

Književni tekst kao didaktičko sredstvo

Ivan Dražić, Bribir

“Anegdota, uspomena je kao ključanica, kroz koju se, kako je poznato, više vidi no kroz širom razjapljena vrata.”

Antun Gustav Matoš

Biti učitelj je kompleksno zanimanje. To znači biti prijatelj, ponekad neprijatelj, davati, primati — biti sve ono što je bitno da se učenik od “tabule rase” dovede do “svjetla spoznaje”. No taj put ima i svojih trnovitih faza i često smo prisiljeni ne otvarati širom vrata, već pogledom kroz ključanicu omogućiti učenicima da vide više.

Vrata ima puno, a isto tako i puno ključanica a jedna od ključanica je i sam Matoš, tj. ono čime se bavio — **književnost**.

Vratimo li se s metaforičkog na egzaktni, matematički jezik jasno je da su Matoševe ključanice različiti oblici korelacija u nastavnom procesu, a ono što je dobro je činjenica da se u današnje vrijeme **korelacija** u nastavnom procesu sve više ističe.

Korelaciju možemo promatrati iz više aspekata. Primarni aspekt korelacije je sredstvo rasterećivanja učenika, u smislu da se ne ponavljaju isti sadržaji u nekoliko nastavnih predmeta. No osim te primarne uloge, korelaciju možemo koristiti i kao nastavnu metodu te na njoj temeljiti kako obradu novih sadržaja, tako i utvrđivanje već naučenog gradiva.

Korelacija matematike i prirodnih predmeta je gotovo pa trivijalna, to je odnos koji se sve više koristi. Međutim matematiku možemo vezati i uz druga područja znanosti, pa tako i uz umjetnost.

U nastavi matematike koriste se neka umjetnička djela, pa čak i malo glazbe, no ono što se zasigurno najmanje koristi je književni tekst.

Što kaže suvremena metodika?

Vezom matematike i književnosti bave se mnogi matematičari svijeta, bilo nastavnici koji tragaju za novim metodama rada, bilo znanstvenici koji se bave metodikom matematike. Od znanstvenika koji su svoje područje djelovanja usmjerili baš na vezu matematike i književnosti, odnosno na korištenje književnog teksta u nastavi matematike posebno me se dojmila doktorica Astrid Beckmann, profesorica matematičke edukacije na Visokoj pedagoškoj školi u Schwäbisch Gmündu (Njemačka).

Beckmann kategorizira književne tekstove koji se mogu koristiti u nastavi matematike u tri kategorije:

1. tekstovi u kojem se matematički sadržaji pojavljuju u malom dijelu ukupnog teksta;
2. kratki tekstovi koji se u cijelosti bave matematikom;
3. opsežni književni tekstovi koji su u cijelosti posvećeni matematičkim sadržajima.

Tekstovi prve kategorije se prema Beckmann mogu koristiti na dva načina. Prvi je da se s učiteljem književnosti pokuša dogovoriti izbor knjiga koje će učenici čitati za lektiru tako da među knjigama budu i naslovi koji će sadržavati nešto matematičkih sadržaja.

Drugi vid korištenja ovakvih tekstova je u zadavanju za matematiku neobične domaće zadaće — **čitanje knjige**. Ovakva zadaća višestruko je motivirajuća jer će većina učenika zadanu knjigu sigurno i pročitati pošto će ih vjerojatno mučiti pitanje “kakve veze ima knjiga s matematikom”. Međutim kod takvih zadaća učitelj treba biti veoma oprezan u smislu da ne zadaje preopširna i nezanimljiva djela.

Ne treba posebno naglašavati da ovaj pristup, osim što osigurava efektan motivacijski uvod nastavnog sata, potiče djecu na čitanje te ukazuje na **sveprisutnost matematike** čime se razvija pozitivan stav prema predmetu.

