

Primjena suvremenih metoda poučavanja na nastavnu jedinicu: eksplicitni i implicitni oblik jednadžbe pravca

MAJA ŠKARICA¹, JADRANKA MUSULIN², ANITA HARMINA³

Sažetak

Cilj ovog rada je opisati te pokazati primjenu odabranih tehnika poučavanja u nastavi matematike s ciljem poticanja aktivnijeg načina rada kod učenika te razvijanja kritičkog načina razmišljanja kao preduvjet i pripremu za transformaciju nastave u digitalnom okruženju. Odabrane su tehnike ERR okvira, a primijenit će se na nastavnu jedinicu „Eksplicitni i implicitni oblik jednadžbe pravca“ u prvom razredu opće gimnazije srednje škole Ivan Švear u Ivanić-Gradu. ERR okvir se sastoji od faze evokacije (E), faze razumijevanja značenja (R) i faze refleksije (R). U fazi evokacije korištena je tehnika razmisli i razmijeni u paru, u fazi razumijevanja značenja čitanje uz anketu te u fazi refleksije tehnika grozdovi. Nakon održanog nastavnog sata može se zaključiti da su ciljevi postignuti, učenici su aktivnije sudjelovali, bili motiviraniji te bolje usvojili nastavno gradivo u odnosu na nastavne sate kada su se koristile klasične metode poučavanja. Fokus je bio na učeniku, a ne na nastavniku te je sama nastava bila dinamična i interaktivna. Unatoč tome što je ovakav način nastave zahtjevniji kako za učenike tako i za nastavnike, zadovoljstvo i entuzijizam su se mogli uočiti kod svih sudionika. Primijene tehnike poučavanja pokazale su se perspektivne za implementaciju u SAMR model jer potiču samostalnu izgradnju znanja i rješavanje problema.

Ključne riječi: suvremene tehnike poučavanja, ERR okvir, eksplicitni i implicitni oblik jednadžbe pravca, SAMR model

1. Uvod

Iako se o metodama suvremene nastave puno piše i stalno ih se promiče, nažalost, u većini škola ne može se naći njihova primjena. Suvremena nastava je usmjerena na učenika i njegove potrebe, a njezin zadatak je pripremiti ga na cjeloživotno obrazovanje. Kako bi se to ostvarilo, potrebno je mijenjati ulogu nastavnika i uvesti promjene u nastavni proces. „Ex cathedra“ oblik poučavanja treba zamijeniti suvremenim metodama koje bolje odgovaraju potrebama današnjih učenika kako bismo kod njih razvijali sposobnost promatranja, kritičkog razmišljanja, prosuđivanja i logičkog zaključivanja.

Cilj ovog rada je opisati neke od novih tehnika poučavanja i približiti ih nastavnicima matematike, kako bi ih oni počeli primjenjivati u svojoj nastavi. Pokazat ćemo njihovu konkretnu primjenu na nastavnu jedinicu „Eksplicitni i implicitni oblik jednadžbe pravca“. Ovakvim načinom rada želi se postići bolja motivacija kod učenika, poticanje njihove kreativnosti, veća aktivnost u praćenju nastave, bolje razumijevanje te učenje putem

¹ Maja Škarica, Srednja škola Ivan Švear, Ivanić-Grad

² Jadranka Musulin, Veleučilište VERN¹, Zagreb

³ Anita Harmina, Veleučilište VERN¹, Zagreb

otkrivanja i problemskog rješavanja. Model u kojem je to moguće realizirati je okvirni sustav, takozvani ERR okvir.

2. ERR okvir i tehnike

ERR okvirse sastoji od faze evokacije (E), faze razumijevanja značenja (R) i faze refleksije (R). Osnovne značajke ERR okvira odnose se na poticanje kritičkog mišljenja i dubinske obrade informacija, a omogućuje učenicima povezivanje postojećih i novih znanja te aktivno uključivanje u nastavu. Prvi put su ga opisali Vaughn i Estes (1986.), a modificirali su ga Meredith i Steele (1997.) [1]. U Hrvatskoj ga nastavnici mogu detaljno upoznati kroz program „Čitanje i pisanje za kritičko mišljenje“ u organizaciji Foruma za slobodu odgoja.

