drvo ovo veće je od svakog gorostata koji hoda ovom šumom!“.* Odjednom, kroz krošnju se začu duboki glas: „Tko se to usudi hoditi šumom mojom?“. Zmaj se toga glasa strašno uplaši! Skoči i pokuša poletjeti no kako je bio suviše nespretn da zaobiđe grane, zapne svilenom torbom i padnu na pod 2 zlatna jaja. Zmaj to nije primijetio već je pobjegao sto je brže mogao a kada je došao na sigurno krene brojati zlatna jaja.

Pitanje za učenike: „Koliko smo rekli da je zmaj imao jaja?“, „12.“ - odgovorili su učenici. „Koliko mu je jaja ukupno ispalo?“ - „5.“ „Koliko ih je sada izgubio?“ - „2.“

Na moje iznenađenje, učenik se javio i rekao da bi trebao izgubiti još 3 jaja. Upitala sam ga želi li znati kako ih je izgubio i potvrdno je odgovorio. Nastavila sam:

*Bila je to strašna nesreća za našeg zmaja! Plakao je i plakao a kada se smirio odlučio je potražiti zlatna vilina jaja no nije ih mogao pronaći. Nastavio je tako tužan naš zmaj dalje u nadi da će ipak pronaći zlatna jaja koja je izgubio. Hodao je tako dalje šumom kad odjednom ugleda bobice koje je najviše volio jesti. Uputi se prema bobicama i taman kada je stigao do odredišta začuje se bolan zvuk ispod njegovog stopala: „aaaa!“ , zmaj se prepadne, skoči i tom trenutku ispadoše mu iz svilene torbe još 3 jaja! Zmaj je naime stao lisici na rep i ona je pobjegla u jednu stranu a nas preplašeni zmaj u drugu. Trčao je tako i trčao što je brže mogao, a kada je došao na čistinu, zastane. Odmori i pomisli: „Oh, koliko samo strašnih stvorova ima u šumi ovoj!“.* Znaete djeco,

*zmaj nije znao da je on bio najveći stvor u šumi. Prebrojao je zlatna jaja i sada su mu nedostajala još 3! Pokušao je izbrojati koliko mu je sada ostalo jaja, no nije uspijevao.*

„Recite mi, ako je zmaj sveukupno imao 12 jaja, izgubio je 5 (prvo je izgubio 2 zatim 3 jaja), koliko mu je jaja ostalo?”- pitala sam. Na ploču zapisujemo kako bismo se lakše snašli. Učenik piše na ploču: 12 – postavljam pitanje: „Zašto pišemo 12 jaja?”.

Učenica odgovara: „Zato što je na početku zmaj imao 12 jaja.” „Koliko ih je sveukupno taj dan izgubio?”, „5.” - odgovorili su učenici.

Kada samo na ploču napisali  $12 - 5$ , učenici su odmah izračunali da je to 7. Objašnjavam kako je zmaj izgubio 5 jaja no na dva različita načina, 2 je izgubio kad se preplašio drveta i još 3 kada je stao lisici na rep. „Kako ćemo onda to zapisati?” pitala sam, učenici su odgovorili:  $12-5=12-2-3=$

Učenicima je u tom trenutku postalo nejasno zašto pišemo cijeli postupak kada smo već izračunali koliko jaja mu je ostalo. U ovom trenutku se prvi puta javlja problem rastavljanja umanjitelja koje učenicima nije imalo smisla, jer su učenici izračunali ono što se od njih tražilo te se koncentracija vidno smanjila.

*Zmaju je ostalo 7 zlatnih jaja!*

Nastavili smo sa zadacima koji su bili predviđeni za završni dio sata:

$$13-7=13-3-4=10-4=6$$

$$12-6=12-2-4=10-4=6$$

$$15-8=15-5-3=10-3=7$$

$$14-9=14-4-5=10-5=5$$

Zadatke smo rješavali prema priči te su učenici s lakoćom riješili zadatke no i dalje je ostalo nejasno zašto broj trebaju rastavljati i dobiti desetice. U ovom trenutku trebalo se poslužiti matematičkim objašnjenjem.

Objasnila sam im kako će na taj način moći lakše računati.

Obzirom na to da smo riješili predviđene zadatke i da je ostalo vremena na kraju sata, silueti zmaja su učenici dodali ono što je po njihovu mišljenju nedostajalo i obojili ju.

