

Naslov članka/Article:

Pomen načrtne rabe matematičnih terminov pri pouku matematike

Impact of Intentional Use of Mathematical Terminology in Mathematics Classroom

Avtor/Author:

Ana Canzutti

DOI:

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav



Matematika v šoli št. 2/2024, letnik 30

ISSN 1318-010X

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2024

Spletna stran revije:

<https://www.zrss.si/strokovne-revije/matematika-v-soli/>

Pomen načrtne rabe matematičnih terminov pri pouku matematike

Impact of Intentional Use of Mathematical Terminology in Mathematics Classroom

Ana Canzutti
Osnovna šola Dornberk

Izvleček

Članek obravnava pomen načrtne rabe in gradnje matematičnega besedišča za izboljšanje razumevanja matematičnih konceptov ter spodbujanje učinkovitejše komunikacije v učnem procesu. Predstavljene so praktične strategije, kot so besediščni zid (angl. *word wall*), učne poti z matematičnimi termini ter aktivnosti, ki pri učencih spodbujajo rabo matematičnega izrazoslovja in diskusijo. Predstavljene so tudi izkušnje iz izvedbe delavnice na konferenci KUPM 2024, kjer so udeleženci preizkusili opisane pristope.

Ključne besede: matematično besedišče, obogatena učna pot, besediščni zid, skupne lastnosti in razlike

Abstract

This article explores the importance of intentionally using and developing mathematical vocabulary to enhance understanding of mathematical concepts and foster more effective communication in the learning process. It introduces practical strategies, such as word walls, learning paths enriched with mathematical terms, and interactive activities to encourage to use mathematical terminology and discussion. Experiences from the Conference on Teaching and Learning Mathematics, where participants tested these approaches, are also presented.

Keywords: mathematical terminology, enriched learning, word wall, commonalities and differences

Pomen matematičnega besedišča

Matematika ni zgolj niz formul in števil, temveč je jezik, ki povezuje abstraktne koncepte z realnim svetom. Ključni element tega jezika je matematično besedišče, ki učencem omogoča natančnejše izražanje, bolj poglobljeno razumevanje in učinkovitejše reševanje matematičnih problemov.

Matematično besedišče je temelj za razvijanje štirih sporazumevalnih zmožnosti – poslušanja, govorjenja, branja in pisanja. Po raziskavah Hattija, Fisherja in Freya (2017) natančna raba terminologije izboljšuje razumevanje matematičnih pojmov in krepi učenčovo sposobnost povezovanja konceptov. Učitelji lahko s spodbujanjem rabe matematičnega besedišča pomagajo učencem graditi samoza-

vest pri izražanju in reševanju problemov.

Učni načrt in matematično besedišče

Načrtno razvijanje in spodbujanje rabe matematičnega besedišča postaja vse pomembnejši del poučevanja, kar odražajo tudi spremembe v osnutkih novih učnih načrtov. Na srečanjih študijskih skupin za matematiko v OŠ, ki so jih avgusta 2024 izvajale svetovalke za matematiko na Zavodu RS za šolstvo, smo v delovnem gradivu lahko zasledili, da bodo v prihodnje pri posameznih skupinah ciljev znotraj tem poleg ciljev in standardov znanja vključeni tudi sezname strokovnih terminov, povezanih z obravnavano skupino ciljev. Ta sistematični pristop bo učiteljem

olajšal načrtovanje in spodbujanje rabe matematičnega jezika v praksi.

Raba matematičnega besedišča – primerjalna analiza v 7. razredu

Na konkretnem primeru smo želeli raziskati vpliv načrtnega spodbujanja rabe matematičnega besedišča na učenčovo sposobnost ubeseditve postopkov in konceptov. V ta namen sva s kolegico izvedli primerjalno analizo med dvema oddelkoma sedmega razreda pri obravnavi ulomkov. V oddelku 1 učiteljica pri pouku ni usmerjala pozornosti na rabo matematične terminologije. Učenci so tako lahko uporabljali splošne izraze, na primer *tista številka zgoraj*, namesto da bi uporabili termin števec, pri čemer jih ni popravljala ali spodbujala k natančnejšemu izražanju.

Preglednica 1: Primerjalna analiza med dvema oddelkoma 7. razreda

Opis postopka	Oddelk 1 (16 učencev)		Oddelk 2 (17 učencev)	
	Št. učencev	Odstotek	Št. učencev	Odstotek
Ni opisa	8	50 %	0	0 %
Napačen opis	1	6 %	3	18 %
Pravilen opis, besedišče zelo pomanjkljivo	6	38 %	0	0 %
Pravilen opis, besedišče ustrezno	1	6 %	9	53 %
Pravilen opis, besedišče popolnoma ustrezno	0	%	5	29 %

Prav tako ni uporabljala pripomočkov, kot je učna pot, obogatena z matematičnimi termini, ki bi učencem pomagala pri rabi matematičnega strokovnega jezika. Nasprotno pa je v oddelku 2 učiteljica sistematično vključevala spodbude za uporabo matematičnih terminov, učenci pa so pri tem uporabljali učne pripomočke, kot je učna pot z matematičnim besediščem, kar jim je pomagalo pri doslednosti rabe pravilne matematične terminologije.

Učenci so dobili preprosto nalogo, in sicer: *Ulomek $3\frac{2}{5}$ zapišite z ulomkom, večjim od 1, in opišite postopek.*

Vsebinsko so učenci usvojili v 6. razredu, zato je večina učencev prvi del naloge opravila pravilno. Z drugo učiteljico sva izdelke učencev pobrali in se poenotili v kriterijih, po katerih sva pregledovali zapise učencev, ki so opisovali postopek. V preglednici 1 so prikazani rezultati, ki se nanašajo na zapisane opise postopka.

Interpretacija rezultatov

Rezultati so pokazali na izrazite razlike med obema oddelkoma.

- **Oddelk 1 (16 učencev):** 50 % učencev ni zapisalo opisa postopka, 38 % jih je podalo pravilen opis, vendar z zelo pomanjkljivo rabo besedišča, medtem ko je le 6 % učencev uporabilo ustrezno matematično izrazoslovje. Nihče od učencev ni dosegel popolne rabe matematičnega jezika.
- **Oddelk 2 (17 učencev):** V tem oddelku so bili vsi učenci sposobni zapisati

postopek. Pravilen opis z ustreznim besediščem je podalo 53 % učencev, medtem ko je 29 % učencev opisalo postopek s popolnoma ustrezno rabo matematičnega jezika.

V tem konkretnem primeru je načrtna raba matematičnega besedišča pomembno vplivala na sposobnost učencev, da so jasneje izrazili svoje misli in postopke. V oddelku, kjer je bila raba matematičnega jezika spodbujana, so učenci ne le bolje razumeli postopek, temveč so ga znali tudi natančneje opisati. To potrjuje, da je načrtno in sistematično spodbujanje rabe ustreznega matematičnega izrazoslovja pri pouku pomembno za razvoj sporazumevalnih zmožnosti učencev pri matematiki.