Prema Bognar i Matijević [2] tradicionalna nastava, koja se ograničava samo na udžbenike i frontalni (predavački) način rada, ne može razviti učeničke vještine, kritičko razmišljanje, rješavanje problema i pripremanje za cjeloživotno učenje. Takva nastava koči razvoj učenika i njegovih sposobnosti, nemoguće je uspostaviti interakciju između nastavnika i učenika te nema dovoljno vremena za samostalne aktivnosti učenika koje bi pomogle kvalitetnijem usvajanju gradiva. Števančić-Pavelić i Vlasac [3] ističu kako suvremena nastava, za razliku od tradicionalne, nastoji stvoriti uvjete s ciljem da učenika pripremi za aktivan život i djelovanje u društvu. U suvremenoj nastavi učenici stječu praktično i konceptualno znanje, potiče se učenike na sustavno i aktivno učenje i oni razvijaju sposobnost promatranja, kritičkog razmišljanja, prosuđivanja i logičkog zaključivanja.

Faza evokacije ERR okvira je uvodni dio sata koja se bazira na predznanjima učenika o nekoj temi. Od učenika se traži da razmisle o tome što već znaju, a učenje ovisi o povezivanju postojećeg znanja s novim znanjima (informacije koje se ne mogu povezati s postojećim znanjem brzo se zaboravljaju) [4].

U fazi evokacije mogu se koristiti mnoge tehnike koje kod učenika pobuđuju znatiželju i zanimanje za neku određenu temu te ih se potiče na razmišljanje o nekoj temi. Primjerice, može se koristiti vrlo jednostavna tehnika *razmisli i razmijeni u paru* (*think/pair/share*), ali i za pripremu zahtjevnija tehnika *grozdova* (*clustering*) kod koje učenici izrađuju vizualne (mentalne) mape postojećeg znanja ili *tehnika ispremiješanih rečenica* (*scrambled sentences*) kod kojih učenici određuju slijed rečenica na temelju postojećeg znanja [1].

Razumijevanje značenja je središnji dio sata u kojoj učenici dolaze u dodir s novim informacijama slušajući predavanje, gledajući film, čitajući tekst ili izvodeći pokus. Važno je

da u ovoj fazi održe aktivnost i interes postignut u fazi evokacije. Učenici to trebaju postići praćenjem razumijevanja kroz aktivno povezivanje novih informacija s postojećim znanjem. U ovoj fazi mogu se primijeniti tehnike *vodiči za učenje (study guides)*, *tehnika tablica (charts)* i mnoge druge [1].

Refleksija je završni dio sata u kojoj učenici razmišljaju što su naučili u prethodnoj fazi i čvrsto povezuju novo znanje s postojećim i na taj način dolaze do trajnog učenja. U ovoj fazi često se traži da učenici svoje znanje prošire na pitanja iz stvarnog života. Tehnike koje se mogu koristiti u ovoj fazi kako bi se potaknulo učenike na raspravu te pisanje ili izražavanje novih spoznaja na druge načine su tehnika *Vennovih dijagrama*, *tehnika kocke (cubing)*, *tehnika znam, želim znati, naučio/la sam (KWL – Know/Want to Know/Learn(ed))*, *tehnika slagalice (jigsaw)* i mnoge druge [1].

Svaki nastavnik sam bira prikladnu tehniku u skladu s ciljevima i sadržajima učenja, vlastitim iskustvom i iskustvom učenika, ali i o vremenu koje ima na raspolaganju koji je jedan od većih problema u realizaciji. Treba imati na umu da nisu ni sve tehnike primjenjive u svim predmetima. Opisati ćemo samo one tehnike koje su korištene za provedbu odabrane nastavne jedinice.

