

Naslov članka/Article:

Preiskovanje obsegov in ploščin drevesnih listov

Exploring Tree Leaf Areas and Perimeters

Avtor/Author:

dr. Jasmina Kolbl

DOI:

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav



Matematika v šoli št. 2/2023, letnik 29

ISSN 1318-010X

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2023

Spletna stran revije:

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

Preiskovanje obsegov in ploščin drevesnih listov

Exploring Tree Leaf Areas and Perimeters

dr. Jasmina Kolbl
Osnovna šola Gornja Radgona

Izvleček

V članku je opisan primer dejavnosti, ki je osnovana z namenom, da učenci samostojno, s procesom preiskovanja na različnih stopnjah zahtevnosti oblikujejo specifične zaključke. Primer dejavnosti je namenjen razvijanju gradnikov matematične pismenosti v 7. razredu osnovne šole. Mogoče ga je uporabiti tudi v višjih razredih osnovne šole, ga ustrezno nadgraditi, pri čemer spodbujamo učence, da na različne načine, z drugačnimi metodami, določijo ploščino in obseg drevesnih listov.

Ključne besede: obseg, ploščina, matematična pismenost, kritično mišljenje

Abstract

This article describes an activity designed to help students draw specific conclusions independently through investigation at different levels of complexity. It aims at developing the building blocks of mathematical literacy in the 7th grade of primary school. It can also be used in the upper grades of primary school, building on it as appropriate, encouraging pupils to determine the area and perimeter of tree leaves in different ways and using diverse methods.

Keywords: perimeter, area, mathematical literacy, critical thinking

1 Uvod

Raziskovalna spoznanja (Bransford, Brown in Cocking, 2000; Farrell, Moog in Spencer, 1999; Freeman idr., 2014; Kolbl, 2019; Marentič Požarnik, 2008; Prince, 2004) kažejo, da se učenci največ naučijo in tudi izboljšajo učne strategije, če so sami dejavno vključeni v proces učenja in imajo možnost, da sami konstruirajo svoje znanje. Ob tem so številne raziskave (Bransford idr., 2000; Krnel, Družina in McCloughlin, 2011; Prince, 2004) potrdile, da utegneta biti trajnost in uporabnost znanj, ki so usvojena na dejaven način, pod določenimi pogoji bolj kakovostna, kot če so informacije zgolj privzete, ne pride pa do oblikovanja poglobljenega znanja. Pokazalo se je tudi, da je transfer znanja največji, kadar je aktivno učenje dopolnjeno z učiteljevo razlago, ki znanje pomaga uokviriti v širši kontekst (Bransford idr. 2000, 2012). Tako so npr. ugotavljali (Bransford idr., 2000), da učenci, ki z dejavnim preiskovanjem odkrijejo geo-

metrijske pojme, to znanje znajo uporabiti v novih in netipičnih situacijah, medtem ko se učenci, ki so jim pojme razložili učitelji, formule pa so se naučili, v novih situacijah niso znašli in tožili, da »tega niso jemali pri pouku«.

Geometrija je pomemben del človekovega življenja. Koristna je tudi v vsakdanjem življenju, npr. ko moramo ugotoviti, koliko ploščic potrebujemo, da prekrijemo tla v dnevni sobi, koliko barve je treba kupiti za pleskanje sten otroške sobe in podobno. Običajno se učenci srečujejo le z osnovnimi geometrijskimi liki: s kvadrati, pravokotniki, krogi ali trikotniki, redkeje pa s kakšnimi bolj nenavadnimi oblikami. Glede na ugotovitve smo se odločili, da z učenci 3. vzgojno-izobraževalnega obdobja izvedemo dejavnost iz sklopa geometrija, in sicer tako da bi bili učenci dejavno vključeni v proces učenja. V tem prispevku je predstavljeno, kako določiti obsege in ploščine drevesnim listom. V predstavljeni dejavnosti učenci prednostno razvijajo podgradnika

- 1.5 pozna in v različnih okoliščinah uporablja ustrezne postopke in orodja
- 1.4 prepozna, razume in uporablja matematične pojme v različnih okoliščinah

matematične pismenosti in za doseganje zastavljenih ciljev (glejte Prilogo 1) s procesom preiskovanja na različnih stopnjah zahtevnosti oblikujejo specifične zaključke, pri čemer se urijo v razvijanju različnih veščin in procesov kritičnega mišljenja (npr. KM3 – Prepoznavanje in opredeljevanje problemov, KM5 – Sistematično opazovanje in izpeljava sklepov, KM12 – Vrednotenje in odločanje).