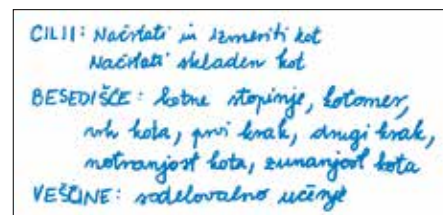
Aktivnosti za spodbujanje, izgradnjo in krepitev matematičnega besedišča

Pri pouku matematike na naši šoli so spodbujanje rabe strokovnih terminov, krepitev njihove uporabe in načrtna izgradnja strokovnega, v našem primeru matematičnega besedišča pripomogle k bolj poglobljenemu učenju ter samozaveesti učencev pri reševanju nalog. V nadaljevanju so opisane praktične aktivnosti, ki se lahko izvajajo za doseg te ciljev:

1. Jasno definirani cilji učne ure s seznamom besedišča

Vsaka učna ura se začne z zapisom cilja ure, besedišča, ki ga bomo uporabljali, in večšin, ki jih bomo razvijali, kar je povzeto iz Hattie idr. (2017) in prika-

zano na Sliki 1. Seznam strokovnih terminov oziroma besedišče vključuje ključne izraze, ki jih učenci spoznajo in uporabljajo. Med uro se učitelj večkrat vrača k temu seznamu, spodbuja rabo navedenih terminov in učence vodi k doslednejši rabi matematičnega jezika v njihovih razlagah in zapisih.

**Slika 1:** Primer zapisa na stranski tabli.

2. Besediščni zid

Besediščni zid je interaktivni plakat, ki ga učitelj in učenci ustvarijo skupaj. Na primer, za osnovne računske operacije (seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje) lahko ustvarijo seznam sinonimov in izrazov, ki jih uporabljamo za te računske operacije (Slika 2). Ključnega pomena je, da učenci sodelujejo pri oblikovanju besediščnega zidu, saj to poveča njihovo vključenost v oblikovanje vsebine, kar ugodno vpliva na pogostejšo uporabo zapisov.

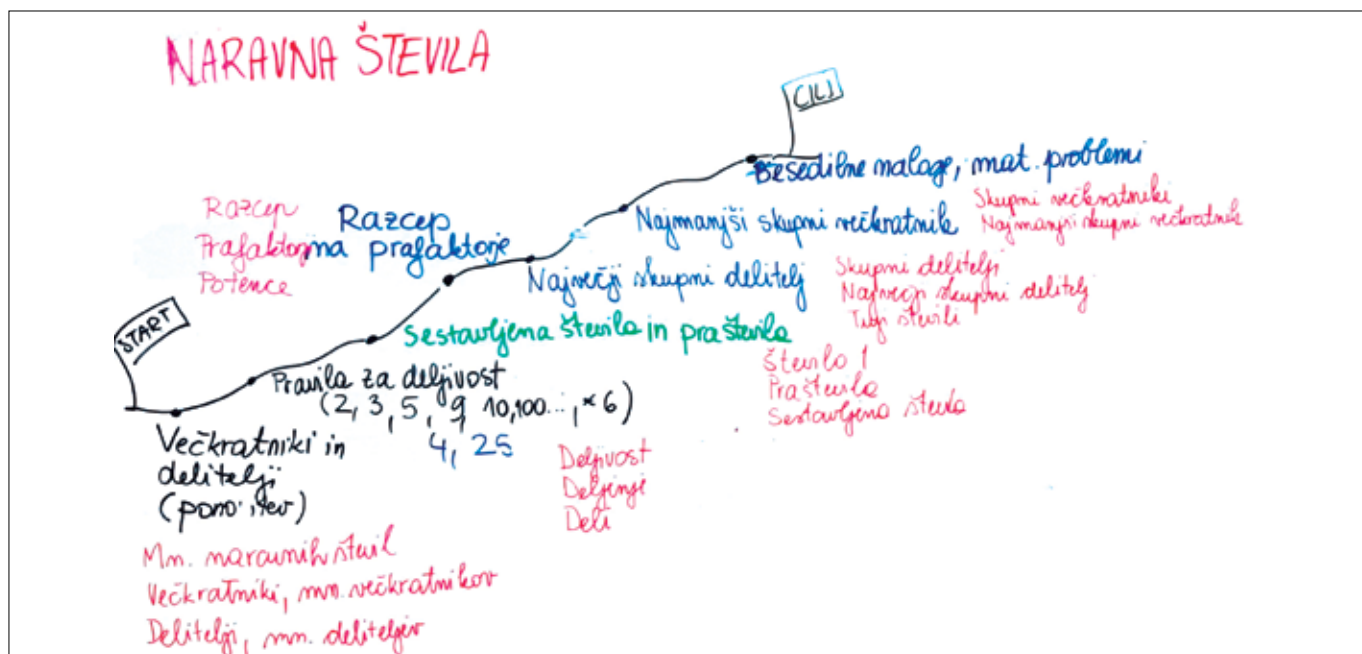
Besediščni zid je vizualni pripomoček, ki nenehno spodbuja uporabo matematičnega besedišča in diskusijo v učnem procesu. Lahko bi ga tudi poimenovali zid besed, pojmovni slovar ali kako drugače.

**Slika 2:** Primer besediščnega zidu za osnovne računske operacije.

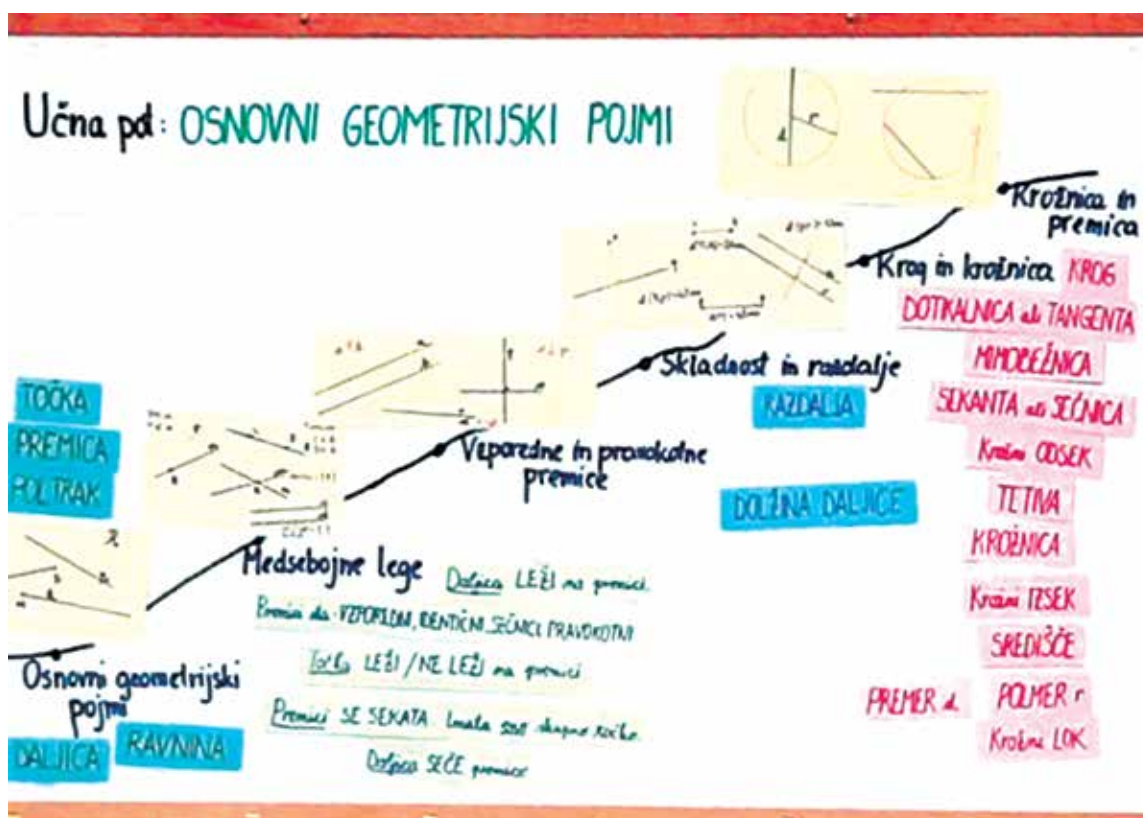
Učna pot je vizualni pripomoček, ki ga učitelj pripravi oziroma nariše na začetku obravnave novega poglavja. Gre za prirejeno različico poti učenja, ki jo Hattie omenja v svoji knjigi *Vidno učenje za učitelje*. Na učno pot učitelj

