

Naslov članka/Article:

FORMATIVNO SPREMLJANJE PRI VSEBINI VEČKOTNIKI

Formative Assessment in POLYGONS

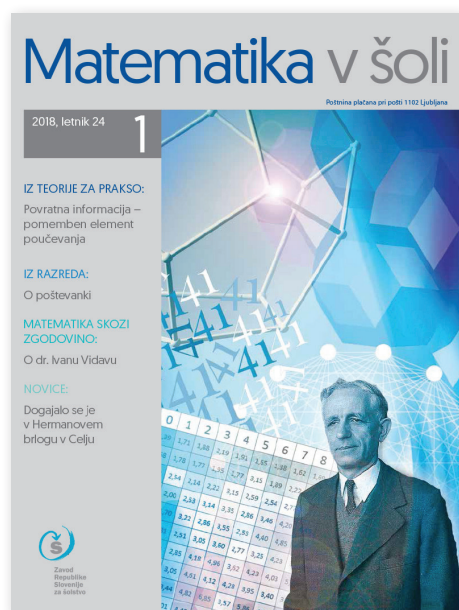
Avtor/Author:

Katja Kmetec

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav



Matematika v šoli št. 1/2018, letnik 24

ISSN 1318-010X

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2018

Spletna stran revije:

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

Formativno spremljanje pri vsebini VEČKOTNIKI

Katja Kmetec
Osnovna šola Brinje, Grosuplje

Povzetek

V članku avtorica predstavi obravnavo vsebine Večkotniki z elementi formativnega spremljanja. Predstavi konkretne primere za različne elemente formativnega spremljanja (od preverjanja predznanja, sooblikovanja namenov učenja, zbiranja dokazov o procesu učenja in znanja, do podajanja povratne informacije) in opiše izkušnje in poda refleksijo ob preizkušanju metode.

Ključne besede: formativno spremljanje znanja, večkotniki

Formative Assessment in POLYGONS

Abstract

The article introduces the content on polygons using formative assessment elements. The author gives specific examples for various formative assessment elements (from prior knowledge assessment, co-creating learning objectives, collecting evidence on learning process and knowledge to providing feedback), describes experiences and provides reflection on method testing.

Keywords: formative knowledge assessment, polygons

Uvod

V zadnjem času je veliko govora o formativnem spremljanju znanja. Učitelji se zaradi številnih sprememb v šolstvu teh kar malce bojimo oz. smo do njih nestrpni; mnogokrat se zdi, da se pojavijo brez poglobljene analize in smiselnega namena. Kakor se hitro pojavijo, pogosto tudi hitro izginejo. Seveda pa so tudi izjeme, ki prinašajo napredek in nas vodijo do bolj kakovostnega poučevanja. Je formativno spremljanje ena izmed njih? Slišala sem več različnih predstavitev formativnega spremljanja. Nekatere so me navdušile, druge ne. Odločila sem se, da bom model poučevanja preizkusila tudi sama, vendar s previdnim, počasnim, predvsem pa smiselnim vnašanjem sprememb. Tako sem za začetek elemente formativnega spremljanja načrtovala pri obravnavi učnega sklopa Večkotniki v 8. razredu, kjer poučujem 3. nivo (torej učno boljše učence).

Že pred pričetkom obravnave sem pripravi grob koncept, kako bo vse skupaj

potekalo: od preverjanja predznanja, do obravnave, podajanja kakovostne povratne informacije ter zbiranja dokazov o procesu učenja in znanja. Bolj natančno načrtovanje je potekalo sproti, saj je logično sledilo različnim dokazom o procesu učenja ter znanju in situaciji v razredu. Našo dogodivščino, če lahko tako imenujem preizkušanje poučevanja z elementi formativnega spremljanja, smo skupaj z učenci poimenovali Sostanovalci. Zakaj takšno ime in kakšna je povezava z matematiko, večkotniki oz. formativnim spremljanjem? Vse to sledi v nadaljevanju, prav tako, s kakšnimi težavami, pozitivnimi in tudi negativnimi učinki sem se srečevala pri delu.

Preverjanje predznanja

Prepričana sem, da učitelji matematike vedno preverimo predznanje učencev, saj so matematični koncepti med seboj povezani. Če se izkaže, da učenci nečesa ne znajo, poskrbimo za to, da to znanje čim

prej pridobijo. Za usvajanje novega znanja večkotnikov je nujno znanje o trikotnikih in štirikotnikih ter drugih likih. Preverila sem ga preko dveh različnih dejavnosti:

- **Preverjanje usvojenosti pojmov z uporabo igralnih kart**

Učenci so se razdelili v pare. Vsak par je prejel kup igralnih kart, na katerih so bili različni trikotniki in štirikotniki in opis posameznih likov (priloga KARTE). Igralca sta karte najprej dobro premešala. Nato jih je vsak vzel osem. Ostale sta vrnila na kup in izmenično jemala po eno karto – bodisi s kupa karto bodisi z odlagalnega kupa. Vsakokrat ko sta karto vzela, sta hkrati izločila eno karto. Zmagovalec je bil igralec, ki je imel prvi v rokah dva para, pri čemer je par predstavljal opis pojma in ustrezna slika. Rešitve niso bile enolične. Med igro sta se učenca lahko pogovarjata in sodelovala, hkrati pa preverjala pravilnost rešitev drug drugega, podajala komentarje in usmeritve. Sama sem opazovala dogajanje. Ob koncu igre

je sledil pogovor o pojmi, ki so bili uporabljeni na kartah, in o tem, kaj so učenci ponovili in česa se spomnijo. Da so znanje dodatno utrdili, so morali za domačo nalogo napisati »plonk listič« o štirikotnikih. Navodilo, ki so ga prejeli, je bilo, naj na listič zgoščeno zapišejo ključne informacije, ustrezne skice in naj bodo »plonk lističi« takšni, da jim bodo pomagali pri pisanju preverjanja znanja.