Neki učenici se nisu željeli gurati i bojiti zmaja pa sam dodala igru „Pokvareni telefon”.

Nakon što je zmaj bio obojen, svi učenici su se pridružili igri Pokvarenog telefona.



Slika br. 2. Obojana silueta zmaja

Ono što sam uočila nakon sata je:

- učenicima je privuklo pažnju sjedenje i raspored učionice
- igra s bombonima na početku im je privukla pažnju
- pitanja u priči potaknula su maštu no na manjoj razini od predviđene (očekivala sam više odgovora)
- postupak računanja učenicima nije imao smisla te im je koncentracija vidno pala u trenutku objašnjavanja postupka

Na kraju sata nedostajalo je aktivnosti jer smo završili 15 minuta prije očekivanog to mo vrijeme nadopunili igrom Pokvarenog telefona i bojanjem zmaja na ploči.

## **2. NASTAVNI SAT – Viline upute**

Kao što je spomenuto, 1. nastavni sat uključivao je obradu teme dok su 2. i 3. provedeni sati, prema planinarom trebali biti satovi utvrđivanja i ponavljanja gradiva, no kako učenici nisu shvatili postupak i oni su dijelom bili sati usvajanja gradiva. Ova dva sata provedena su kroz priču koja se nastavlja na „Priču o zmaju i zlatnim jajima”, a naziv joj

je „Viline upute”. Oba sata učenici su rješavali zadatke kako bi otkrili put kojim je prošao zmaj tražeći zlatna jaja.

Očekivanja i pretpostavke

- učenicima će „Viline upute” privući pažnju te će se uključiti u nastavu
- utvrđivanje i ponavljanje gradiva proći će kroz igru
- učenicima će biti jasniji postupak oduzimanja (zašto se umanjitelj razdvaja)
- aktivnosti će biti dovoljno da se ispuni cijeli sat
- ukoliko su učenici shvatili gradivo, ispunit ćemo ono što sam pripremila za sat (Viline upute)
- sat će učenicima biti zanimljiv

Kao i na prethodnom satu, raspored klupa bio je vidno drukčiji od uobičajenog. Ovoga puta, klupe su bile posložene u polukrug te je na sredini učionice stavljena klupa s hamer papirom. Obzirom na to da je sat bio predviđen za utvrđivanje gradiva, služeći se zadacima iz udžbenika i radne bilježnice za 1. razred, pripremila sam zadatke koji su tematski bili povezani uz prethodni sat. Sat je započeo mojim pitanjem: „Može li mi netko reći je li zmaj pronašao zlatna jaja?”. Učenici su odgovorili da ne znaju jer nismo to saznali iz priče. „Što vi mislite je li zmaj pronašao jaja?” - pitala sam. Učenici su imali različite odgovore. Neki su odgovorili kako misle da je pronašao dok su drugi mislili da nije. Cilj ovog pitanja bio je potaknuti učenike na kreativno razmišljanje te ih uvesti u svijet mašte.

Objasnila sam aktivnost: „Vila je vidjela koliko je zmaj tužan zbog izgubljenih jaja. Odlučila je pronaći sama jaja, a zatim napisati upute zmaju kako bi ih on pronašao i ispravio svoju pogrešku. Obzirom da zmaj ne zna čitati niti rješavati zadatke. „Što mislite možemo li mu mi pomoći da pronađe jaja?” - pitala sam. „Da!” - odgovorili su učenici. „U redu. Rješavat ćemo jednu po jednu uputu i pomoći zmaju da dođe do zlatnih jaja. Zatim ćemo mu nacrtati put kojim treba proći.” - rekla sam. Veći dio sata bio je zamišljen kroz rješavanje zadataka dok je završni dio trebao biti crtanje puta na hamer papiru na sredini učionice. Započeli smo s čitanjem uputa:

## Viline upute

1. Zmaju kreni šumom od velikog hrasta i hodaj točno 200 koraka. Nakon tih 200 koraka skreni ulijevo pored grma na kojemu su maline. Tamo će pronaći jednu vjevericu. Poslušaj njene upute!

Učenici su pažljivo pratili upute.