nariše zaporedje postaj, ki simbolizirajo glavne vsebine poglavja. Učenci učno pot narišejo v zvezek (Slika 5). Med obravnavo posamezne teme učitelj na tablo ali plakat, učenci pa v zvezek ob postaje dopisujejo matematično besedišče (Slika 3 in Slika 4). Ta

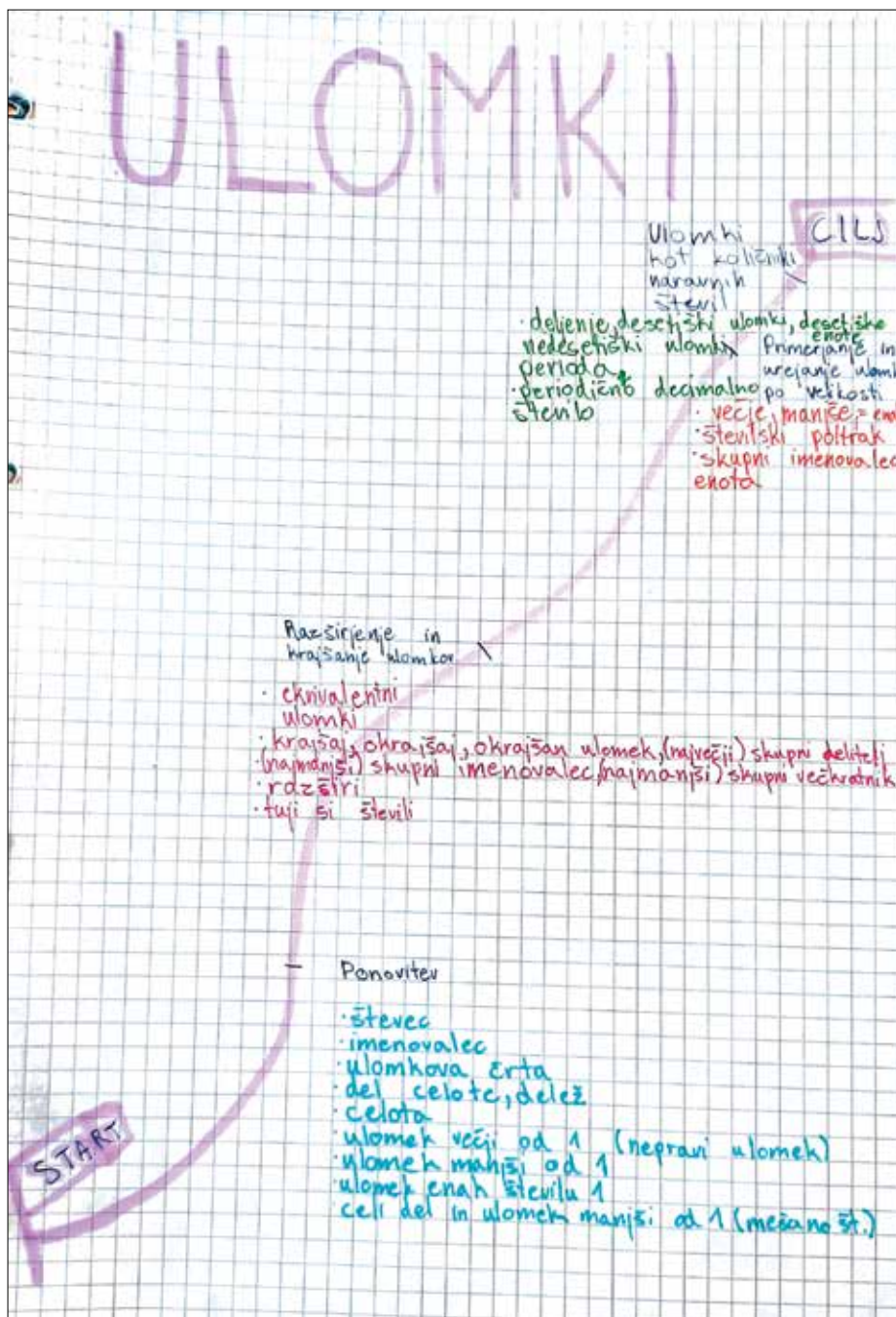
aktivnost omogoča učencem pregled nad celotno temo, daje jasno strukturo in usmeritev, katere vsebine bodo obravnavali, ter služi kot pripomoček pri učenju. Poleg tega učna pot pomaga učencem pri oblikovanju kriterijev uspešnosti.



Slika 3: Učna pot »Naravna števila« s pripisanim matematičnim besediščem, 7. razred.



Slika 4: Učna pot »Osnovni geometrijski pojmi« z matematičnim besediščem, 6. razred.



Slika 5: Učna pot vsebine »Ulomki« z matematičnim besediščem učenke iz 7. razreda.

4. Aktivnosti prirejanja in razvrščanja

Aktivnosti prirejanja in razvrščanja spodbujajo učence, da razvijajo pojmovne sheme in povezujejo različne matematične izraze, simbole in koncepte.

Lastnosti štirikotnikov (Slika 6)

Učenci so bili pri tej aktivnosti razdeljeni v manjše skupine, pri čemer je vsaka skupina prejela komplet kartončkov s slikami različnih štirikotnikov, njihovim poimenovanjem ter zapisom lastnosti stranic, diagonal in

notranjih kotov. Komplet je vseboval pet tipov kartončkov:

- slike štirikotnikov,
- kartončke z imeni posameznih štirikotnikov (npr. kvadrat, romb, pravokotnik, trapez, deltoid, paralelogram),
- kartončke z lastnostmi diagonal (npr. »Diagonali sta pravokotni. Diagonali se razpolavljata.«),
- kartončke z lastnostmi stranic (npr. »Ima dva para vzporednih in skladnih stranic.«),

- kartončke z lastnostmi notranjih kotov (npr. »Vsi štirje notranji koti so skladni.«).