• Preverjanje predznanja

Učenci so pisali preverjanje znanja o štirikotnikih (priloga 1, str. 35), pri katerem so si lahko pomagali s svojimi »plonk lističi«. Preverjanja znanja tokrat nisem pregledovala jaz, pač pa so si jih pregledali učenci sami. Po dva učenca sta drug drugemu pregledala rešitve in jih ustrezno komentirala.

Preverjanje predznanja je potrdilo, da imajo učenci ustrezno predznanje (poznavanje pojmov, procedur, reševanje problemskih nalog) in da so pripravljeni na usvajanje novih učnih ciljev.

Oblikovanje namenov učenja skupaj z učenci je bilo zame nekaj novega. Običajno jih namreč učencem sama (v grobem) predstavim pred obravnavo vsake nove učne snovi. Precej »umetno« in nesmiselno se mi je zdelo, da bi skupaj z učenci prebirali cilje učnega načrta in jih prevajali v njim razumljiv jezik. Proces sem želela narediti bolj naraven. Zato sem ustvarila umetno situacijo, s pomočjo katere so učenci sami prišli do tega, kaj želijo

znati, razumeti, katera dodatna znanja želijo pridobiti. Razdelila sem jih v skupine. Vsaka skupina je prejela velik kartonast model večkotnika, ki je ponazarjal tloris sobe (modeli večkotnikov so se med seboj razlikovali). Zaradi lažje berljivosti v nadaljevanju model večkotnika, ki ponazarja tloris sobe, imenujem »soba«. Člani skupine so za čas obravnave tega učnega sklopa postali sostanovalci. Povedala sem jim, da bodo skupaj reševali različne izzive in usvajali znanje. Med drugim bodo morali:

- izmeriti velikost svoje sobe,
- ugotoviti, kolikšna je vsota notranjih kotov sobe,
- narisati natančen tloris sobe in celo sprogramirati robota, ki bo to naredil namesto njih,
- sobe tudi ustrezno opremiti. Na tla bodo polagali ploščice.

Vprašala sem jih, če imajo dovolj matematičnega znanja, da bodo kos vsem izzivom. Če ne, česa bi se še radi naučili?

Sooblikovanje namenov učenja

Učenci so spontano navedli večino ciljev učnega načrta za sklop Večkotniki, seveda v svojem jeziku (tabela 1). Ker so bili motivirani, da bodo kos prihajajočim izzivom, so cilje učenja sprejeli kot svoje osebne cilje. Zapisali smo jih v skupno »hišo znanja«, plakat v obliki hiše, ki je ves čas obravnave visel v učilnici. Dogovorili smo se, da bo vsaka soba sama spremlja-

la, kdaj doseže posamezni cilj in takrat na plakatu označila, da je cilj dosežen.

Potem pa so sostanovalci komaj čakali, da začnemo z obravnavo večkotnikov.

Obravnava učne snovi

Obravnava je potekala preko številnih dejavnosti. Zastavljene so bile tako, da so bile učencem – sostanovalcem – izziv, hkrati pa je bilo z njimi mogoče pridobiti dokaze o procesu učenja in znanja. Učenci so se hitro vživeli v vlogo sostanovalcev. Pri obravnavi snovi so bili ves čas aktivni, drug drugega so spodbujali in si pomagali; drug drugemu so bili vir učenja, vse skozi so spontano drug drugemu podajali povratne informacije in vplivali na izboljšanje znanja ostalih članov skupine.

Na tem mestu navajam le nekaj izzivov.

Opis večkotnikov

Najprej smo naredili razstavo vseh sob (slika 1).

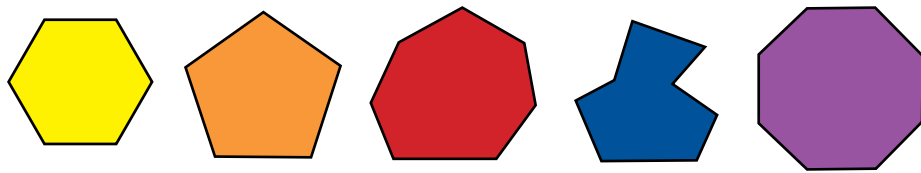
Učenci so jih natančno opazovali in povedali, v čem so si enake, podobne, v čem se razlikujejo.

Nato se lotili izziva: *Svojim prijateljem, ki vaše sobe niso nikoli videli, jo morate po mobilnem telefonu čim bolj natančno opisati.*

Celotna skupina je pripravila opis sobe. Eden od članov skupine je opis nato pre-

Tabela 1: Cilji iz učnega načrta ter nameni učenja

HIŠA ZNANJA	
Cilj iz učnega načrta	Namen učenja (moj osebni cilj)
Opišejo večkotnik in ga označijo (oglišča, stranice, kote, diagonale).	Opišem večkotnik in ga označim.
Poznajo vsoto notranjih in zunanjih kotov večkotnika.	Izračunam vsoto notranjih in zunanjih kotov.
Usvojijo pojem pravilni večkotnik.	Vem, kaj je pravilni večkotnik.
Poznajo in uporabljajo strategije načrtovanja večkotnikov.	Narišem večkotnik.
Uporabljajo strategije za računanje obsega in ploščine večkotnika (npr. uporaba obrazca, merjenje, preoblikovanje na znane like).	Izračunam ploščino in obseg večkotnika.
/	Izračunam, koliko diagonal ima večkotnik.



Slika 1: Tlorisi sob v obliki večkotnikov

bral. Preko dejavnosti so učenci dosegli cilj »opišejo večkotnik«.