Jedan klasični primjer

Klasičan primjer teksta 1. kategorije (prema Beckmann) ulomak je iz Goetheovog “Fausta”, točnije iz prizora “Vještičja kuhinja”, koji može poslužiti kao uvod u problem **magičnih kvadrata**:

*Drži u glavi!
Od jedan deset pravi,
A dva izostavi,
Izjednači tri,
I bogat si ti.
Četiri gubi!
A od pet i šest —
Čuj vještice vijest! —
Nek sedam, osam stvori se,
I svršeno je sve:
Devet je jedan,
Deset nijedan.
Vještičji to je jedanputjedan!*

Zaista, slijedimo li upute iz ovih stihova kvadrat iz lijevog stupca preoblikovat ćemo u kvadrat iz desnog stupca:

1	2	3	10	2	3
4	5	6	0	7	8
7	8	9	5	6	4

U gornjim stihovima nije eksplicitno objašnjeno formiranje zadnjeg retka tablice, no stih “I svršeno je sve” upućuje na činjenicu da smo dobili dovoljno informacija za popunjavanje zadnjeg retka. Zaista, suma elemenata prvog retka daje 15, pa ako želimo postići istu sumu i po stupcima u zadnji red moramo staviti redom brojeve 5, 6 i 4.

Malo su zbunjujuća zadnja tri stiha, no njih možemo interpretirati na sljedeći način: devet polja daje magični kvadrat, a magični kvadrat s deset polja ne postoji.

Premda kvadrat iz desnog stupca nije pravi magični kvadrat, jer zbroj elemenata u glavnoj dijagonali nije 15, sve ostale sume su 15 pa se ipak može reći da “magičnost” postoji, a to također može biti i poticaj učenicima da pronađu još “magičnije” kvadrate, tj. one kojima je suma po recima, stupcima i dijagonalama ista, odnosno jednaka 15.

Suvremena književnost

Čim je književno djelo poznatije i učenicima bliže lakše će ga prihvatiti i sama će korelacija biti uspješnija. Jedan od izvrsnih primjera takvih djela je serija knjiga o čarobnjaku Harryju Potteru. Velika većina učenika pročitala je te knjige i to ne zato što su to morali već zato što su to htjeli. Upravo stoga im je i sadržaj poznat i može ga se bez problema implementirati u nastavni proces. Harry Potter je nadaren dječak koji kroz veliki dio radnje rješava ponekad vrlo složene probleme uz pomoć svojih prijatelja, što ga čini veoma pogodnim za korištenje u nastavi matematike. Svakom matematičaru koji pročita bilo

koju knjigu o Harryju Potteru zapet će za oko **čarobnjački monetarni sustav** koji je opisan u sljedećem odlomku knjige “Harry Potter i kamen mudraca”:

Griphook otključa vrata. Zapuhne ih zelenkasti dim što je navro kroz vrata, a kad se dim razide, Harry zine. Unutra su bile hrpe zlatnika, stupovi srebrnjaka i gomile brončanih knutova.

“Sve je ovo tvoje”, nasmiješi se Hagrid.

...

Hagrid pomogne Harryju da potraži nešto od tog blaga u torbu. “Ovi su ti zlatnici galeoni”, objasni mu. “Galeon ima sedamnaest srebrnih srpova, a srp dvadeset i jedan knut, to je zbilja jednostavno.”

Opisani monetarni sustav zanimljiv je zbog svoje **nedekadske baze**, tj. baza za preračunavanje jedinica je 17, odnosno 21. Ovaj se podatak može iskoristiti na više načina. O očiglednoj primjeni u zadacima s pretvaranjem ne treba puno govoriti, tj. ovim se putem na izuzetno zanimljiv način mogu uvesti mjere čija baza za preračunavanje nije dekadski, kao što je primjerice veza između sata, minuta i sekundi, odnosno stupnjeva i kutnih minuta.

Prema novom nastavnom programu u osnovnoškolski su program ušli i elementi **teorije vjerojatnosti**. Klasični motivacijski primjeri teorije vjerojatnosti su igre na sreću što u osnovnoškolskom uzrastu pedagoški nije opravdano jer bi kod učenika moglo potaknuti kockanje. U spomenutoj ćemo knjizi naći motivacijskih primjera i za ovo područje matematike. U jednom se dijelu knjige kao magični lik javlja tzv. “razredbeni klobuk” koji pjeva sljedeću pjesmu:

*“Klobuk ljepotan, to sigurno nisam,
Al tko po izgledu sudi se vara,
Ma nađite klobuk bolji od mene
Kakvi cilindri, kakva tijara.*

...