Naloga skupine je bila, da vsaki sliki štirikotnika priredi ustrezne kartončke z imenom ter lastnostmi stranic, diagonal in kotov. Med delom so morali učenci aktivno sodelovati, razpravljati in soočati različna mnenja o pravilni razvrstitvi lastnosti. Skupinska razprava jih je spodbujala k natančni rabi matematičnega besedišča, kot so npr. stranica, kot, diagonala, skladnost, vzporednost in pravokotnost, kar je bil pomemben poudarek pri aktivnosti.

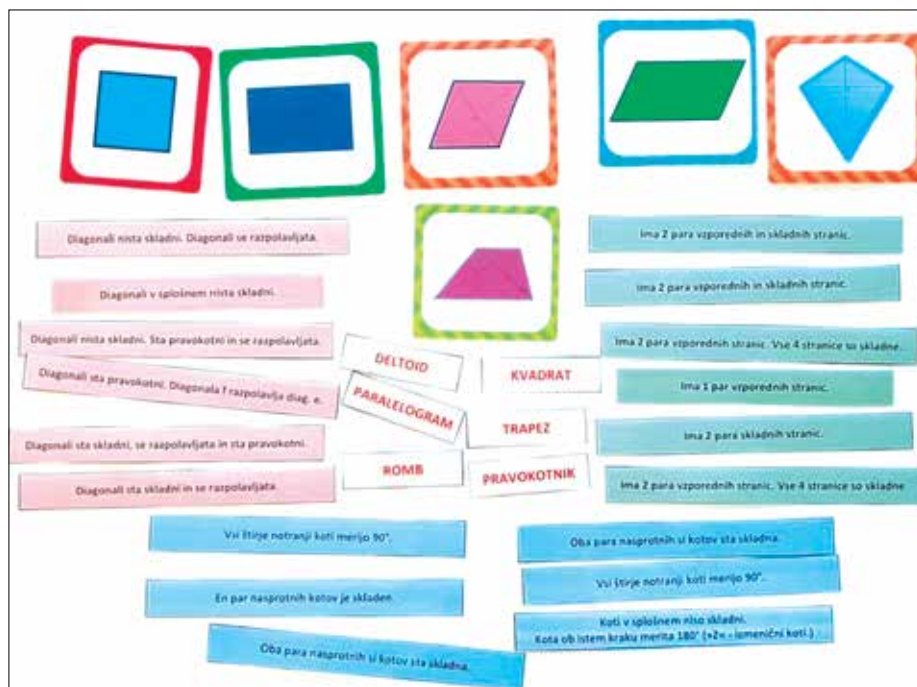
Učenci so med seboj argumentirali izbiro posameznih kartončkov ter tako poglobljali svoje znanje o geometrijskih lastnostih štirikotnikov. S tem so razvijali sposobnost jasne komunikacije in natančnega matematičnega izražanja.

Koti (Slika 7)

Učenci so delali v manjših skupinah, kjer je vsaka skupina prejela komplet kartončkov z imeni kotov (kot nič, ostri kot, pravi kot, topi kot, iztegnjeni kot, vdrti kot in polni kot) ter sličicami, ki so ponazarjale različne kote. Njihova naloga je bila, da sličice razvrstijo k ustrezni vrsti kota. Poudarek ni bil zgolj na pravilni razvrstitvi, temveč tudi na argumentaciji izbire, saj so morali učenci svoje mnenje utemeljiti pred drugimi člani skupine. Med diskusijo so se soočala različna stališča, učenci pa so pri tem uporabljali matematično besedišče, npr. vrh kota, krak kota, notranjost kota in zunanost kota. Aktivnost je tako spodbujala natančno izražanje in sodelovalno delo.

Osnovni geometrijski pojmi (Slika 8)

Učenci so delali v manjših skupinah, kjer je vsaka skupina prejela komplet kartončkov z imeni osnovnih geometrijskih elementov (točka, daljica, poltrak, premica, ravnina), slikovnimi predstavitvami, simbolnimi zapisi in opisi. Njihova naloga je bila, da pravilno povežejo posamezne elemente s pripadajočimi slikami, simboli in opisi. Med aktivnostjo so učenci sodelovali, izmenjevali mnenja in svoje odločitve utemeljevali z uporabo matematičnega besedišča, kot so točka, ravna črta, omejenost, neskončnost in ploskev. Aktivnost je spodbujala rabo matematičnega izražanja.



Slika 6: Rešen primer aktivnosti »Lastnosti štirikotnikov«, 7. razred.

Diskusije z vrstniki o tem, zakaj neki element pripada določeni kategoriji ali skupini, krepijo kritično mišljenje in rabo matematičnih terminov. Aktivnosti so primerne za delo v celotnem razredu, manjših skupinah ali parih.

5. Iskanje skupnih lastnosti in razlik

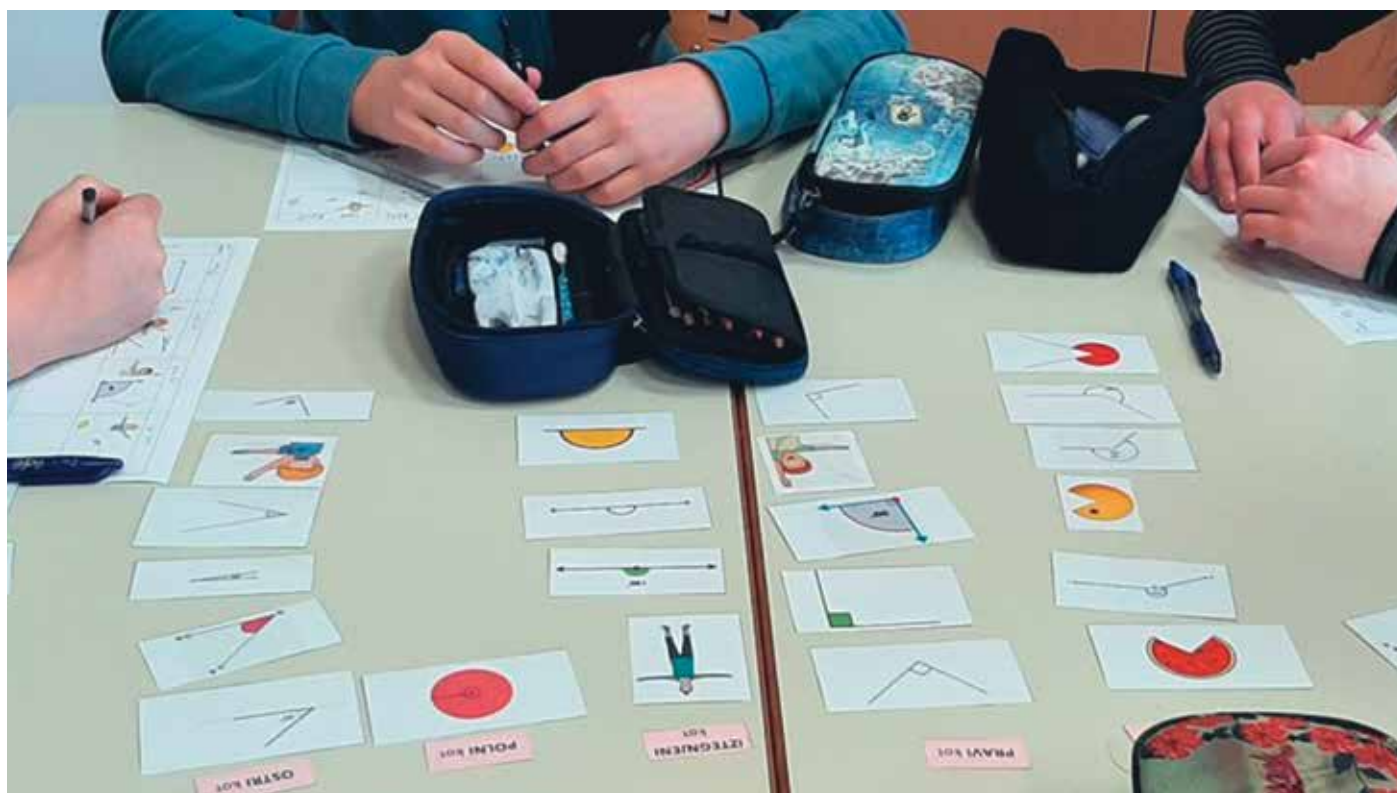
Pri tej aktivnosti učenci primerjajo vsaj dva matematična elementa (npr. števila, like, funkcije) ter iščejo in zapisujejo njihove skupne lastnosti in razlike. Aktivnost zahteva natančno opazova-