2.1. Razmisli i razmijeni u paru (think/pair/share)

Kao što je već navedeno, ovo je vrlo jednostavna tehnika suradničkog učenja. Može se koristiti u bilo kojem dijelu nastavničkog predavanja ili kao tehnika koja prethodi drugim tehnikama za ostvarivanje različitih nastavnih ciljeva [5]. Tehnika se realizira se tako da učenike najprije podijeli u parove. Prvo određeno vrijeme svaki učenik treba samostalno razmišljati o nekoj temi, a zatim svoj zaključak, iskustvo, ideju i mišljenje podijeli s drugim članom para. Nakon toga nekoliko parova, odnosno predstavnici parova, mogu iznijeti cijelom razredu svoja razmišljanja.

2.2. Čitanje uz anketu

Cilj ove tehnike je da učenici dobiju nove informacije na temelju teksta koji treba pročitati i zadataka koje treba riješiti. Naprave se pitanja koja će učenike voditi kroz temu te potaknuti na razmišljanje. Kroz ostvarivanje navedenih ciljeva potrebno je poticati i zadržavati učeničku pažnju te motivirati ih za nove sadržaje, a u tome je ova tehnika od velike pomoći [6].

2.3. Grozdovi

Grozdovi su nelinearna metoda asociranja koju treba organizirati u malim grupama. Zadatak ove metode je da učenici otvoreno i slobodno razmišljaju o nekoj temi [7]. Mogu se koristiti i u fazi evokacije i u fazi refleksije, odnosno mogu potaknuti na razmišljanje prije obrade teme, a može poslužiti i kao način ponavljanja obrađene teme.

3. Priprema nastavne jedinice prema ERR okviru

Tehnike ERR okvira primijenjene su na nastavnom predmetu matematika na nastavnoj jedinici „Eksplisitni i implicitni oblik jednadžbe pravca“ u prvom razredu opće gimnazije srednje škole Ivan Švear u Ivanić-Gradu.

Cilj nastavne jedinice je postići da učenici:

- povežu linearnu funkciju s njezinim grafom
- ovladaju eksplicitnim i implicitnim oblikom jednadžbe pravca
- uočiti značenje koeficijenta smjera i odsječka na osi ordinata
- analiziraju nekoliko grafova linearne funkcije

Evokacija–predviđeno trajanje 10'

Ciljevi:

- ponoviti osnovne pojmove koji će se koristiti u daljnjem radu
- prepoznati zavisnost dviju veličinau različitim životnim situacijama te kako se ona može opisati
- uočiti primjenu linearne funkcije u svakodnevnom životu
- potaknuti znatiželju kod učenika

Tehnika: Razmisli i razmijeni u paru

Učenici samostalno rješavaju zadatak Z1 od a) do e) kojeg su dobili na listu papira. Zatim provjeravaju dobivena rješenja s kolegom do sebe, nakon čega se izvršava zajednička provjera na ploči. Trebaju prepoznati da se radi o linearnoj funkciji, a zatim uočiti konkretnu primjenu linearne funkcije u svakodnevnom životu. Aktivnost je realizirana u predviđenom vremenu, a cilj je ispunjen. Učenici su uspješno samostalno riješili dobiveni zadatak koji im je bio jako zanimljiv. Čim je nastavnica podijelila listić sa zadacima, učenici su prvo iskazali nezadovoljstvo čim su vidjeli da su zadaci „s riječima“ iako ih još nisu ni stigli pročitati. Čuli su se komentari da „ne vole“ takve zadatke, to jest, problemske zadatke, i da su uvijek imali problema s rješavanjem istih. Međutim, kako je odmicalo vrijeme, zaključili su da im je prvi zadatak super jer su ga uspješno riješili.

Z1: Ante je za svoj rođendan od roditelja dobio 200 kuna, a baka i djed su mu obećali svakogmjeseca od mirovine darivati po 20 kuna.