U Gryffindor možda svrstat se želiš,

...

Il ćeš u Hufflepuf možda otići,

...

*Il pak s društvom sebi sličnih,
Kaniš poč u dom Ravenclawa,*

...

*A možda će ipak Slytherini,
Postati tvoji družici od milja.”*

Ova pjesma govori o četiri slučaja koja mogu nastupiti prilikom dolaska u školu Hogwarts, tj. o četiri učenička doma. Harry, Ron i Hermiona, tri glavna lika ove priče, žele postati članovi Gryffindora, a kao motivacijski se zadatak učenicima može postaviti pitanje “Koliko su šanse da se to dogodi?” ili pak “Što je vjerojatnije: da svo troje postanu članovi jednog doma ili da svo troje budu smješteni u različitim domovima?”

Sličnih primjera ima i u našoj književnosti. Pojam **permutacije** vrlo se interesantno može uvesti koristeći se pjesmom Dubravke Ugrešić pod naslovom “Baš igrarija”:

*“Bila jedna ribica koja se zvala:
Ribica zlatnamudrica.*

*Bila druga ribica koja se zvala:
Zlatnaribica mudrica.*

*Bila treća ribica koja se zvala:
Mudrica zlatnaribica.*

Prva proribi: Mudro je biti ribica.

Druga prozlatni: Mudro je biti zlatna.

Treća prešuti: Mudro je šutjeti.”

Ima knjiga koje naprosto obiluju matematičkim sadržajima. U poznatom djelu Julesa Vernea “Put na Mjesec” pojavljuje se tako sljedeći odlomak koji se može iskoristiti pri tumačenju važnosti **Pitagorina poučka**:

... Na prostranim sibirskim ravnicama trebalo je postaviti divovske geometrijske likove nacrtane s pomoću svijetlih reflektora, a među tim likovima trebao je biti i Pitagorin trokut, koji Francuzi u prostom govoru zovu “magareći most”.

Svako pametno biće — govorio je geodet — mora razumjeti naučnu namjenu tog lika. Stanovnici na mjesecu ako postoje, odgovoriti će nekim sličnim likom, i kad se bude uspostavila veza, bit će lako stvoriti abecedu koja će omogućiti da se sporazumijemo sa stanovnicima Mjeseca. ...

U Verneovom “Putu na Mjesec” ima i sadržaja srednjoškolske matematike. Sljedeći odlomak, u kojem se navode prilično precizne definicije i svojstva hiperbole i parabole, može se koristiti za obradu **krivulja drugog reda**:

— *Tane se može gibati u dvjema matematičkim krivuljama, i ono će se gibati u jednoj ili drugoj, što će ovisiti o njegovoj brzini, a ja je trenutačno ne mogu utvrditi.*

— *Da — reče Nicholl — ono će se gibati u paraboli ili u hiperboli.*

...

— *Dragi moj — odgovori kapetan — parabola je krivulja drugog reda, koja nastaje kad se čunj presiječe ravninom paralelnom s jednom njegovom stranom.*

...

— *Savršeno! A hiperbola? — upita Michel.*

— *Hiperbola je krivulja drugog reda, koja nastaje kad se plašt čunja presiječe ravninom koja je vodoravna s njegovom osi. Pri tom presjeku nastaju dvije krivulje odijeljene jedna od druge, koje se pružaju bez kraja u protivnim pravcima.*

...

— *Ah, vi učenjaci! — poviče Michel. — Prirasli ste mi za srce! Eh, baš je važno je li to parabola ili*

hiperbola, ako nas i jedna i druga nose bez kraja i konca u prostor!

...

Strogo matematička književnost

Tekstovi druge kategorije prema kategorizaciji Astrid Beckmann već se duže vremena primjenjuju u nastavi, posebno u nižim razredima osnovne škole. To su različite pjesmice i brojalice pomoću kojih učenici brže svladavaju gradivo. Međutim primjena takvih tekstova nije ograničena samo na niže stupnjeve obrazovanja. U stranoj literaturi postoje brojni primjeri kratkih priča, pjesama i sl. koji se bave čak diferencijalnim računom ili topologijom.