nje in rabo matematičnih terminov. Diskusije med učenci spodbujajo argumentirano izražanje mnenj, soočanje idej ter poglobljanje razumevanja konceptov. Aktivnost je posebej primerna za delo v manjših skupinah, kjer učenci sodelujejo in se medsebojno učijo. Na Sliki 9 je prikazan rešen delovni list za aktivnost iskanja skupnih lastnosti in razlik, ki so jih učenci iskali na primeru treh parov ulomkov.

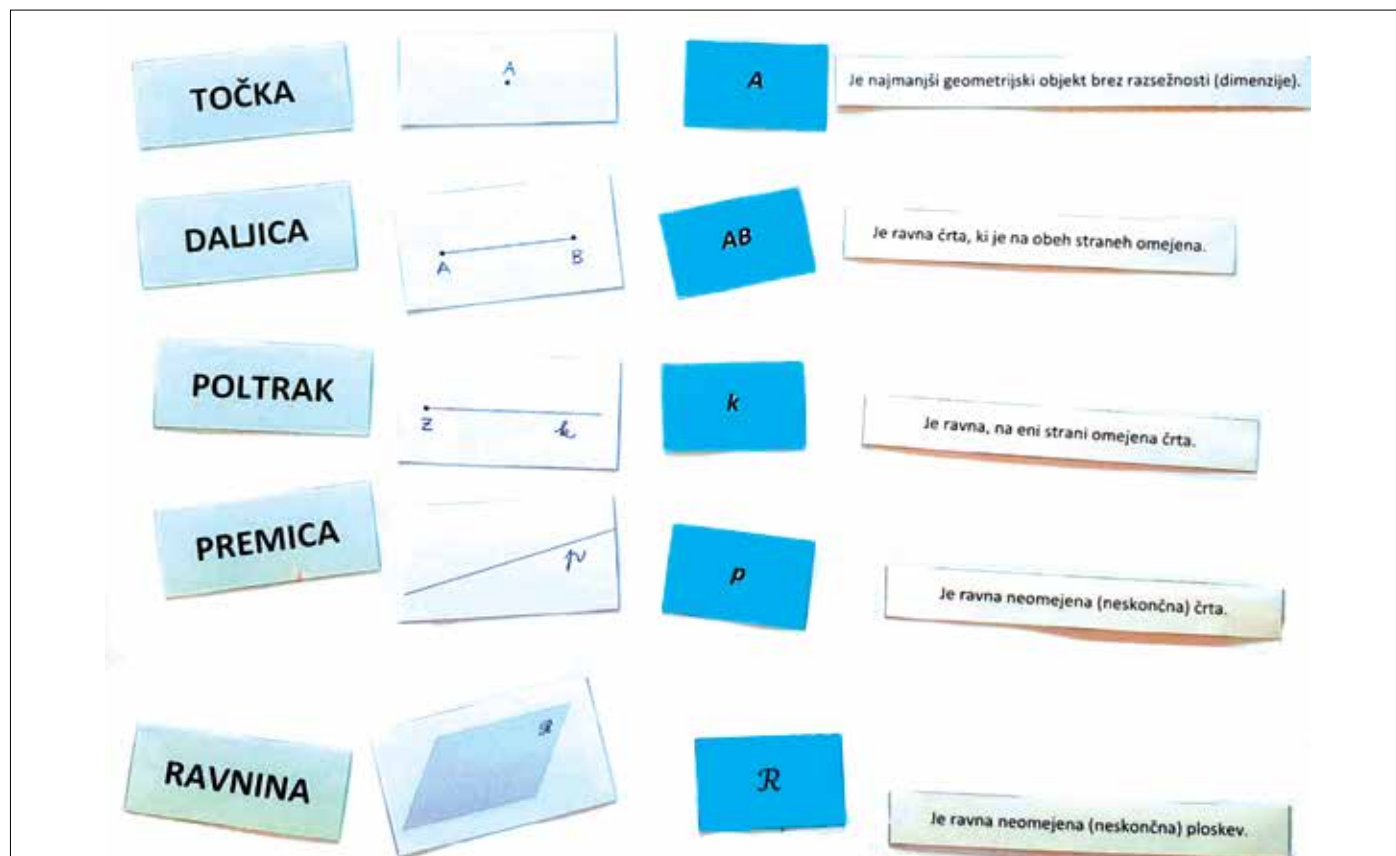
6. Spisi z matematično vsebino

Pisanje daljših besedil z matematično vsebino je kompleksna aktivnost, kjer učenci pokažejo razumevanje matematičnih konceptov, postopkov in izrazoslovja. Aktivnost lahko poteka v treh fazah:

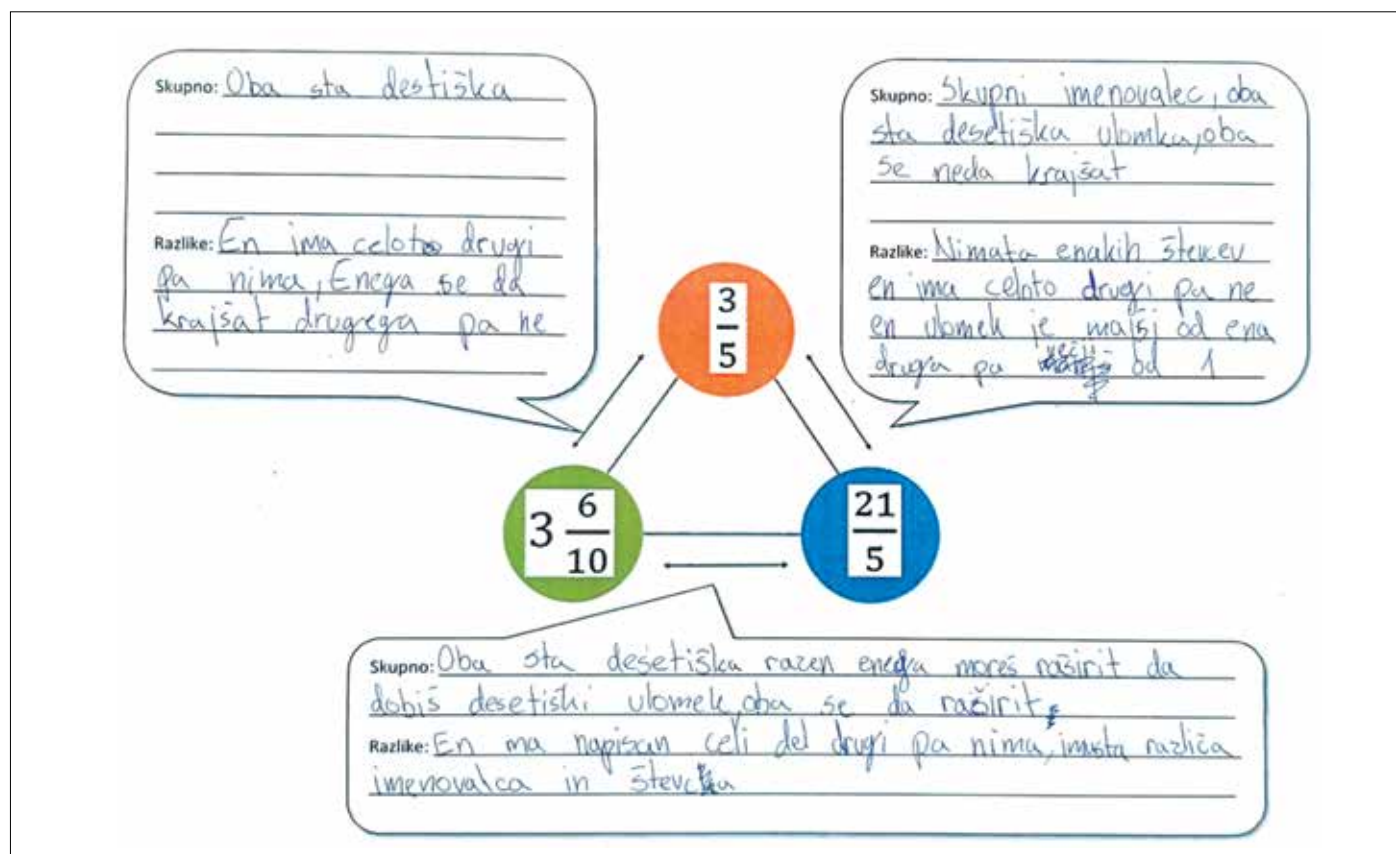
- **Prva faza:** Pisanje spisa
Učenci glede na jasna navodila in kriterije uspešnosti opišejo določeno temo, razlagajo in primerjajo postopke ali lastnosti itd.
- **Druga faza:** Vrstniška povratna informacija
Učenci si med seboj preberejo besedila in podajo povratne informacije glede na kriterije uspešnosti. Poudarijo, kar je v besedilu dobro napisano, ter opozorijo na ustrezno



Slika 7: Učenci 6. razreda pri aktivnosti »Koti«.



Slika 8: Rešen primer aktivnosti »Osnovni geometrijski pojmi«, 6. razred.



Slika 9: Rešen delovni list učenca za aktivnost iskanja skupnih lastnosti in razlik danih ulomkov.

rabo matematičnega jezika, jasnost razlage in pravilnost morebitnih opisanih postopkov. Podajo si tudi nasvete za izboljšavo, s pomočjo katerih bodo lahko avtorji izboljšali svoja dela.

- **Tretja faza:** Učenci izboljšajo svoj spis na podlagi dobljene povratne informacije, s čimer poglobijo svoje razumevanje in natančnost izražanja.

Izvedeni aktivnosti na delavnici konference KUPM 2024

Na Konferenci o učenju in poučevanju matematike – KUPM 2024 so udeleženi-

ci v delavnici *Matematično besedišče kot orodje za boljše razumevanje matematičnih konceptov* (Canzutti, 2024) preizkusili dve aktivnosti:

1) Izdelava učne poti:

Vsaka skupina je izdelala eno učno pot. Izbirali so med temami: racionalna števila (6. razred), štirikotniki (7. razred), večkotniki (8. razred) in geometrijska telesa (9. razred). Po želji so lahko izbrali drugo temo. Udeleženci so k vsaki postaji na učni poti pripisali ustrezne matematične termine (Slika 10). Aktivnost je učiteljem omogočila praktično izkušnjo dejavnosti, ki spodbuja razvoj matematičnega besedišča.