- a) Koliko će Ante imati novaca nakon mjesec dana, nakon dva mjeseca, tri mjeseca, ... ?
- b) Ucertaj dobivene točke u koordinatni sustav i nacrtaj graf funkcije. Što primjećuješ?
- c) Napiši formulu ovisnosti iznosa o broju mjeseci.
- d) Koliko će Ante imati novaca nakon dvije godine?
- e) Nakon koliko će mjeseci Ante moći kupiti bicikl čija je cijena 960 kuna
- f) Dobivenu formulu u eksplicitnom obliku u zadatku pod c) prevedi u implicitni oblik.

Razumijevanje značenja – predviđeno trajanje 30'

Ciljevi:

- definirati linearnu funkciju
- usvojiti pojam funkcije, matematičke nazive i simbole povezane s funkcijama
- ponoviti eksplicitni i implicitni oblik jednadžbe pravca
- Otkrivanje značenja vodećeg koeficijenta i odsječka na osi ordinata
- Ovladati crtanjem grafa linearne funkcije te interpretirati graf linearne funkcije

Tehnika: čitanje uz anketu

Svaki učenik dobiva radni list sa zadacima i pitanjima koja učenike potiče na razmišljanje i zaključivanje. Na pitanja odgovaraju samostalno čitajući tekst iz udžbenika (str. 2 – 7) [8]. Tekst je podijeljen na pet cjelina nakon kojeg slijedi grupa pitanja i zadataka. Nastavnik cijelo vrijeme obilazi učenike, pomaže im i odgovara na pitanja te ukazuje na pogreške.

Mnogi učenici imali su poteškoće s rješavanjem radnog listića. Razlog tome je i što su zadaci i pitanja koncipirana tako da nisu mogli samo odgovore prepisati iz udžbenika. Dok je nastavnica obilazila učenike, mnogi su pokušavali prepisivati odgovore od drugih učenika koji su se bolje snašli s ovom tehnikom. Vidjelo se da je ovakav način rada posve nov za njih i da nisu navikli na ovakav način rada iako su im većina pojmova otprije bila poznata. Većina učenika bila je nesigurna u sebe. I sami su komentirali da su navikli da im sve definicije i formule prezentira nastavnik, kao i da on riješi sve zadatke te da oni vole pasivno sjediti i slušati te često bez razumijevanja prepisivati s ploče. Aktivnost je realizirana za 40 minuta (više od predviđenog vremena), a ciljevi su u potpunosti ispunjeni.

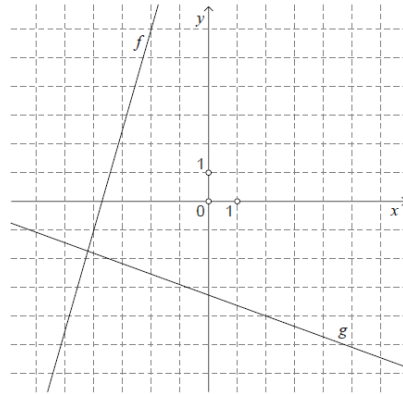
Izdvojit ćemo nekoliko zadataka s radnog lista:

Z4: Koji od navedenih pravaca ima nagib $\frac{4}{3}$ i ne prolazi točkom $(-5,2)$ [9]?

a) $3x - 4y + 23 = 0$ b) $3x - 4y + 27 = 0$ c) $4x - 3y + 26 = 0$ d) $4x - 3y + 25 = 0$

Z5: Na slici su prikazani grafovi linearnih funkcija f i g .