Kako smo vedeli, da je cilj usvojen? Dokazi o procesu učenja in znanja so bili posnetki opisov, ki smo jih naredili s pomočjo diktafona na mobilnem telefonu. Učenci so jih poslušali in skladno z opisi risali skice sob (večkotnikov). Skupaj smo ugotavljali, kateri opis je najboljši, najbolj natančen. Pri risanju sobe skladno z navodili se je kakršnakoli površnost ali napaka pri opisu hitro pokazala. Posnetek skupine, ki je pripravila najboljši opis večkotnika, je postal vzorčni model.

Preko razgovora so skupine prejele kakovostno povratno informacijo o tem, kaj storiti, da bodo njihovi izdelki drugačiji še boljši. Pri tem so izhajali iz vzorčnega modela: zakaj je naš opis slabši kot vzorčni? V čem so njegove pomanjkljivosti? Kako bi jih izboljšali? Poskusimo.

Sledila je frontalna obravnava, kako večkotnik pravilno označimo.

Od rokovanj do ugotovitve, koliko diagonal imajo večkotniki

Izziv: Preden se vselite v skupno hišo, se spodobi, da se drug drugemu predstavite. Vsak naj se rokuje z vsakim. Vaša naloga pa je ugotoviti, koliko bo vseh rokovanj.

Učenci so se sprva povsem nesistematično rokovali drug z drugim. Ob koncu vseh rokovanj (skupno je bilo 17 učencev) niso znali povedati števila vseh rokovanj, prav tako ne, kako bi to izračunali. Kako bi rokovanja prešteli bolj urejeno? Eden od učencev je dal predlog: najprej naj se eden rokuje z vsemi; nato naj se naslednji rokuje s tistimi učenci, s katerimi se še ni rokoval – in tako naprej do zadnjega učenca. Med rokovanjem so sproti na tablo zapisovali vsoto vseh rokovanj: $16 + 15 + 14 + 13 + \dots + 2 + 1$. Eden od učencev se je spomnil anekdote o tem, kako je mladi Gauss seštel vsa naravna števila od 1 do 100, in predlagal, da bi na enak način izračunali vsoto vseh rokovanj: $(16 + 1) +$

$$(15 + 2) + (14 + 3) + (13 + 4) + (12 + 5) + (11 + 6) + (10 + 7) + (9 + 8) = 8 \cdot 17 = 136.$$

Drug učenec pa je razmišljal drugače: Vsak od učencev se je rokoval s 16 ostalimi učenci. Torej je rokovanj $17 \cdot 16$. Vendar tako dobimo dvakratno število vseh rokovanj, saj sta se vedno hkrati rokovala po dva učenca. Za pravilno rešitev moramo torej dobljeno število deliti z 2.

Sostanovanci so dobili dodatna vprašanja: Kaj bi se zgodilo, če bi prišel še en učenec? Kako bi to vplivalo na število vseh rokovanj?

Od rokovanj smo prišli na naslednji izziv oz. problemsko situacijo: sostanovanci so morali najprej ugotoviti, koliko diagonal ima njihova soba. Nato so pri sosedih poizvedeli, koliko diagonal ima njihova soba, ki je v obliki drugega večkotnika. Na tabli so oblikovali skupno zbirno tabelo in nazadnje ugotovili, kako izračunamo število diagonal v poljubnem večkotniku.

Cilj »Učenci znajo izračunati število diagonal v poljubnem večkotniku« sicer ni zapisan v učnem načrtu, vendar pa je bil to eden od ciljev pouka, ki so ga predlagali učenci. Sama sem ga »opravičila« in povezala s ciljema »opazujejo in prepoznajo pravilo v vzorcu in vzorec nadaljujejo« ter »prepoznajo pravilo v vzorcu, poiščejo posplošitev in zapišejo algebrski izraz«. Učenci so preko opazovanja vzorcev (število diagonal se povečuje za 2, 3, 4, 5 ...) prišli do rekurzivne formule za izračun števila diagonal. Nekateri so sami izpeljali algebrski izraz za izračun števila diagonal, drugi so ga ustrezno interpretirali, tretji pa so ga znali uporabiti pri izračunu števila diagonal v poljubnem večkotniku. Dokazi o procesu učenja in znanja so bili: pravilno določeno število diagonal, ki so ga učenci lahko sami preverili pri svojih večkotnikih; predstavitev problemske naloge; razlage in interpretacije formul; uporaba formule pri konkretnih nalogah.

Povratno informacijo sem učencem tokrat podala ustno, ob predstavitvi rešitve

problemske naloge. Učenci so predstavili svoj način razmišljanja, povratna informacija se je nanašala na vzrok morebitne napake. Npr.:

- Učenec: Število diagonal dobimo tako, da število vseh oglišč pomnožimo z 1 manjšim številom. Dobljeno število delimo z 2.
- Učiteljica: Pojasni, kako si razmišljal.
- Učenec: Iz vsakega oglišča narišemo diagonale, zato vzamemo število n (toliko je vseh oglišč). Potem to pomnožimo s številom, ki je za 1 manjše.
- Učiteljica: Zakaj pa to pomnožimo s številom, ki je za 1 manjše?
- Učenec: Ker diagonala vedno povezuje dve različni oglišči. Se pravi, da je ne moremo narisati tako, da začnemo v oglišču A in v oglišču A tudi končamo.
- Učiteljica: Pravilno razmišljaš. Kaj pa, če oglišče A povežeš z ogliščem B ? Je to tudi diagonala?
- Učenec: Aja, ne, ni. Pa to tudi ne (pokaže drugo sosednje oglišče oglišča A).
- Učiteljica: Bi svojo formulo zdaj kako spremenil?
- ...

Vsota notranjih in zunanjih kotov večkotnika

Izziv: Dobro si oglejte notranje kote vaše sobe. Koliko jih je? Kako veliki so? Kolikšna je njihova vsota? Kaj pa velja za vsoto zunanjih kotov? Kakšne rezultate bodo dobili člani drugih skupin?

Učenci so postavili domneve, kolikšna je vsota notranjih in zunanjih kotov njihovega večkotnika. Nato so morali domnevo na kakršenkoli način potrditi ali ovreči. V pomoč so dobili fotokopijo tlorisa svoje sobe.