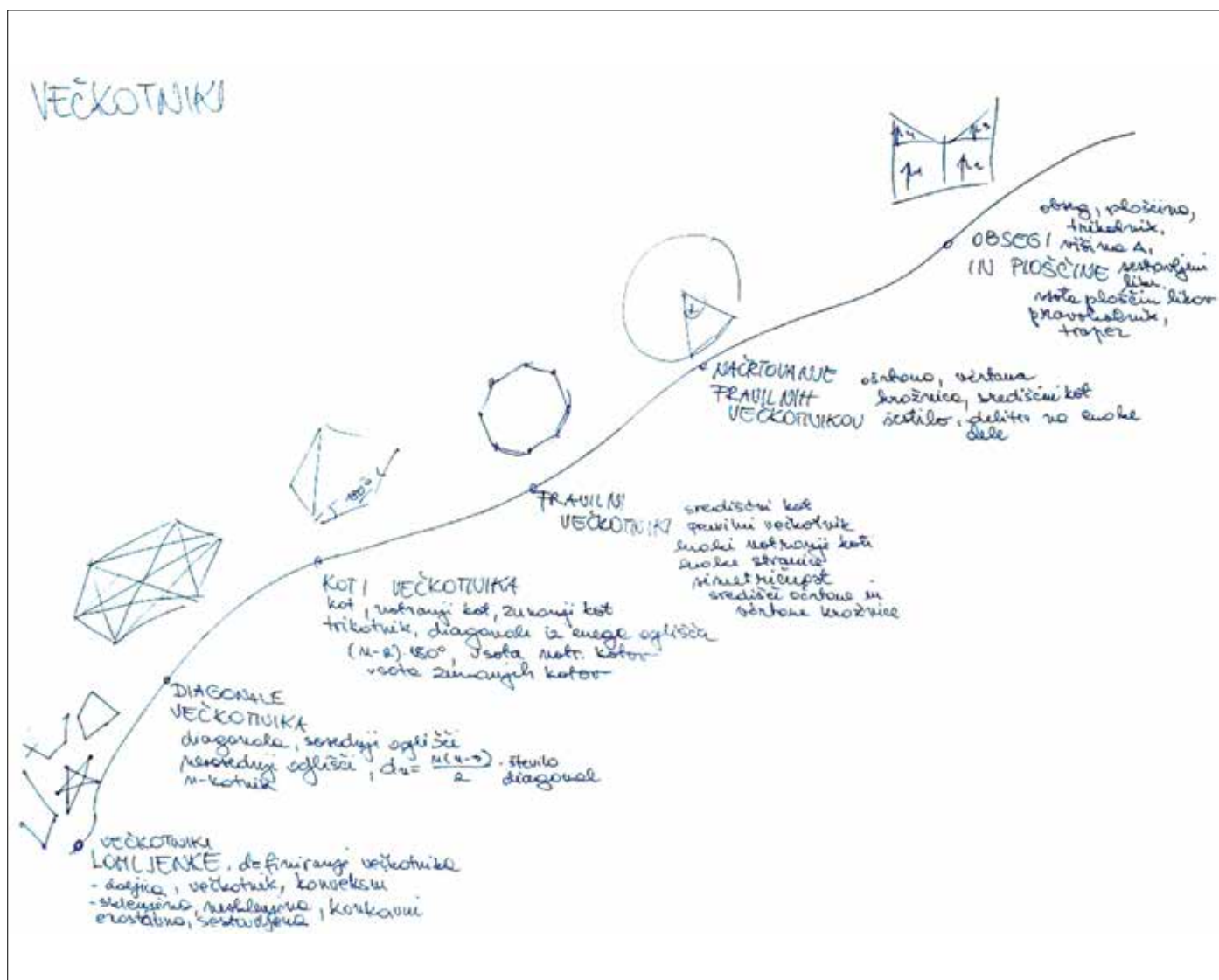
2) Skupne lastnosti in razlike:

Udeleženci so se najprej preizkusili z aktivnostjo, kjer so poiskali in zapisali

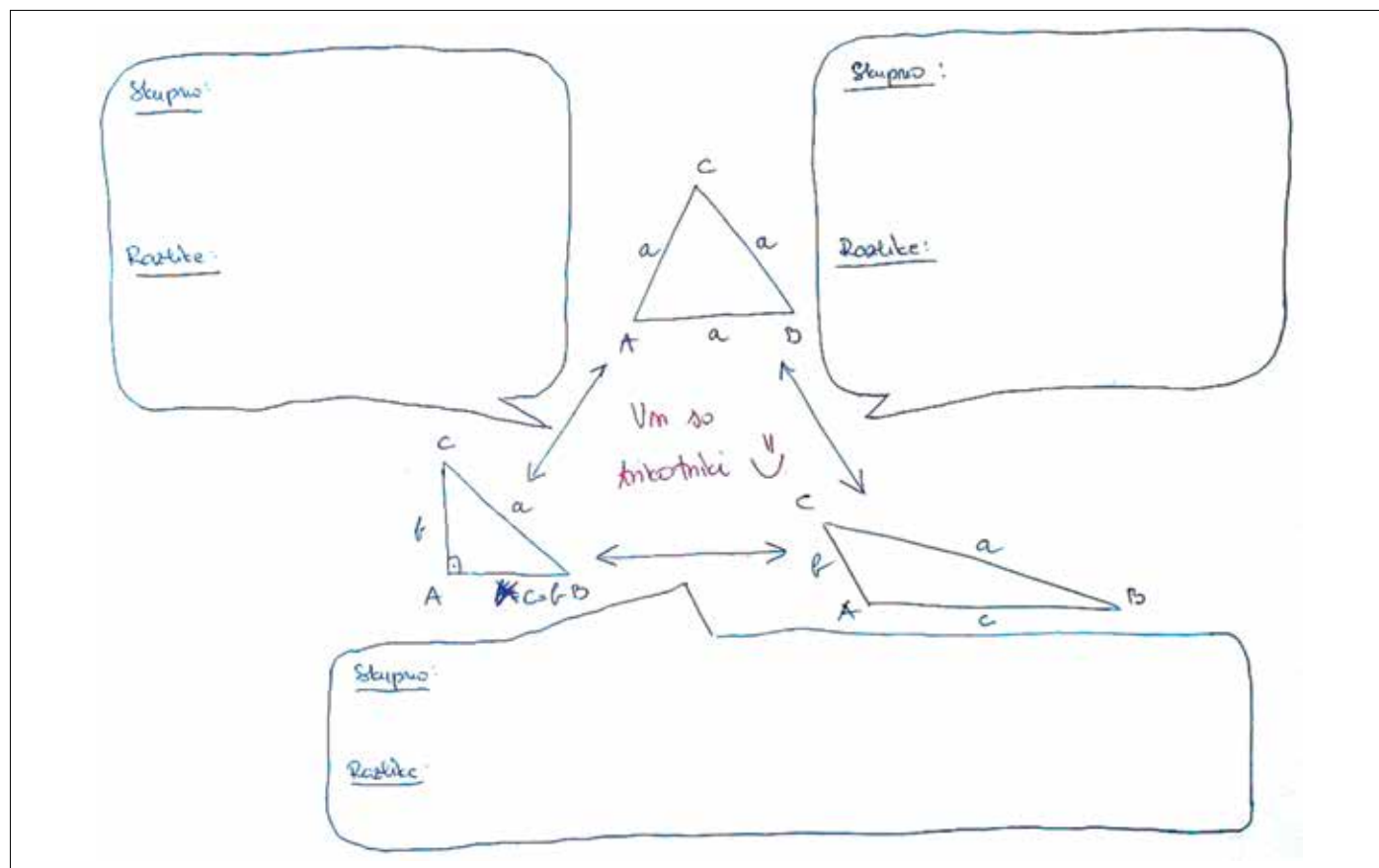
skupne lastnosti in razlike treh parov števil, kot je prikazano na Sliki 9.

Nato so po skupinah izbrali vsebine iz prej narejenih učnih poti in oblikovali naloge (Slika 11 in Slika 12), kjer so primerjali matematične pojme z vidika njihovih podobnosti in razlik. S to aktivnostjo smo pokazali, kako lahko razprava spodbuja kritično mišljenje.