Vjeverica: Zmaju trebaš riješiti 1 zadatak koji se sastoji od 4 manja zadatka. (1 zadatak na stranici 109 u udžbeniku.<sup>5</sup>)

1. Izračunaj.

|   |   |
|---|---|
| $13 - 7 = 13 - 3 - 4$<br>$= 10 - 4$<br>$= \square$            | $15 - 8 = 15 - 5 - 3$<br>$= 10 - \square$<br>$= \square$      |
| $13 - 7 = \square$  | $15 - 8 = \square$  |
| $12 - 6 = 12 - 2 - 4$<br>$= \square - \square$<br>$= \square$ | $14 - 9 = 14 - 4 - 5$<br>$= \square - \square$<br>$= \square$ |
| $12 - 6 = \square$  | $14 - 9 = \square$  |

2. Izračunaj.

|  |   |   |
|--|---|---|
| $11 - 5 = 11 - 1 - 4$<br>$= 10 - 4$<br>$= \square$ | $16 - 8 = 16 - 6 - 2$<br>$= \square - \square$<br>$= \square$ | $17 - 8 = 17 - 7 - 1$<br>$= \square - \square$<br>$= \square$ |
| $11 - 5 = \square$                                 | $16 - 8 = \square$  | $17 - 8 = \square$  |

3. Izračunaj koristeći se brojevnim crtom.

|  |  |  |
|--|--|--|
| $12 - 7 = \square - \square - \square$<br>$= \square - \square$<br>$= \square$ | $14 - 5 = \square - \square - \square$<br>$= \square - \square$<br>$= \square$ | $18 - 9 = \square - \square - \square$<br>$= \square - \square$<br>$= \square$ |
| $12 - 7 = \square$   | $14 - 5 = \square$   | $18 - 9 = \square$   |

4. Umanjenik je 16. Umanjitelj je 9. Izračunaj razliku.

RAČUN: \_\_\_\_\_

ODGOVOR: \_\_\_\_\_

109

**ODUZIMANJE (12 - 5)**

1. Izračunaj.

|                                      |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| $15 - 8 = 15 - 5 - 3$<br>$= \square$ | $17 - 8 = 17 - 7 - 1$<br>$= \square$ | $12 - 9 = 12 - 2 - 7$<br>$= \square$ |
| $15 - 8 = \square$                   | $17 - 8 = \square$                   | $12 - 9 = \square$                   |

2. Izračunaj koristeći se brojevnim crtom.

|                    |                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $15 - 9 = \square$ | $12 - 8 = \square$ | $16 - 9 = \square$ | $14 - 8 = \square$ |
| $11 - 8 = \square$ | $14 - 6 = \square$ | $18 - 9 = \square$ | $13 - 7 = \square$ |

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

3. Izračunaj koristeći se brojevnim crtom iz 2. zadatka.

|  |  |  |
|--|--|--|
| $12 \begin{cases} \rightarrow 5 = \square \\ \rightarrow 8 = \square \\ \rightarrow 4 = \square \end{cases}$ | $16 \begin{cases} \rightarrow 9 = \square \\ \rightarrow 7 = \square \\ \rightarrow 8 = \square \end{cases}$ | $14 \begin{cases} \rightarrow 7 = \square \\ \rightarrow 5 = \square \\ \rightarrow 9 = \square \end{cases}$ |
|--|--|--|

4. Izračunaj razliku brojeva 13 i 6.

RAČUN: \_\_\_\_\_

5. Koji broj je za 8 manji od 12?

RAČUN: \_\_\_\_\_

ODGOVOR: \_\_\_\_\_

93

Slika br. 3 - zadaci iz udžbenika

Slika br. 4. - zadaci iz radne bilježnice

Učenicima sam rekla da otvore udžbenike te da ćemo riješiti zadatke.

Učenici su uspješno rješavali zadatke te smo ih zajedno provjerili.

2. Nakon što si riješio ovaj zadatak nastavi hodati šumom. Tu ćeš naići na duboku jamu.

Vikni u nju: Hopa – bopa – hop!

Trebaš viknuti točno  $12 - 7$  puta!

5 Napomena: Zadaci iz udžbenika i radne bilježnice nalaze se na slikama br. 3 i slici br. 4

*Nakon što izračunaš, vikni u tu jamu točno toliko puta!*

Slijedi pitanje: „Što mislite kako ćemo doznati koliko puta trebamo viknuti u jamu?”