2.2 Določanje obsegov in ploščin drevesnim listom

2.1 Predpriprava

Z učenci 7. razreda osnovne šole smo primer izpeljali v okviru dneva dejavnosti.

Pred izvedbo smo šli na krajši učni sprehod in nabrali ustrezen material (vsak učenec je nabral vsaj pet različnih drevesnih listov).

Podobno dejavnost smo izvedli z učenci 8. razreda pri pouku matematike. Drevesne liste smo nabrali v okolici šole. Med nabiranjem smo se pogovarjali o različnih metodah, s pomočjo katerih bomo določili obsege in ploščine nabranih drevesnih listov. Ob tem smo ponovili tudi osnovne enote za merjenje obsegov in ploščin.

V učilnici na mizo položimo vse potrebno za preiskovalno delo: prazni listi - mali karo, sukanec, škarje, ravnila, tehtnica.

Vsak učenec prejme Učni list (Priloga 2), na katerega si bo zapisoval rezultate.

2. 2 Določanje obsegov drevesnih listov

Vsi učenci so za določanje obsega drevesnih listov izbrali način prerisa listov, nato so s pomočjo sukanca določili obseg obrisanega lista.



Slika 1: Določanje obsega drevesnega lista.

2. 3 Določanje ploščine drevesnih listov

Učenci so s preštevanjem kvadratkov določili ploščino drevesnih listov. Nekateri učenci so si pomagali tako, da so določili enoto (1 cm^2 so natanko štirje kvadrati) in prešteli oziroma določili približno vrednost, saj se pri tovrstnih oblikah ni natančno izšlo.



Slika 2: Določanje ploščine drevesnih listov.



Slika 3: Določanje ploščine drevesnih listov.

Nekateri učenci 8. razreda so se lotili določanja ploščine drevesnih listov še na drugačen način, preko tehtanja. Stehtali so celoten list, nato 1 cm^2 lista in s sklepanjem izračunali ploščino celotnega lista. Ker tehtnica ni bila dovolj natančna, da bi lahko stehtali tako majhne kose, so stehtali 4 cm^2 lista in nato ustrezno določili vrednost ploščine. Za večino učencev pa je bil način določanja ploščine drevesnih listov s pomočjo tehtanja prezahteven.



Slika 4: Risanje 1 cm^2 lista

V 9. razredu sem učence le seznanila z dejavnostjo in jih spodbudila, da razmislijo, kako bi s pomočjo tehtanja ugotovili ploščino drevesnih listov. Približno polovica

vprašanih učencev je samostojno in brez pomoči ugotovila, da preko mase 1 cm^2 lista lahko sklepamo na celotno ploščino lista. Vsi učenci se niso strinjali, da iz mase 1 cm^2 lista kar določimo celotno ploščino lista, saj je treba upoštevati še druge dejavnike, kot so debelina lista in listne žile. Sklenili smo, da je ploščina lista, določena s tehtanjem, samo približna vrednost, za bolj natančen rezultat je potreben drugačen pristop.

2. 4 Primerjanje obsegov in ploščin drevesnih listov

Pri primerjavi obsegov različnih listov so učenci ugotovili, da imajo med približno enako velikimi listi (torej listi z enako ploščino), večji obseg tisti, ki so bolj »nazobčani« (npr. javor).

Za razumevanje pojma »obseg drevesnega lista« so se nam porajala različna vprašanja.

Pri tej dejavnosti smo iskali obseg obrisanega drevesnega lista kot ga vidimo s prostim očesom. Kaj pa če rob dela drevesnega lista pogledamo pod mikroskopom? Kaj vidimo? Kaj ugotovimo?