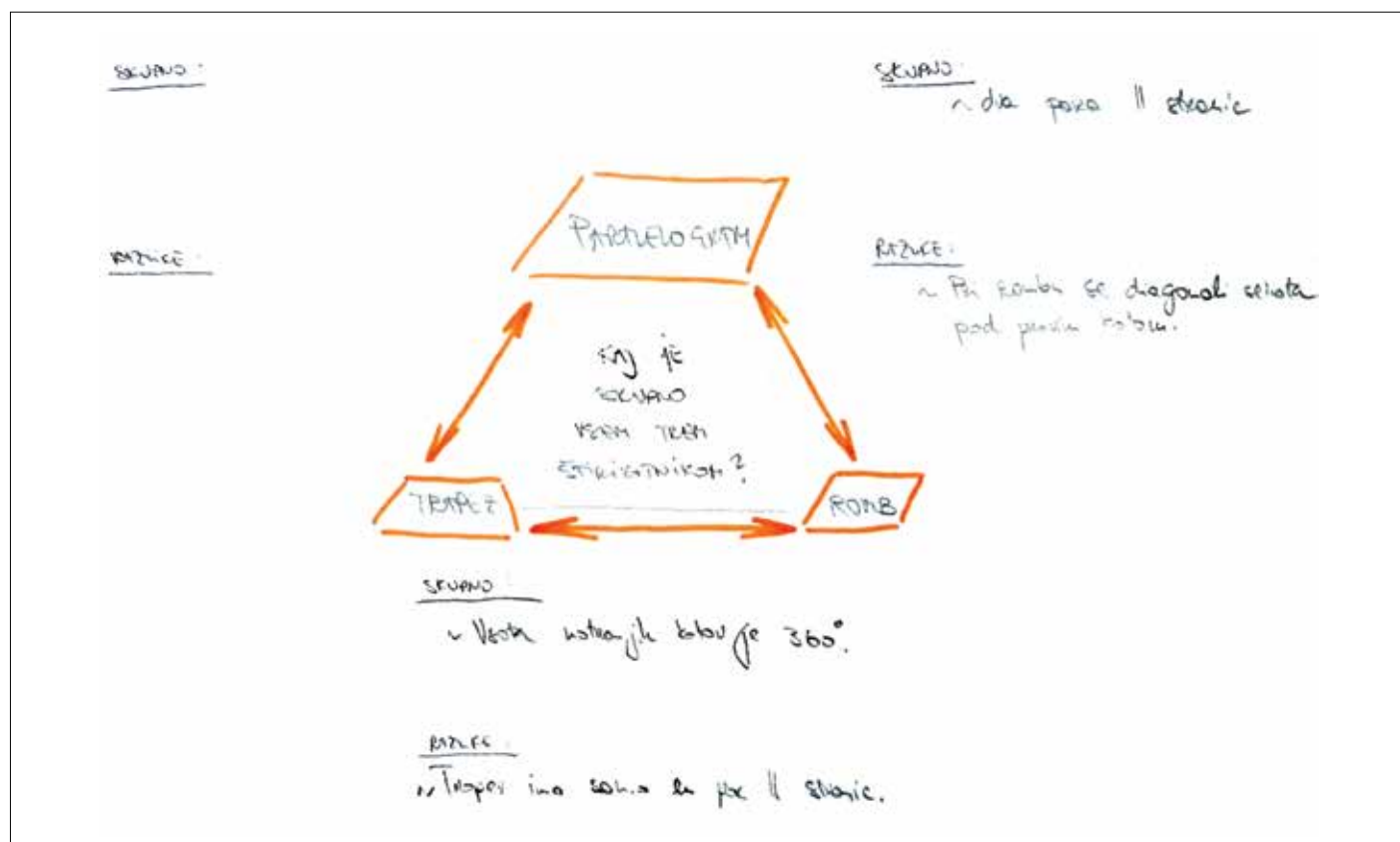
Učitelji so na delavnici pridobili praktične strategije, ki jih lahko vključijo v svoje poučevanje, kar bo lahko dolgoročno prispevalo k izboljšanju rabe matematičnega besedišča pri učencih.



Slika 10: Primer učne poti, ki so jo izdelali udeleženci delavnice.



Slika 11: Primer naloge »Skupne lastnosti in razlike trikotnikov«, ki so jo izdelali udeleženci delavnice.



Slika 12: Izdelek udeležencev delavnice: »Skupne lastnosti in razlike štirikotnikov«.

Zaključek

Matematično besedišče je več kot le nabor terminov – je orodje, ki odpira vrata do kritičnega mišljenja, ustvarjalnosti, poglobljenega razumevanja in samozavestnejšega izražanja svojih idej. Z načrtno uporabo opisanih aktivnosti učitelji pri učencih ne gradimo zgolj jezikovne spretnosti, temveč tudi oblikujemo učence, da bodo kritični misleci, sodelovalni partnerji in samostojni raziskovalci.

Učitelje vabimo k preizkušanju predstavljenih strategij in deljenju svojih izkušenj, saj skupaj ustvarjamo prostor za uspešno učenje matematike.

»Daj učencem besede,
da izrazijo svoje misli,
in dal jim boš sposobnost,
da svoje ideje oblikujejo,
sprašujejo in ustvarjajo.«

OpenAI, 2024

Literatura in viri

Canzutti, A. (2024). *Matematično besedišče kot orodje za boljše razumevanje matematičnih konceptov* (delavnica). KUPM 2024. <https://kupm.zrss.si/matematicno-besedisce-kot-orodje-za-boljse-razumevanje-matematicnih-konceptov-delavnica/>

Hattie, J. (2018). Vidno učenje za učitelje: Maksimiranje vpliva na učenje. Griže: Svetovalno-izobraževalni center MI.

Hattie, J., Fisher, D., in Frey, N. (2017). *Visible learning for mathematics: What works best to optimize student learning*. Corwin.

OpenAI. (2024). ChatGPT (GPT-4, 5. 11. 2024) [generativni jezikovni model]. <https://chat.openai.com/>

(Ukaz: »Pravkar sem naredila tudi powerpoint predstavitev, s katero sem zelo zadovoljna. Na zadnjo prosojnico sem zapisala "Hvala za vašo pozornost in sodelovanje." Rada pa bi dodala še kakšen smislen citat, ki bi bil vmesen, navdihujoč, spodbuden za učitelje in primere za zaključek predstavitev, ki sem ti jo pravkar naložila. Citat naj vsebuje, če se da, besede: besedišče, jezik, poznavanje strokovnih (matematičnih) terminov. Napiši 5 citatov.«)

Odgovor orodja UI:

»

1. "Besede so orodja misli; ko učenci obvladajo strokovni jezik, odklenejo nova vrata do razumevanja."
– Neznani avtor
2. "Matematika je univerzalni jezik, toda brez ustreznega besedišča jo je težko razumeti in deliti."
– Neznani avtor
3. "Daj učencem besede, da izrazijo svoje misli, in dal jim boš sposobnost, da svoje ideje oblikujejo, sprašujejo in ustvarjajo."
– Neznani avtor
4. "Bogato matematično besedišče omogoča učencem, da oblikujejo misli in gradijo vezi med koncepti – je most med razumevanjem in izražanjem."
– Neznani avtor
5. "Poznavanje pravega besedišča pomeni več kot le učenje definicij; pomeni opolnomočenje učencev, da sami raziskujejo in razumejo svet."
– Neznani avtor

Ti citati poudarjajo moč jezika in terminologije v učnem procesu ter spodbujajo učitelje k temu, da učencem omogočajo dostop do bogatega besedišča. «