Učenici odgovaraju: „Tako što ćemo izračunati!”

Napominjem učenike da zadatak treba izračunati na način da rastave umanjitelj te ih obilazim.

U tom trenutku, sama sam sebi postavljala pitanja poput: *Hoće li to znati? Je li im jasno? Kako objasniti rastavljanje umanjitelja na način da to njima bude logično i jasno?...*

Obzirom da je većina učenika izračunala zadatak, a da pri tome nije rastavila umanjitelj, prozvala sam učenika koji je znao riješiti zadatak rastavljajući umanjitelj te je on napisao na ploču:  $12 - 7 = 12 - 2 - 5 = 5$

Sada su svi učenici znali koliko puta treba viknuti no ja sam si postavljala pitanje: „*Kako objasniti svima zašto se 7 razdvaja na 2 i 5?*”. Pokušala sam im objasniti tako što sam na ploču nacrtala 3 kruga od kojih se srednji dijelio na dva dijela no to nije pomoglo. Učenicima je taj koncept bio suviše apstraktan. *Pokušat ću im objasniti na drugom primjeru.* - pomislila sam i nastavili smo s uputama. Nakon što je manjina učenika shvatila postupak svi smo zajedno došli do toga kako treba viknuti 5 puta te smo to i učinili. Na moj znak „3,4, sad!” - viknuli smo „Hopa – bopa – hop” 5 puta.

Nastavili smo s uputama:

*3. Iz duboke jame tada će poletjeti mali šišmiš. Nemoj ga se prepasti, on je vrlo korisna životinja. Šišmiš će ti donijeti jedan papirić.*

*Riješi zadatke s toga listića inače nećeš moći u daljnju potragu za jajima!*

*(1. I 2. zadatak iz radne bilježnice na stranici 93.)*

Kako je zadataka bilo previše a većina ipak nije shvatila postupak, smanjila sam zadatke na samo jedan zadatak i odlučila se fokusirati na zadatke iz udžbenika. Učenici su rješavali zadatak no većina ih i dalje nije znala riješiti zadatke zadanim načinom pa sam pokušala tako da objašnjavam svakom pojedinačno, što je jednim dijelom urodilo plodom te je sada većina učenika dobro baratala postupkom.

*4. Sada trebaš poletjeti u smjeru u vjetra.*

*Smjer vjetra odredit ćeš tako da se uspraviš na zadnje noge i točno 15 – 6 puta zamahneš krilima.*

Učenicima se koncentracija smanjila u trenutku kada smo došli do ovoga zadatka. Neki učenici, koji su shvatili postupak bili su puno brži dok su neki zaostajali. Bila je to situacija u kojoj je nekim bilo dosadno i sporo dok je drugima bila iznimno teško. S učenicima koji su shvatili riješila sam zadatak na ploči dok je ostatak prepisivao. Kada su dobili rezultat, učenicima sam rekla da se ustanu te smo zajedno zamahnuli krilima 9 puta koliko su izračunali. Odlučila sam da je vrijeme da stanem s Vilinim uputama i da ostatak napravimo na sljedećem satu. Ionako je sat već bio na izmaku. Shvatila sam kako sam doista puno vremena potrošila na objašnjavanje. Znala sam da mi je potrebna pomoć te da mora postojati lakši način na koji učenici mogu shvatiti ovo gradivo. Htjela sam da svaki učenik u tom razredu razumije postupak.

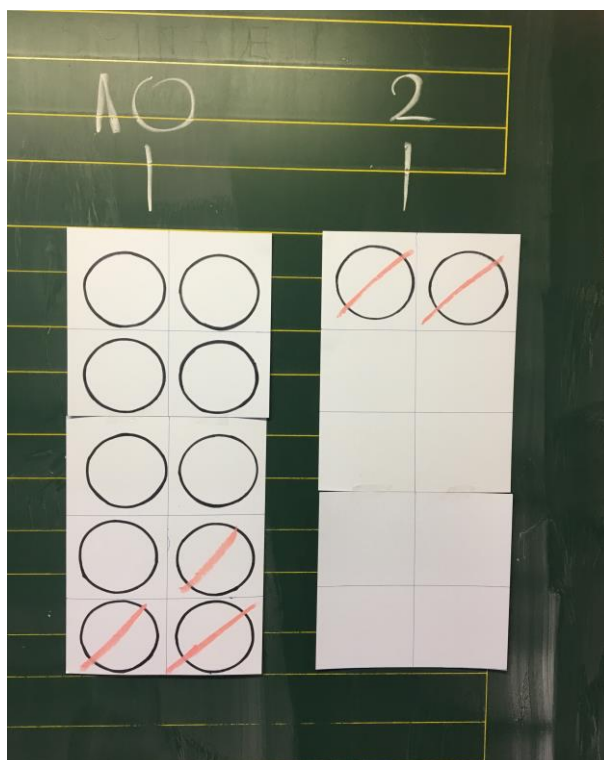
Ono što sam uočila nakon sata je:

- učenicima su upute i aktivnosti bile vrlo zanimljive te su privukle njihovu pažnju
- većina učenika nije shvatila postupak oduzimanja s prijelazom desetice na 2. nastavnom satu stoga ćemo aktivnosti prenijeti i na 3. nastavni sat
- koliko god aktivnost bila zanimljiva, ukoliko učenici ne razumiju nastavni sadržaj to će uvelike odvući pažnju i učiniti sat zamarajućim
- učenici rješavaju zadatak no ne razumiju koji je razlog rastavljanja umanjitelja
- postupak objašnjavam uz pomoć priče, no tako se ne vide matematički razlozi zašto on tako izgleda
- potrebno mi je jednostavnije rješenje kako bi im objasnila postupak
- potrebno je potražiti pomoć mentora

### **3. NASTAVNI SAT – drugi dio Vilinih uputa**

Treći sat, kao i drugi, bio je sat utvrđivanja i ponavljanja gradiva. Za sat sam se pripremila uz pomoć savjeta mentora koji mi je predložio korištenje Brojevnice mreže (eng. 10-frame). Radi se o slikovnom prikazu kojim se može prikazati desetica, a kojeg se može vidjeti na slici br. 5:





Slika br. 5. - Brojeva mreža

Pitanja koja sam si postavila prije sata:

Hoće li učenici shvatiti gradivo?

Hoće li im biti zanimljivo?

Što će se dogoditi ukoliko im ne uspijem objasniti postupak?

Hoće li sat postati dosadan, monoton i zamarajući?

Što ako propadne cijeli koncept obrade gradiva uz igru?

Očekivanja i pretpostavke

- aktivnosti će biti dovoljno da se ispuni cijeli sat
- ukoliko su učenici shvatili gradivo, ispunit ćemo ono što sam pripremila za sat (viline upute)
- svi učenici će shvatiti gradivo
- imat ćemo vremena za nacrtati upute zmaj u na hamer papiru

Na ploču sam postavila dva prikaza mreže za različite brojeve (12,18). Prvo sam stavila onu s brojem 12 i pitala učenike koliko kružića vide. Broj sam zapisala iznad. Isto sam napravila s brojem 18. Nakon što su učenici mogli prepoznati koliko kružića ima mreža s

12 kružića, upitala sam ih kako su to znali. Odgovor je bio: „Na desnoj strani ima 10 kružića a na lijevoj 2.”.

„Onda možemo reći kako je  $10 + 2 = 12$ , zar ne?” - upitala sam. Učenici su potvrdno odgovorili. Ponovili smo isto s brojem 18. Nadalje, na ploču sam stavila praznu mrežu i zamolila učenike da upišu 14 kružića. Učenica je na desnu stranu stavila 10 a na lijevu 4 kružića. Nakon što su se učenici upoznali s brojevnom mrežom, tražila sam da od 12 kružića (prvi primjer) precrtaju 5 kružića. Precrtali su 2 na lijevoj i kada je ostala desetica upitala sam ih koliko trebamo oduzeti od nje. Odgovor je bio 3 (desna strana je predstavljala deseticu – slika 4.). „Zašto ćemo oduzeti 3?” - upitala sam. „Jer je  $2 + 3 = 5$ ” - odgovorili su. Nastavili smo s primjerom u kojem je bilo 18 kružića. Ponovila sam pitanje koliko je ovdje kružića i kako su to znali. Odgovor je bio: „Prema tome što je na desnoj strani 10 a na lijevoj 8 kružića.”. „Prema tome, kako bismo od 18 kružića oduzeli 9? Može li netko doći precrtati 9 kružića?” - upitala sam. Učenica se javila i pred pločom precrtala 9 kružića. „Koliko smo kružića precrtali s desne strane a koliko s lijeve?” - pitala sam. Učenici su odgovorili: „S desne strane oduzeli smo 8 a s lijeve oduzeli smo 1 kružić.”. „Zašto smo oduzeli 8 kružića i 1 kružić? Koliko ukupno kružića trebamo oduzeti?” - upitala sam. „Trebamo oduzeti 9 kružića.” - odgovorili su. „Od 18 kružića prvo smo oduzeli 8 kružića i ostane nam 10 kružića pa ćemo zatim oduzeti 1 jedan kružić kako bi nam bilo lakše računati, to možemo zapisati kao  $18 - 9 = 18 - 8 - 1 = 9$ . To je kao da smo umanjitelj umanjili prvo za 8 ( $18 - 8 = 10$ ) a zatim smo od tih 10 oduzeli još 1. Podsjetimo se trebamo oduzeti 9 kružića.” - objasnila sam.