Zanimivo se mi zdi, koliko različnih načinov reševanja se je pojavilo:

- Sostanovanci, katerih soba je bila v obliki pravilnega večkotnika, so izmerili velikost enega notranjega kota in jo pomnožili s številom vsem notranjih kotov.
- Sostanovanci druge sobe (ki ni bila pravilni večkotnik) so izmerili velikosti vsakega notranjega kota ter izračunali vsoto.
- Sostanovanci tretje sobe so uporabili raztrgalni poskus in tako dobili približno vsoto.

- Le ena skupina je večkotnik razdelila na trikotnike in izpeljala formulo za izračun vsote notranjih kotov $(n - 2) \cdot 180^\circ$.

Dokazi o procesu učenja in znanja za učni cilj »Poznajo vsoto notranjih in zunanjih kotov« so bili tudi v tem primeru izdelki učencev. Vsaka skupina je predstavila svoj način reševanja, ostali učenci pa so podali povratno informacijo v zvezi z načinom reševanja problemske situacije: kaj se jim zdi dobro, kaj bi lahko izboljšali.

Tloris sob (načrtovanje večkotnikov)

Naslednji izziv sstanovalcev je bil: natančno narišite tloris svoje sobe. Večkotnika ne smete prekopirati. Izmerite lahko poljubne dolžine, kote ...

Učenci so se naloge lotili na različne načine. Sami so zlahka preverili pravilnost rešitve, saj so primerjali sliko z originalom in ugotovili, ali sta skladna ali ne. Slika tlorisa sobe je bila dokaz o procesu učenja in znanja. Sledil je pogovor o tem, katere podatke so izmerili, da so lahko narisali sliko. Kolikšno je najmanjše število podatkov, ki jih potrebujemo, če želimo natančno narisati večkotnik? Ali je odgovor odvisen od tega, koliko oglišč ima večkotnik? Ali je odvisen še od česa drugega? Če da, od česa? Ali so imele vse skupine enako zahtevno nalogo?

Glede na to, da gre za učno boljše učence, so povratno informacijo brez težav pridobili sami. Ugotovili so vzrok morebitne napake oz. uvideli možnost spretnejšega načina reševanja naloge.

Frontalno smo nadaljevali s prikazom nekaterih strategij načrtovanja pravih večkotnikov.

V eni kasnejših ur, pri kateri se nam je pridružil tudi učitelj tehnike, so morali učenci sprogramirati robota tako, da je narisal njihovo sobo. Izdelki sstanovalcev so bili dokaz o procesu učenja in znanja, obenem pa izhodišče za dobro refleksijo oz. samorefleksijo o znanju (Učni list).

Velikosti sob (ploščine večkotnikov)

Izziv: Sprehodite se po učilnici in ugotovite, kateri sstanovalci imajo največjo sobo. Ste prepričani? Kako bi to preverili? Kolikšna je ploščina tal vaše sobe?

UČNI LIST

1. Z robotom narišite tloris svoje sobe.
2. Kolikšno pot je naredil robot pri načrtovanju vaše sobe?

Kako uspešni ste bili pri svojem delu?

Katera matematična znanja ste uporabili pri nalogi?

Ste pri delu naredili kakšno napako? Kako ste jo popravili?

Bi drugič kaj storili drugače – bi kaj izboljšali?

Učenci so brez težav prepoznali največjo sobo, saj je bila rešitev očitna. Težje pa je bilo določiti natančne ploščine večkotnikov. Kljub temu so se dobro znašli in večkotnik razdelili na like, katerih ploščine so že znali izračunati. Izračunali so vsoto teh ploščin ter tako dobili ploščino večkotnika.

Sstanovalci so predstavili svoje rešitve. Večkotnike so nato uredili po velikosti glede na dobljeno ploščino. Tudi v tem primeru so zlahka pridobivali različne dokaze o procesu učenja in znanja.

Dokazi o procesu učenja in znanja in povratna informacija učencem

Običajno znanje preverjam s pisnimi preverjanji znanja, pri katerih sem pozorna, da so naloge sestavljene tako, da preverjajo različne vidike znanja. Dodatno znanje vseskozi zasledujem preko razgovora in različnih dejavnosti, ki jih izvajamo med poukom. Mislim, da imam soliden pregled nad znanjem posameznih učencev. Pač pa to ne velja za moje učence, ki so običajno deležni le informacije o doseženem številu odstotkov pri vsakem preverjanju znanja, ki pa jih ne spodbuja k učenju v tolikšni meri, kot bi si želela.

Dokaze o procesu učenja in znanja sem tokrat pridobivala bolj sistematično, predvsem pa sem bila pozorna na to, da so jih pridobivali tudi učenci. Saj so tudi oni soodgovorni za svoje znanje! Dokaze s(m)o pridobivali na različne načine: preko izvedenih načrtovanih učnih dejavnosti, rešenih nalog, izdelkov, predstavitev problemskih nalog, opazovanja, preverjanj znanja, ki smo jih izvajali na različne načine: klasično, s pomočjo programa Socrative, samopreverjanja znanja in nazadnje preverjanja znanja, ki so ga sestavili učenci sami.

Preverjanje znanja s pomočjo programa Socrative je potekalo interaktivno. Učenci so imeli vsak svoj računalnik, na katerem so reševali naloge izbirnega tipa. Med ponujene napačne odgovore sem skušala vključiti predvidena napačna razumevanja in razmišljanja učencev. Tako sem na podlagi izbranega odgovora pogosto lahko sklepala o tem, kako učenec razmišlja. Med tem ko so učenci reševali naloge, sem na svojem računalniku spremljala njihovo reševanje. Po potrebi sem posameznikom sproti dala namig, kako naj se ponovno lotijo razmišljanja.