Poredajte vrijednosti $f(1)$, $g(0)$ i $g(58)$ od najmanje do najveće [9].



slika 1. Grafovi linearnih funkcija f i g zadanih u Z5 [9]

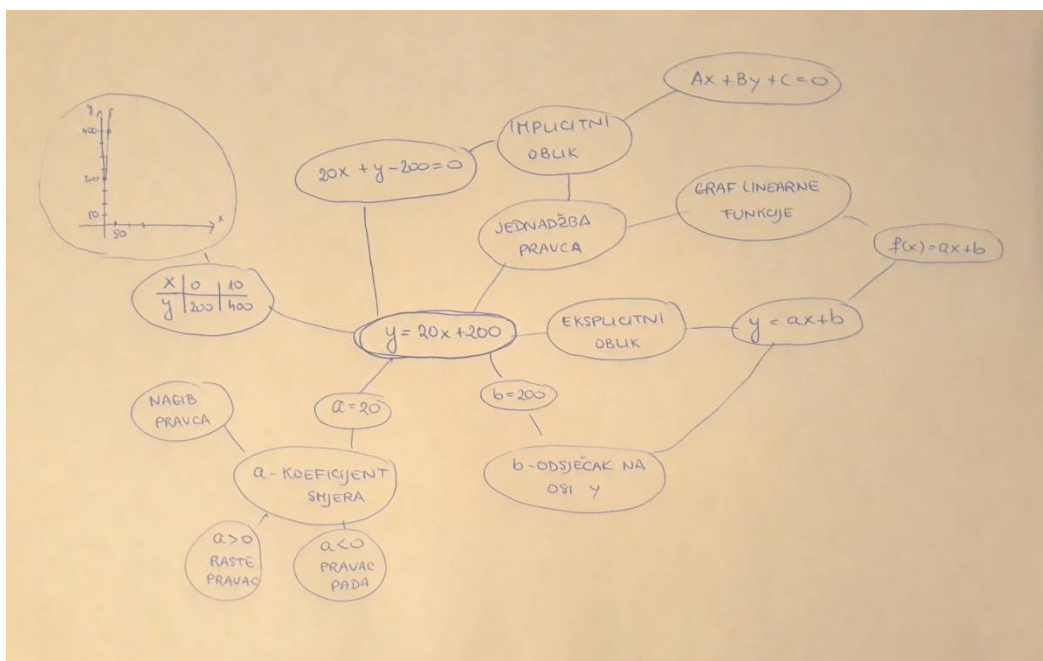
Refleksija – predviđeno trajanje – 30'

Ciljevi:

- procijeniti u kojoj su mjeri učenici usvojili neke elemente obrađene teme.

Tehnika: grozd

Za refleksiju gradiva cijele nastavne jedinice korištena je tehnika grozd. Tema je bila eksplicitna jednadžba pravca iz zadatka Z1 pod c), to jest, $y = 20x + 200$. Nakon što su svi parovi završili s izradom grozda, nastavnica je odabrala jedan par koji je svoj grozd nacrtao na ploči, a ostali učenici su pomagali s nadopunom grozda pojmovima koji nedostaju.



slika 2. Grozd „ $y = 20x + 200$ “ koji je izradila učenica Antea Marinov, 1.b, Srednja škola Ivan Švear Ivanić-Grad

Integracija ERR okvira i SAMR modela

Primijenjene tehnike u ERR okviru pogodne su za implementaciju digitalnih sadržaja i suradničkog učenja uz pomoć informacijskih tehnologija prateći SAMR model. SAMR model predstavlja četverorazinski okvir za integraciju tehnologije i nastave, a sastoji se od sljedećih faza (razina): zamjena (S - *substitution*), poboljšanje (A - *augmentation*), modifikacija (M - *modification*) i redefiniranje (R - *redefinition*).

Tablica 1 prikazuje mapiranje primjenjenih tehnika u predstavljenoj nastavnoj jedinici po pojedinim fazama SAMR modela [10].