Za razumevanje pojmov ploščina in obseg lika ter njuno razlikovanje je v nadaljevanju zapisanih nekaj nalog (Priloga 3, avtorica mag. Mateja Sirnik), ki jih lahko uporabimo pri pouku matematike.

Učenci 7. razreda so že z opazovanjem velikosti drevesnih listov podali približno oceno glede primerjave med ploščinami nekaterih drevesnih listov. Npr. trije listi akacije imajo enako ploščino kot en list oreha.

Za natančnejšo primerjavo tako obsegov kot ploščin drevesnih listov je bila potrebna računski utemeljitev. Učenci so si pomagali z žepnim računalom.

Učenci 8. razreda so takoj po tehtanju znali napovedati razmerje med ploščinami nekaterih drevesnih listov, čeprav pojem »razmerje« pri matematiki obravnavamo šele v 9. razredu. Npr. masa nekega lista je 4 g, masa drugega pa 12 g. Učenci so iz tega napovedali, da je ploščina večjega lista trikrat tolikšna kot manjšega. Svojo napoved so nato preverili še z računanjem ploščin obih listov in določljivijo razmerja.

ZAPIS PRIMERA DEJAVNOSTI V PODPORO RAZVIJANJU MATEMATIČNE PISMENOSTI

Globalni cilj/tematski/učni sklop: Matematični problemi in problemi z življenjskimi situacijami	Trajanje: 45 min
Naslov/ime dejavnosti: Razišči obseg in ploščino drevesnih listov in poišči različne kriterije za njihovo primerjavo	
Vključeni (pod)gradniki MP in KM (kritičnega mišljenja): MP 1.5 pozna in v različnih okoliščinah uporablja ustrezne postopke in orodja MP 1.4 prepozna, razume in uporablja matematične pojme v različnih situacijah KM 5: Sistematično opazovanje in izpeljava sklepov, KM 12: Vrednotenje in odločanje, KM 3: Prepoznavanje in opredeljevanje problemov	
Operativni cilji dejavnosti (vsebinski, procesni): Učenec: <ul style="list-style-type: none"> - ve, da štirje kvadrati na listu mali karo predstavljajo 1 cm^2, - razišče načine za določitev obsega/ploščine drevesnim listom, - išče različne kriterije za primerjavo obsegov in ploščin drevesnih listov, - se uri v predstavljanju in interpretaciji svojih rezultatov. 	

Aktivnost učencev/učenk	Podgradnik MP (KM)	Vloga učitelja/učiteljice	Pričakovani rezultati/dokazila
Sodeluje v razgovoru.		Poda uvodna navodila za delo in vodi razgovor o ploščinah in obsejih likov.	Ve, da ploščine listov merimo v cm^2 , obsege v cm.
Vsak učenec samostojno razišče obseg in ploščino svojih drevesnih listov, ki jih je nabral (Priloga – učni list_1. naloga)	MP 1.5 a, c, d MP 1.4 a, d, e KM 3, 5	Nadzira delo in po potrebi pomaga.	Narisani obrisi listov na papir (mali karo) in viden pravilen postopek za ugotavljanje obsega in ploščine lista. Izpolnjen učni list.
Vsak učenec samostojno išče možne kriterije za primerjavo obsegov in ploščin drevesnih listov (Priloga – učni list_2. naloga).	KM 12	Nadzira delo in po potrebi pomaga.	Zapisani kriteriji za primerjavo obsegov različnih drevesnih listov in ploščin.
Predstavi in interpretira svoje rezultate ostalim sošolcem.	MP 1.3 a, b	Vodi predstavitev dela.	Uspešno izvedene predstavitve posameznikov.

Opomnik in dodatni napotki za izvedbo dejavnosti (predpriprava): Pred izvedbo primera dejavnosti opravimo učni sprehod v bližnji gozd: vsak učenec poišče vsaj 5 različnih drevesnih listov ali jih prinese od doma. Vsak učenec prejme ustrezne prazne delovne liste (mali karo) za raziskovanje, daljšo nit oziroma nekaj podobnega za merjenje obsega in večje ravnilo, ki mu bo v pomoč pri določitvi obsega lista.