Primer:

Vsota notranjih kotov nekega večkotnika je 2340° . Katerega?

Odgovor	Vzrok napake
A 11-kotnika	900 je delil s 180, nato je odštel (namesto prištel) 2.
B 13-kotnika	900 je delil s 180.
C 15-kotnika	/

Poseben primer preverjanja znanja je bilo **preverjanje znanja s samovrednotenjem**. Učenci so sami morali oceniti uspešnost reševanja posamezne naloge, ob koncu preverjanja pa podati mnenje o tem, kakšno je njihovo znanje, kaj znajo najbolje, kaj najmanj, česa se morajo še naučiti, kako se bodo tega lotili.

Menim, da so učno boljši učenci tudi bolj sposobni samorefleksije. Svoje znanje so ocenili precej realno. Pač pa so bili njihovi odgovori na vprašanje »Kako se bom to naučil/a?« zelo skopi. K temu najverjetneje pripomore tudi to, da takšnih vprašanj doslej niso bili vajeni.

Ob koncu, ko so imeli že vsi cilji pouka v naši hiši znanja oznako, da jih sstanova-

valci dosegajo, smo pisali še **preverjanje znanja, ki so ga sestavili učenci sami**. Na lističe sem izpisala namene učenja (vsak namen na svoj listič) in jih dala v škatlo. Učenci so izžrebali vsak svoj listič. K namenu učenja so dopisali nalogo, ki je namen učenja preverjala. Nalogo so morali tudi rešiti.

Izdelke učencev sem nato zbrala in iz njih oblikovala skupno preverjanje znanja, ki so ga učenci pisali individualno. Pri vsaki nalogi je bil zapisan namen učenja, ki ga

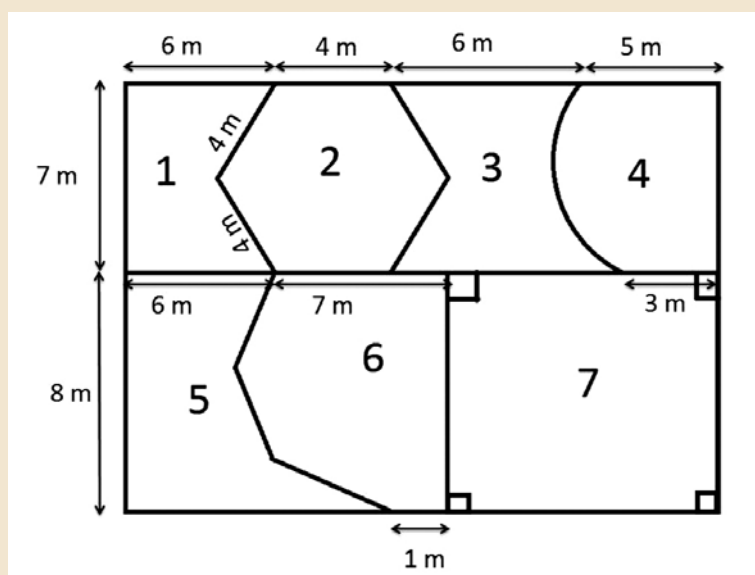
naloga preverja. Učenci so morali tudi tokrat oceniti, ali so zastavljeni cilj dosegli ali ne.

Naloge, ki so jih sestavili učenci, so dejansko ustrezale zapisanim ciljem. Seveda pa preverjanje znanja ni vsebovalo različnih taksonomskih stopenj, naloge niso bile različnih tipov, razmerje med lahkimi, srednjimi in težkimi nalogami ni bilo ustrezno. Povratna informacija je bila tako bolj kot ne v smislu doseganja oz. nedoseganja posameznih ciljev. Poleg

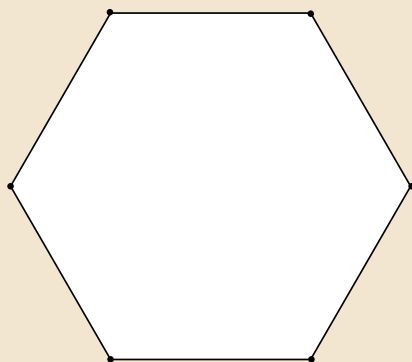
povratne informacije posameznikom sem tokrat podala tudi povratno informacijo o tem, kako dobro se je odrezala posamezna skupina (torej vsi sstanovalci iste sobe). Zanimivo, da je ta učence mnogo bolj zanimala kot individualna povratna informacija.

Po preverjanju je sledilo še pisno ocenjevanje znanja. Učencem so bile naloge vseč. Njihova posebnost je bila, da so bile povezane z življenjem in delom sstanovalcev, kot npr.:

Prijatelji Maj, Maxim, Zala, Gala, Lara, Živa, Jan, Pia, Matej, Maruša, Klemen, Gaja, Sara, Brin, Jakob, Aljaž in Juta so živeli v čudovitem stanovanju, katerega tloris je prikazan na priloženem listu. Vse naloge se nanašajo na to stanovanje.



1. a) Katere izmed sob so v obliki večkotnikov? Izpiši številke.
b) Soba številka 2 ima **vse stranice enako dolge** in **vse notranje kote skladne**. Kako rečemo večkotniku z omenjenimi lastnostmi?
2. Brin trdi, da ima ena izmed sob vsoto notranjih kotov 560° . Juta trdi, da to gotovo ni res. Računsko pokaži, kdo ima prav.
3. Na sliki je soba številka 2. **Vsaka njena stranica meri 4 m.**



- a) Poimenuj narisani večkotnik.
- b) Večkotniku označi oglišča.
- c) Izpiši nesosednja oglišča oglišča B.
- č) Nariši vse diagonale iz oglišča E.
- d) Koliko diagonal ima prikazani lik?
- e) Označi notranji kot α , pripadajoči zunanji kot, središčni kot.
- f) Kolikšen je obseg tlorisa sobe?