Nakon što sam učenicima objasnila postupak rastavljanja umanjitelja pomoću brojevnice mreže, primijetila sam kako im je bilo jasnije i lakše. Nastavili smo rješavati ostatak Vilinih uputa. *Pri rješavanju uputa ćemo se moći vraćati na brojevnice mrežu što uvelike olakšava naš posao.* – pomislila sam.

*5. Odlično! Sada leti u smjeru u kojemu te nosi vjetar.*

*Trebaš zamahnuti krilima točno 11 – 6 puta!*

Započeli smo rješavanje zadatka i za par trenutaka učenici su se javili s odgovorom. Sada je puno veći broj učenika znao izračunati zadatak i to puno brže nego na početku. Manji dio razreda (njih 5,6) nije se snašlo u rješavanju no bila sam presretna zbog većine koja je shvatila postupak. Tražila sam učenike da pišu u svoje bilježnice svaki zadatak

tako da rastave umanutelja te sam ih obilazila. Sada kada je shvaćanje načina rješavanja bilo jasnije, mogli smo se vratiti priči. Mahali smo krilima 5 puta i pažnja je sada ponovno bila na priči. *Shvaćanje gradiva posebno je važno, ono je temelj bez obzira na zanimljivu priču.* - pomislila sam.

*6. Kada si došao do velike stijene, trebaš pronaći spilju. Tu ćeš spilju naći tako da riješiš zadatke:*

*2. zadatak u udžbeniku na stranici 109. i 3. zadatak u radnoj bilježnici na stranici 93.*

Sada sam procijenila kako bi rješavanje oba zadatka bilo previše stoga sam učenicima rekla da ćemo riješiti samo zadatak u udžbeniku. Većina učenika je uspješno riješila zadatak. Kako su određeni učenici bili brži od ostalih, „zaposlila” sam ih da pomažu onima kojima teže ide. Na taj način, učenici koji su shvatili gradivo nisu ometali nastavu.

*7. Sada kada si pronašao spilju, stani ispred nje i pozovi ptičicu. Ptičicu ćeš pozvati tako da pljesneš 13 – 8 puta!*

Učenici rješavaju zadatak. Kada su riješili zadatak dala sam upute o načinu na koji ćemo pljeskati: „Molim da se ustanete. Plješćemo u paru tako da se okrenete prijatelju iz klupe. Kada ste se okrenuli jedan prema drugome pljeskat ćete s oba dlana.”. Na moj znak „3, 4, sad!” učenici su zapljeskali dlanovima 5 puta.

*8. Kako bi ti ptičica rekla kako dalje trebaš riješiti zadatke.*

*(3. i 4. zadatak u udžbeniku na stranici 109, 4. i 5. zadatak u radnoj bilježnici na stranici 93.)*

Kako sam odranije znala da sam predvidjela previše zadataka, koncentrirala sam se na zadatke iz udžbenika. Rekla sam učenicima kako ćemo rješavati jedan zadatak iz udžbenika. Većina učenika je rješavala zadatke bez puno muke dok sam ostatak obilazila i pomagala im. Moram naglasiti kako su učenici „pomagači” sami dolazili nakon što su riješili svoje zadatke te je cijeli razred bio okupiran zadacima koje treba riješiti.