Problem je u tome što ima vrlo malo takvih tekstova na hrvatskom jeziku. Međutim i taj problem ima vrlo jednostavno rješenje — korelaciju, no ovaj put sa stranim jezikom. Jedan je primjer pjesma “Systems” autorice Vicki Young koja opisuje grafičku metodu rješavanja sustava dviju jednadžbi s dvije nepoznate:

*The other day, dear, as I was graphing,
Instead of one line there were two!
I was perplexed until I realized
My teacher would tell me what to do.*

*When you have two lines, it's called a system,
And there are three outcomes you'll view:
They're parallel lines or they're the same line
Or they cross in one point that is true.*

Posebnost ove pjesme je u tome što se može i pjevati na melodiju “You are my sunshine” što dodaje dodatni efekt nastavnom satu na kojem bi se ova pjesma eventualno iskoristila.

Tekstovi treće kategorije posebna su priča i nažalost nisam uspio naići niti na jedan primjer takvih tekstova u hrvatskoj književnosti, ali niti na prijevode iz stranih književnosti. No ako takvih tekstova nema, ne znači da ih

ne može biti. Vjerojatno ima kreativnih nastavnika s darom za pisanje koji bi takve stvari mogli napraviti. Tu se svakako treba osloniti i na učenike koji bi vjerojatno rado sudjelovali u nastanku različitih priča, pjesama, epova i ostalih književnih djela koja bi se mogla iskoristiti u nastavi matematike.

Internetski sadržaj:

Prilikom istraživanja za ovaj članak naišao sam na nekoliko web stranica posvećenih implementaciji književnosti u nastavu matematike koje bi nastavnicima mogle biti od koristi:

- <http://www.pen.k12.va.us/Div/Winchester/jhhs/math/poetry/mpoet.html>
- http://www.mscc.cc.tn.us/webs/vyoung/songs/Main_Pages/Tables.htm
- <http://www.mathematik-unterrichten.de/>

- <http://math.cofc.edu/kasman/MATHFICT/default.html>
- <http://www.math.dartmouth.edu/archive/c18w99/public.html/>

Literatura

- [1] Beckmann, A. (2005.) *An interdisciplinary approach: literature in mathematical education*, Proceedings of The First International Symposium of Mathematics and its Connections to the Arts and Sciences, 108.–114., Beckmann, A., Michelsen, C., Sriraman, B. (Eds)
- [2] Goethe, J. W. (2000.): *Faust*, Marjan knjiga, Split
- [3] McShea, B., Vogel, J., Yarnevich, M. (2005.): *Harry Potter and the magic of mathematics*, Mathematics teaching in the middle school, NCTM, 10(8), 408.–414.
- [4] Rowling, J. K. (2000.): *Harry Potter i kamen mudraca*, Algoritam, Zagreb
- [5] Verne, J. (1985.): *Put na Mjesec*, Mladost, Zagreb

NOVO!

Branimir Dakić ISPITI ZNANJA IZ MATEMATIKE za 1. razred gimnazije



Autor je sastavio pismene ispite za provjeru znanja matematike u obliku zadataka višestrukog izbora.

Takvim je tipom zadataka želio ponuditi kvalitetniju alternativu standardnom obliku pismenih ispita koji često ne daju jasan uvid u znanje učenika.

Zadaci višestrukog izbora u tom su smislu pouzdaniji, pravedniji i pružaju učeniku veću sigurnost, podižu njegovo samopouzdanje i na neki način daju realniju sliku o radu i njegovom znanju.

Svojom zbirkom ispita autor želi pridonijeti raznovrsnijoj ponudi zadataka, dinamizaciji nastavnog procesa kroz uvažavanje raznolikih sklonosti i sposobnosti učenika.

U zbirci su ponuđena 54 ispita, usklađena s gradivom prvog razreda srednje škole, te 6 godišnjih ispita.