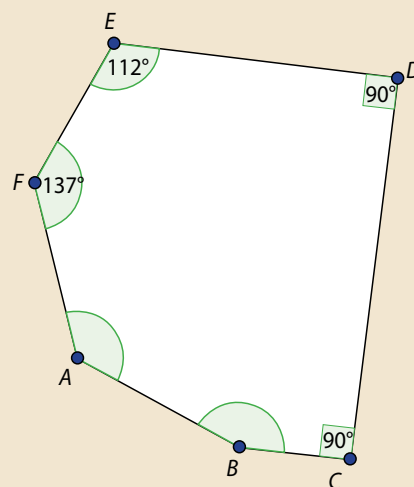
- g) V sobi številka 2 so stanovali Jakob, Aljaž in Brin. Razmišljali so, kako naj si sobo pravično razdelijo. Najprej so jo razdelili na dva skladna trapeza. Nato so jo razdelili na 3 skladne rombe. Nazadnje so jo razdelili na 6 skladnih trikotnikov.
Skiciraj njihove delitve:

h)

2 skladna trapeza	3 skladni rombi
6 skladnih trikotnikov	

- i) Natančno nariši pravilni šestkotnik s stranico 4 cm.
j) Šestkotnik, ki si ga narisal, predstavlja tloris sobe številka 2. **1 cm na sliki pomeni 1 m v resnici.** Tla sobe št. 2 nameravamo prekriti s talno oblogo. Koliko m² talne obloge bo pokrivalo tla?
3. Na sliki je soba številka 6.
- Kolikšna je vsota vseh notranjih kotov prikazanega večkotnika?
 - V tem večkotniku meri zunanji kot $\beta' = 22^\circ$. Koliko meri priležni notranji kot β ?
 - Izračunaj, koliko meri kot α .
4. Obseg sobe številka 4 je 24 m. Kolikšen je obseg sobe številka 3?
5. Sostanovalci so primerjali svoje sobe in podatke vpisovali v spodnjo tabelo.

Št. oglišč	Št. stranic	Število diagonal	Vsota notranjih kotov (°)	Vsota zunanjih kotov (°)
4	4	2	360	360
5	5	5		
6	6	9		



Ugotovi pravilnost spodnjih ugotovitev. Če je ugotovitev pravilna, obkroži P, sicer obkroži N.

- Če se število oglišč večkotnika poveča za 1, se število vseh diagonal poveča za 3.
- Če se število oglišč poveča za 1, se vsota notranjih kotov poveča za 180°.
- Če se število oglišč poveča za 1, se vsota zunanjih kotov poveča za 360°.
- Če bi bilo število oglišč 100, bi bilo število diagonal $100 \cdot 97$.
- Če bi bilo število diagonal 170, bi bilo število oglišč 20.

P	N
P	N
P	N
P	N
P	N

Dosežki učencev pri pisnem ocenjevanju znanja so bili zelo dobri (vendar pa je za skupino 3. nivoja to nekaj običajnega). Za zaključek našega dela, našega prvega

»spopada« z elementi formativnega spremljanja znanja, smo skupaj izdelali film z naslovom Sostanovalci, v katerega smo strnili vse izzive, ki so jih reševali sostano-

valci, utrinke reševanja in ugotovitve. Ob ogledu se sostanovalci niso zgolj zabavali, pač pa so ponovili vse, kar so se pri tem učnem sklopu naučili.

Zaključek

Glede na to, da sem na področju formativnega spremljanja začetnica, težko podajam verodostojne ugotovitve in zaključke. Menim, da je ideja formativnega spremljanja ustrezna, rezultati pa se pokažejo čez nekaj časa in ne po zgolj enem poskusu.

Običajno poučujem na podoben način, torej preko izzivov, ki učence usmerijo v lastno odkrivanje novih matematičnih znanj. Sproti nastajajo številni izdelki, ki bi jih lahko uporabila kot dokaze o procesu učenja in znanja. Novosti, ki sem jih poskusno izvedla, so bile: oblikovanje namenov učenja skupaj z učenci; sistematično zbiranje dokazov o procesu učenja in znanja in kvalitetna povratna informacija.

Slednja mi je povzročala največ težav. Običajno jo podajam številčno, skopo. Razmislek o tem, kako naj jo oblikujem, da bo učencu res v pomoč, mi je vzel zelo veliko časa. Na tem področju me čaka še veliko dela, vendar pa sem skozi proces razmišljanja prišla do spoznanja, da je povratna informacija verjetno mišljena mnogo širše, kot sem jo doslej razumela sama.

Ne morem reči, da so učenci prevzeli odgovornost za svoje učenje; dejansko sem jo še vedno (skladno z navado) čisto po nepotrebnem prevzela sama. Pač pa so bili učenci izredno motivirani za delo. Z velikim veseljem so odkrivali nova znanja. Njihovi dosežki pri pisnem ocenjevanju znanja so bili primerljivi z običajnimi dosežki, menim pa, da so precej napredovali na področju refleksije. Napredek je bil viden tudi v aktivnem poslušanju drug drugega.