*9. Ptičica kaže: Dragi zmaju, nastavi letjeti preko velike planine. Kada dođeš do rijeke prehodaj ju točno onoliko puta koliko dobiješ kada riješiš zadatak.*

*Učenici rješavaju 7. i 8. zadatak u radnoj bilježnici.*

Umjesto zadataka iz radne bilježnice, rješavali smo zadatak 4. iz udžbenika.

*10. Zmaju prehodaj 16 – 9 koraka i doći ćeš do livade.*

Nakon što su riješili zadatak, dala sam uputu na koji način ćemo doći do cilja. Na kraju razreda oslobodili smo prostor i učenici su stali u „vrstu” (formaciju u kojoj stoje jedan pokraj drugoga). „Sada ćemo svi zajedno prehodati 7 koraka i pri tome ćemo ih brojati. Na moj znak ćemo krenuti.” - rekla sam. Nakon što sam izgovorila „3, 4, sad!” svi smo zajedno napravili 7 koraka. Kada su učenici brojali i prehodali 7 koraka, počela sam pljeskati.

*11. Čestitke došao si do zlatnih jaja.*

*Molim te zapamti da nisi tako malen kao što ti se čini, u svijetu možeš napraviti čuda!*

„Bravo! Pronašli ste put do zlatnih jaja.” - rekla sam entuzijastično. Na licima učenika vidjelo se uzbuđenje, radost i zadovoljstvo. Svi su počeli pljeskati i skakati po učionici. Nakon što sam ih umirila, podsjetila sam kako sada trebamo upute nacrtati na hamer papir kako bi ih i zmaj znao slijediti. Hamer smo donijeli na kraj razreda te su učenici na podu, uz moju pomoć, crtali upute zmaju. Nakon što je školsko zvono označilo kraj sata, zahvalila sam im što su bili dobri i pozdravila sam se s njima.

Ono što sam uočila nakon sata je:

- tek kada je shvaćeno oduzimanje s prijelazom desetice, sat je ponovno pretvoren u priču
- većina učenika je shvatila način rješavanja zadataka
- učenici su bili spremni pomoći jedni drugima
- satovi su moderirani od strane učitelja te će se učenici tome prilagoditi
- učiteljeva uloga na satu jest ona voditelja, potrebno je učenike voditi kroz nastavu umjesto nametati gradivo koje trebaju naučiti napamet

- učitelj treba biti spreman uložiti vlastitu energije i trud kako bi se objasnilo ono što učenicima nije jasno
- potrebno je prepoznati mogućnosti učenika te se prilagoditi njihovim potrebama (bile one veće ili manje za određeno nastavno područje)

#### *4.3. Analiza*

Pričanje priča zaista jest interaktivna aktivnost. Učitelj na ovaj način može zaokupiti pažnju učenika te na zanimljiv način obraditi određeno gradivo. U ovom konkretnom slučaju, učenici su vrlo rado sudjelovali u stvaranju priče te je njihova pažnja bila zaokupljena već pri samom nesvakidašnjem rasporedu sjedenja (u krugu). Jednom kada je pažnja učenika bila zaokupljena ono što je ostalo jest održati ju, što uz zanimljivu priču i dopuštanje njima da sudjeluju u istoj nije bilo zahtjevno.

Nadalje, obrada gradiva obuhvaćena pričom bila je kao igra. Ispunjena maštovitim slikama koje su učenici mogli stvarati pri slušanju, no priča sama po sebi nije donijela obradu gradiva te unatoč mojim očekivanjima, usvajanje gradiva nije bila jednostavna posljedica priča. Ono što je nedostajalo u toku 1. i 2. sata jest povezivanje matematičkih elemenata neovisno o priči. U toku 1. sata, rastavljanje umanjitelja nije shvatio ni jedan učenik dok je u toku 2. sata tek nekolicina učenika shvatila traženo.