UČNI LIST

Razišči obsege obrisov drevesnih listov in ploščine nabranih drevesnih listov



1. Čim bolj natančno določi obseg in ploščino vsakega drevesnega lista, ki si ga nabral.
-
2. Primerjaj obsege in ploščine različnih listov. Ali najdeš povezavo med njimi? Zapiši ugotovitve.
-

Zaključek

Izvedena dejavnost se je tako v 7. kot v 8. razredu izkazala za zelo uspešno. Učenci so z zanimanjem rešili vse naloge in izkazali veliko mero ustvarjalnosti. Nekateri so z različnimi barvami popestrili videz rezultatov ali si na tak način pomagali do pravilnega rezultata.

Največ pomoči so učenci potrebovali pri določanju primerjav med obsegi obrisov listov različnih drevesnih listov in med ploščinami drevesnih listov. Sklepamo, da so se težave pojavljale, ker učenci komaj v 9. razredu spoznajo pojem razmerje in poenostavljeno razmerje.

Velja poudariti, da je dejavnost mogoče uspešno izvesti medpredmetno ali celo kot dan dejavnosti.

Viri

- Bransford, J. D., Brown, A. L. in Cocking, R. R. (2000). *How people learn: brain, mind, experience and school: Expanded Edition*. Washington: National Academy Press.
- Bransford, J. D., Brown, A. L. in Cocking, R. R. (2012). Učni transfer. *Vzgoja in izobraževanje*, 43(5), 45–59.
- Farrell, J. J., Moog, R. S. in Spencer, J. N. (1999). A guided inquiry chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 570–574.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H. in Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415.
- Kolbl, J. (2019). Vpliv vodenega aktivnega učenja kemije na spremembo razumevanja kemijskih pojmov. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani: Pedagoška fakulteta.
- Marentič Požarnik, B. (2018). *Psihologija učenja in pouka: Od poučevanja k učenju*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–232.
- Rupnik Vec, T. idr. (2022). *Miselni procesi in veščine kritičnega mišljenja*. Zavod RS za šolstvo. https://www.zrss.si/pdf/Kriticno_misljenje_NAMA_gradniki.pdf
- Sirnik, M. idr. (2022). *Matematična pismenost: opredelitev in gradniki*. Zavod RS za šolstvo. https://www.zrss.si/pdf/Matematicna_pismenost_gradniki.pdf

Naloge za razvijanje razumevanja pojma obseg in ploščina

(avtorica mag. Mateja Sirnik)

1. naloga

Razišči pravokotnike z obsegom 24 cm (dolžine stranic v cm so naravna števila). Kaj lahko poveš o njihovih ploščinah?
Nasvet: Uporabi kvadratno mrežo.

2. naloga

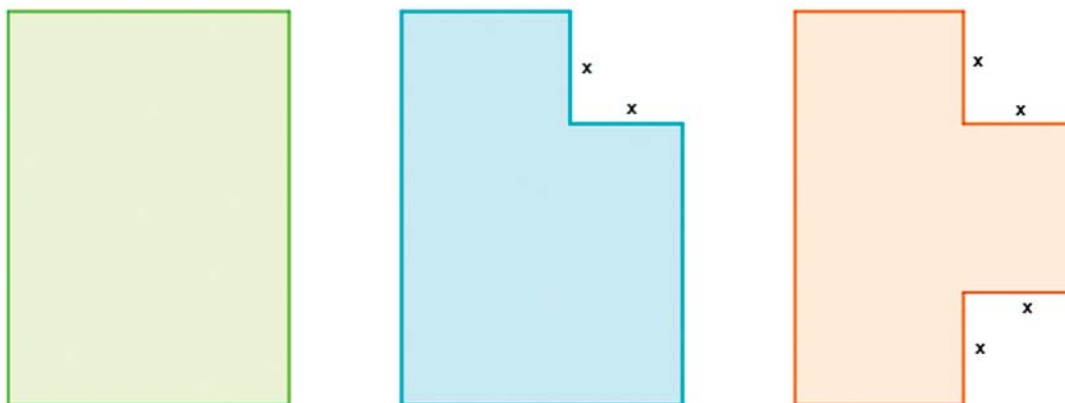
Na geoplošči 4x4 razišči trikotnike s ploščino $4 e^2$. Kaj lahko poveš o njihovih obsegih? Zapiši ugotovitve.
Nasvet: Uporabi kvadratno mrežo.