S	Misli i razmijeni u paru	Učenici samostalno rješavaju uvodni zadatak kojeg su dobili u digitalnom obliku u online sustavu za učenje.
A	Misli i razmijeni u paru	Učenici u paru dijele i komentiraju rješenja u online sustavu za učenje.
M	Čitanje uz anketu	Učenici obrađuju novi materijal u digitalnom obliku kojeg prate interaktivna pitanja za razumijevanje (kviz).
R	Grozd	Učenici sami izrađuju digitalni materijal uz pomoć „zaigranog“ alata.

tablica 1. tehnike predstavljene nastavne jedinice prema SAMR modelu]

4. Zaključak

Primjena suvremenih metoda u nastavi zahtijeva od nastavnika prvenstveno odmak od klasičnog načina pripreme za temu, više vremena te kreativnosti u pripremi te bolju organizaciju tijekom same izvedbe nastavne jedinice. Kako je težište u nastavi prebačeno na učenika, od njih se zahtijeva aktivan pristup od početka do kraja nastavnog sata. No, usprkos većim zahtjevima od svih sudionika, osjećalo se veće zadovoljstvo te više entuzijazma kako kod nastavnika tako i kod učenika.

Nastava je bila interaktivna te je postignuto bolje razumijevanje nastavnog gradiva, što je preduvjet za to, da znanje ostanje trajno pohranjeno. Svi učenici su aktivno sudjelovali, a ne samopojedinci, te su bili motiviraniji u odnosu na nastavne sate kada su se koristile klasične metode poučavanja. Generalno im se svidio ovakav način rada, no ne bi voljeli stalno tako raditi, kako su nakon sata komentirali.

S obzirom na sve uočene prednosti, vrijedno je truda nastaviti dalje raditi na ovakav način. Kako za učenike prijelaz ne bi bio toliko drastičan, bilo bi dobro na početku kombinirati klasični pristup s novim tehnikama te s vremenom u potpunosti izbaciti način rada u kojem nastavnik dulje od 15 minuta drži klasično predavanje. Konačni cilj je svakako da učenici, ne samo motivirano rade na nastavi, nego da se motivacija prenese i na samostalni rad kod kuće. U tome značajno može pridonijeti korištenje informacijskih tehnologija koje se prema SAMR modelu mogu pružiti oslonac za još više samostalnosti u učenju i promjenu uloge učitelja i učenika.

Popis literature

1. Benge Kletzien, Sh., Vizek-Vidović, V. i Cota Bekavac, M. *Aktivno učenje i kritičko mišljenje u visokoškolskoj nastavi. Priručnik za nastavnike – Aktivno učenje i ERR okvir za poučavanje*. Zagreb: Forum za slobodu odgoja. 2005
2. Bognar, L., Matijević, M. *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga. 2002
3. Števanić-Pavelić, M., Vlasac, I. *Postignuća učenika primjenom različitih metoda i oblika rada u nastavi prirode i društva*. Život i škola. 2006
4. Anderson, R. Role of the readers sheme incomprehension, learning and memory. U Rudell, R.B., Rudell, M.R. i Singer, H. (ur.) *Theoretical models and processe sof reading*. Newark, D.E.: International Reading Association. 1994
5. Kagan, S. *Cooperative Learning*. San Juan Capistrano: Kagan Cooperative Learning. 1992.
6. *Čitanje i pisanje za kritičko mišljenje [online]*. Zagreb: Forum za slobodu odgoja [citirano 2.5.2019.]. Dostupno na <http://www.stem-genijalci.eu/wp-content/uploads/eucenje/cip/Prirucnik_Kriticko_citanje_web.pdf>

7. Steele, J. L., Meredith, K. S., Temple, C. *Čitanje i pisanje za kritičko mišljenje: Metode za promicanje kritičkog mišljenja, vodič kroz projekt II*, Zagreb: Forum za slobodu odgoja. 2001
8. Dakić, B., Elezović, N. *Matematika 1, udžbenik i zbirka zadataka za 1. razred gimnazija i tehničkih škola, 2. dio*, Zagreb: Element. 2014
9. *Državna matura 2017./2018. – ljetni rok [online]*. Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja [citirano 2.5.2019.]. Dostupno na: <http://ncvvo.hr/drzavna-matura-2017-2018-ljetni-rok/>
10. Puentedura, R. R. *SAMR: Moving from enhancement to transformation* [Web log post]. Retrieved from <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/000095.html>). 2013