Logičan slijed sati za utvrđivanje i ponavljanje gradiva bile su Viline upute koje su se trebale nadograđivati na priču sa sata obrade no kako učenici nisu shvatili oduzimanje s deseticom, sva su se tri sata pretvorila u satove obrade i usvajanja gradiva. Učenici su se aktivno uključili u rješavanje zadataka koje Zmaj treba proći kako bi mu pomogli u pronalasku zlatnih jaja no ta nastojanja otežavala je činjenica da gradivo nije usvojeno. Ne iznenađuje činjenica kako je cijeli razred sudjelovao, no kako je nedostajalo matematičko objašnjenje, usvajanje oduzimanja s prijelazom desetice bilo je problematičano sve do trenutka kada sam gradivo objasnila pomoću matematičkog modela (brojevne mreže). U toku 3. sata, kada je uvedena brojeva mreža, većina učenika je shvatila postupak rastavljanja umanjitelja (svega 5 od 21 učenika nije shvatila postupak).

Treba naglasiti kako je na ovaj način izostala monotonija sata a time i dosadna nastava koja potiče učenike da jednostavno pronađu zanimljiviju aktivnost no obrada gradiva trebala se osloniti na usvajanje gradiva kroz matematiku.

Djeca vole novo, drukčije i spremna su se prilagoditi situacijama ukoliko zaokupe njihovu pažnju no ne treba zanemariti matematiku i činjenicu da je priča samo alat koji može pomoći u nastavi matematike. Popratne aktivnosti kao što je igra i pričanje priča mogu biti vrlo korisne no učenje se treba temeljiti na znanosti, u ovom slučaju matematici.

## 5. ZAKLJUČAK

Pričanje priča u nastavi pokazalo se kao vrlo učinkovitim sredstvom koji ne samo da potiče aktivnost učenika u učionici već se ta aktivnost može nastaviti i izvan škole odnosno priča ostaje u njihovu pamćenju i nakon što napuste školske klupe. Djeca od rane dobi slušaju priče, bilo da ih pripovijedaju odrasli ili se upoznaju s njima putem medija (radio, televizija, internet). Priče su sastavni dio života većine djece te su kao takve odlično sredstvo kojim se može prenositi znanje. U pričama postoji odgojna pouka stoga su one same po sebi medij kroz koje djeca uče.

Povezujući nastavno gradivo i pričanje priča, učenici mogu povezati od prije poznato s novim sadržajima. Na taj način priča postaje zanimljiv oblik učenja. Razvoj mašte i kreativnosti, svakako je „posljedica” pričanja priča. Pa ipak, pričanje priča u nastavnom procesu treba biti aktivnost, a ne okosnica sata. Kao što se može primijetiti u istraživanju, fokus nastave treba ostati na znanosti dok pričanje priča može biti sredstvo kojim se ona nadograđuje.

Nedvojbeno je kako nastavu matematike treba humanizirati, odmaknuti se tradicionalnog, učiniti zanimljivijom, kreativnijom i maštovitijom no pri tom činu treba imati na umu kako cilj nastave matematike leži u znanosti.

## LITERATURA

1. Beker M., (1997). Kratka povijest antičke retorike. *Artresor*
2. Cindrić I. (2014). Povratak pričanju priča.  
<[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=195698](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=195698)> . Pristupljeno 26. rujna 2019.
3. Hrvatska enciklopedija (2002). Leksikografski zavod *Miroslav Krleža*
4. Kovačević D., Ozorlić Dominić R. (2011). Akcijsko istraživanje i profesionalni razvoj učitelja i nastavnika. *Agencija za odgoj i obrazovanje, Zagreb*
5. Lee T., Pound L. (2011). Teaching Mathematics Creatively. *Routledge*
6. Ljiljedahl P., Zazkis R. (2009). Teaching Mathematics as Storytelling. *Sense Publishers*
7. Miklec D. i sur., (2014). Moj sretni broj – Udžbenik za nastavu matematike u 1.razredu osnovne škole, *Školska knjiga, Zagreb*
8. Miklec D. i sur. (2014). Moj sretni broj – Radna bilježnica za nastavu matematike u 1.razredu osnovne škole, *Školska knjiga, Zagreb*
9. Miljević – Ridički R., (2000). Učitelji za učitelje. *IEP d.o.o.*
10. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta (2006). *Nastavni plan i program za osnovnu školu*. Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta
11. Oaklander V., (1996). Put do dječjeg srca, *Školska knjiga, Zagreb*
12. Velički V. (2013). Pričanje priča – stvaranje priča, *Alfa, Zagreb*



## Izjava o samostalnoj izradi rada

Kojom ja , Lana Posedi ,tvrdim da sam diplomski rad napisala samostalno.

U Petrinji , 20.09.2019.

---