3. naloga

V trikotniku je vedno dolžina ene od stranic v cm naravno število, ploščina pa je 6 cm^2 . Razišči trikotnike s to lastnostjo.
Zapiši ugotovitve.
Nasvet: Uporabi kvadratno mrežo.

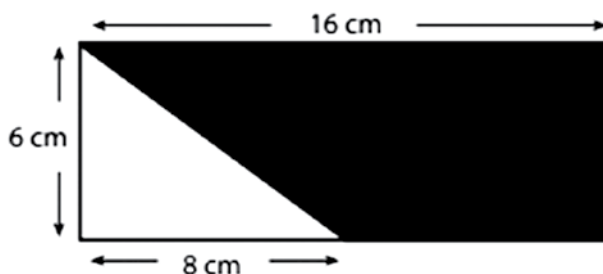
4. naloga

Kaj lahko poveš o obsegu in ploščini danih likov?



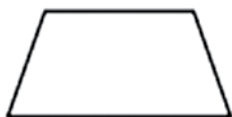
5. naloga: TIMSS 2011: T11_G8_Booklet_6.indd (arnes.si)

Koliko cm^2 meri ploščina osenčenega dela na sliki?



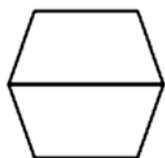
6. naloga: Timss 2015:

T15-tretja-osmosolci.pdf (arnes.si)

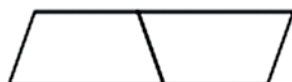


Luka je polagal po dve takšni ploščici tako, da sta se dotaknili v enako dolgih straneh. Oblikoval je 4 različne like, kakor je narisano spodaj.

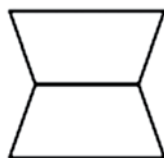
Katera dva imata enak obseg?



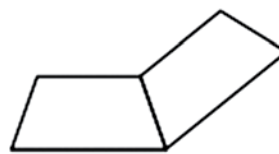
A



B



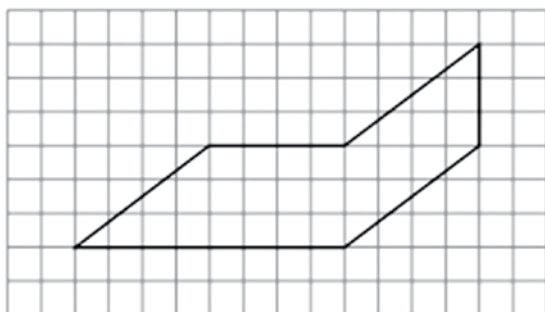
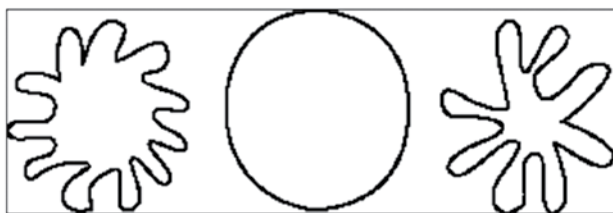
C



D

7. naloga: TIMSS 2015:

Karin je v šestem razredu in pozna formulo za ploščino pravokotnika, ne pozna pa formul za ploščine drugih likov. Pokaži Karin, kako lahko uporabi formulo za ploščino pravokotnika, da bo izračunala ploščino spodnjega lika. Pri razlagi si lahko pomagaš tako, da na liku označiš posamezne dele.

**8. naloga:** PISA 2006 (*Microsoft Word - PISA2006MathFramework_080612_VesnaVrabi\350*) (*pei.si*)

A

B

C

- Kateri izmed likov ima največjo ploščino? Pojasni svoje razmišljanje.
- Opiši postopek za ocenjevanje ploščine lika C?
- Opiši postopek za ocenjevanje obsega lika C?