Prav je, da učitelji ves čas »rastemo«. To je mogoče le tako, da se tudi sami nenehno učimo, preizkušamo, odkrivamo; delamo iskreno samorefleksijo; si zastavljamo nove cilje, načrtujemo in izvajamo dejavnosti, s pomočjo katerih naj bi jih dosegli. Potem pa spremljamo povratne informacije in jim sledimo. Sliši se zelo podobno formativnemu spremljanju, mar ne? Kakorkoli že, mislim, da je prav, da vsak učitelj najde način poučevanja, ki mu ustreza, in gradi na njem. Le tako je lahko uspešen pri svojem poučevanju. ■

Viri

Sirnik, M., Suban, M., Pomen formativnega spremljanja za učenje in poučevanje matematike, http://www.matematika.hr/files/1814/6798/5265/Pomen_FS_za_učenje_matematike_Suban_Sirnik.pdf (pridobljeno 25. 8. 2017)

Predmetna skupina za matematiko, Študijska srečanja v šolskem letu 2016/2017, Prvo študijsko srečanje –jesen 2016, <https://skupnost.sio.si/mod/page/view.php?id=303937> (pridobljeno 25. 8. 2017)

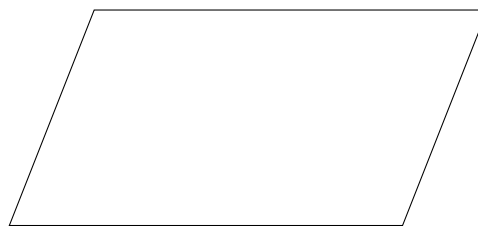
Žakelj, A. idr. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Matematika*. Ljubljana: ZRSŠ, http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_matematika.pdf (pridobljeno 30. 4. 2018)

1. Štirikotnik deltoid predstavi na različne načine:

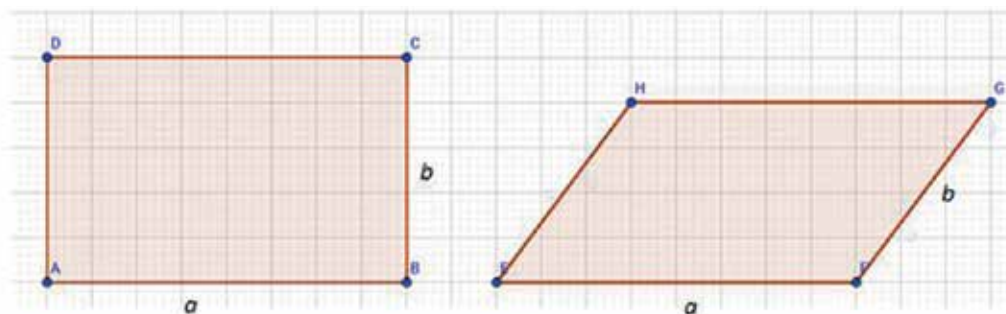
Skiciraj ga:	Opiši ga z besedami.
Zapiši primer iz vsakdanjega življenja, ki te spominja na deltoid	Skiciraj lik, ki NI deltoid

2. a) Liku označi oglišča, stranice, diagonali in kote.

b) Natančno poimenuj spodnji štirikotnik.



c) Oba lika na spodnji stranici imata enako dolgi stranici a in b .



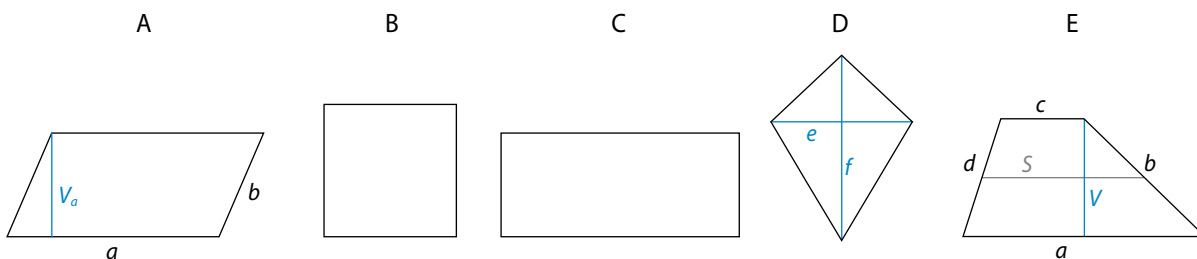
Katera izjava je resnična? Obkroži P (pravilna izjava) oz. N (nepravilna izjava).

Obsega obeh likov sta enaka.

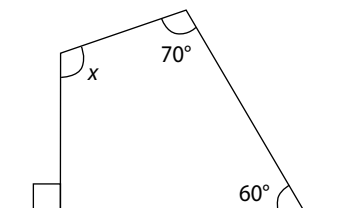
Ploščino obeh likov izračunamo po formuli $p = a \cdot b$.

P	N
P	N

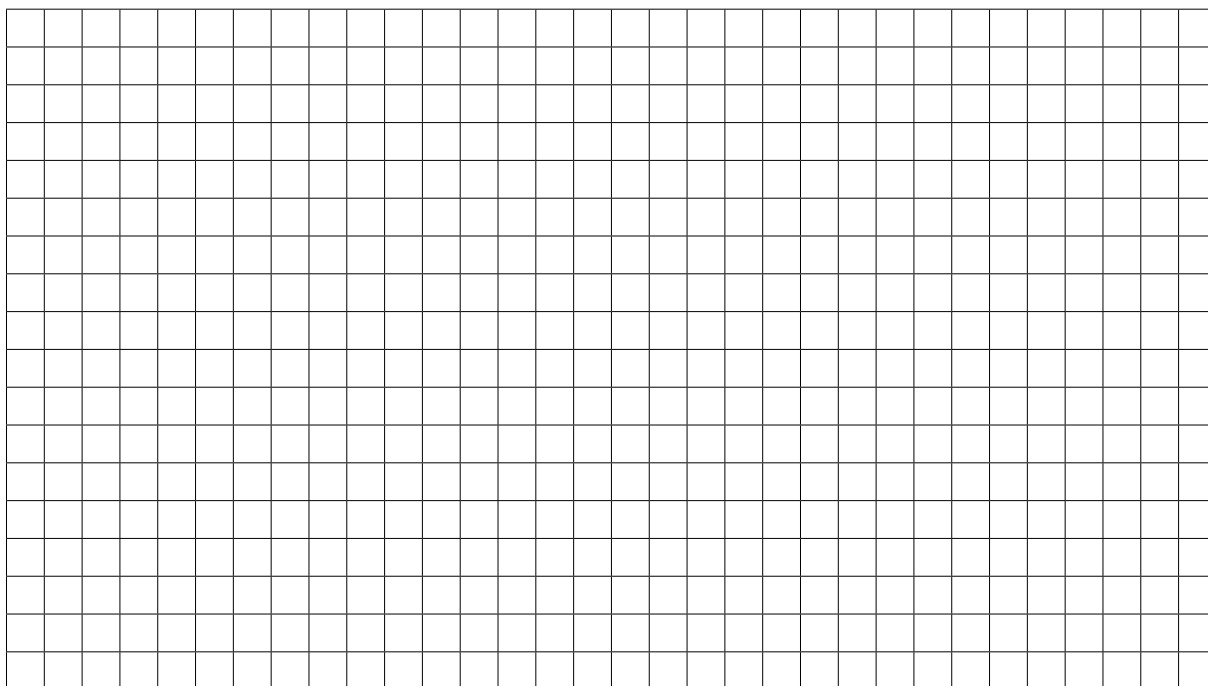
3. Dani so štirikotniki, označeni z A, B, C, D in E. Izpiši vse:



- a) osno somerne štirikotnike: _____
- b) središčno somerne štirikotnike: _____
- c) štirikotnike, ki imajo vsaj dve stranici vzporedni: _____
- č) štirikotnike, pri katerih se diagonali sekata pod pravim kotom: _____
- d) štirikotnike, pri katerih se diagonali razpolavljata: _____
4. Za kateri štirikotnik gre? Vse stranice ima enako dolge, a ni kvadrat. _____
5. Izračunaj velikost kota x .



6. V spodnji mreži nariši trapez, ki ima ploščino natanko $10 e^2$, ter pravokotnik, ki ima obseg natanko $10 e$.



obseg
kvadrata

krak

ploščina
romba

deltoid

srednjica

ploščina
trapeza

trapez

ploščina
kvadrata

pozitivna
orientacija

paralelogram

ploščina
pravokotnika

vsota
notranjih
kotov
štirikotnika

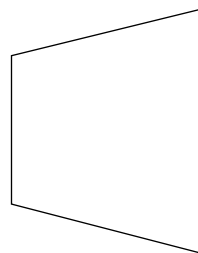
romb

obseg
paralelograma

vsota
notranjih
kotov
trikotnika

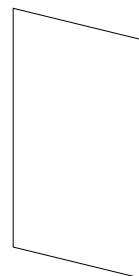
je osno
somer

vse stranice
so skladne



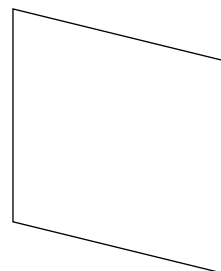
diagonali se
razpolavljata

po dva para
skladnih
kotov



diagonali
se sekata pod
pravim kotom

vsi notranji
koti so skladni



ploščina
deltoida

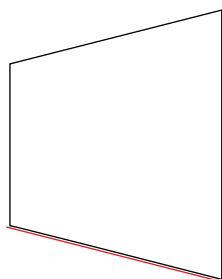
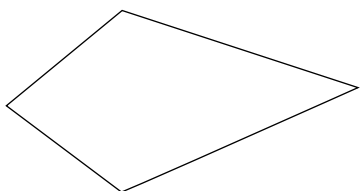
dva para
vzporednih
stranic

diagonali
sta skladni

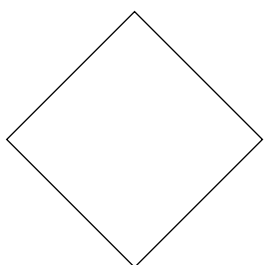
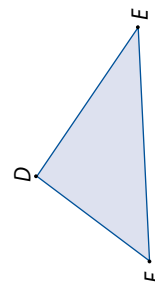
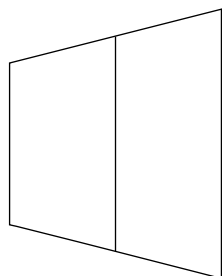
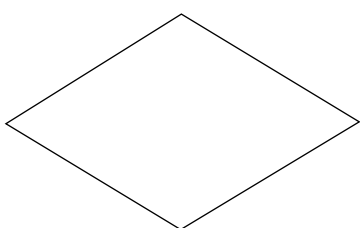
ploščina
paralelograma

je središčno
somer

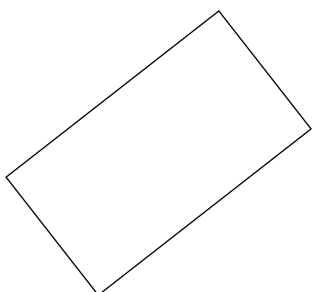
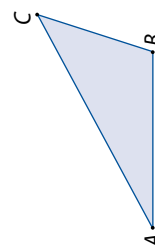
vsi notranji
koti so pravi



$$\frac{a+c}{2} \cdot v$$

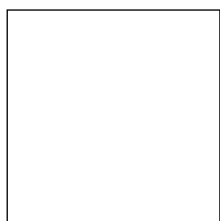


$$a \cdot b$$



$$2a + 2b$$

$$360^\circ$$



$$4 \cdot a$$

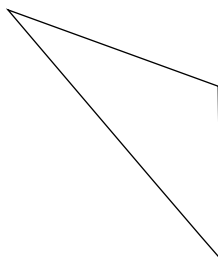
$$180^\circ$$

pravilni
večkotnik

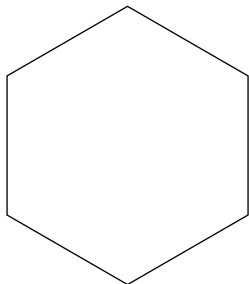
enakokraki
pravokotni

$$\frac{a \cdot V_a}{2}$$

$$6 \cdot \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$$



ploščina
trikotnika



raznostranični
topokotni

$$a^2$$

$$a \cdot V_a$$

višina

topokotni
enakostra-
nični

$$\frac{e \cdot f}{2}$$

