

Raznolikost načinov ugotavljanja matematičnega znanja

dr. Adrijana Mastnak

Pedagoška fakulteta, UL

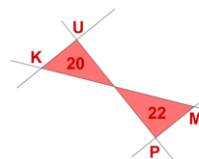
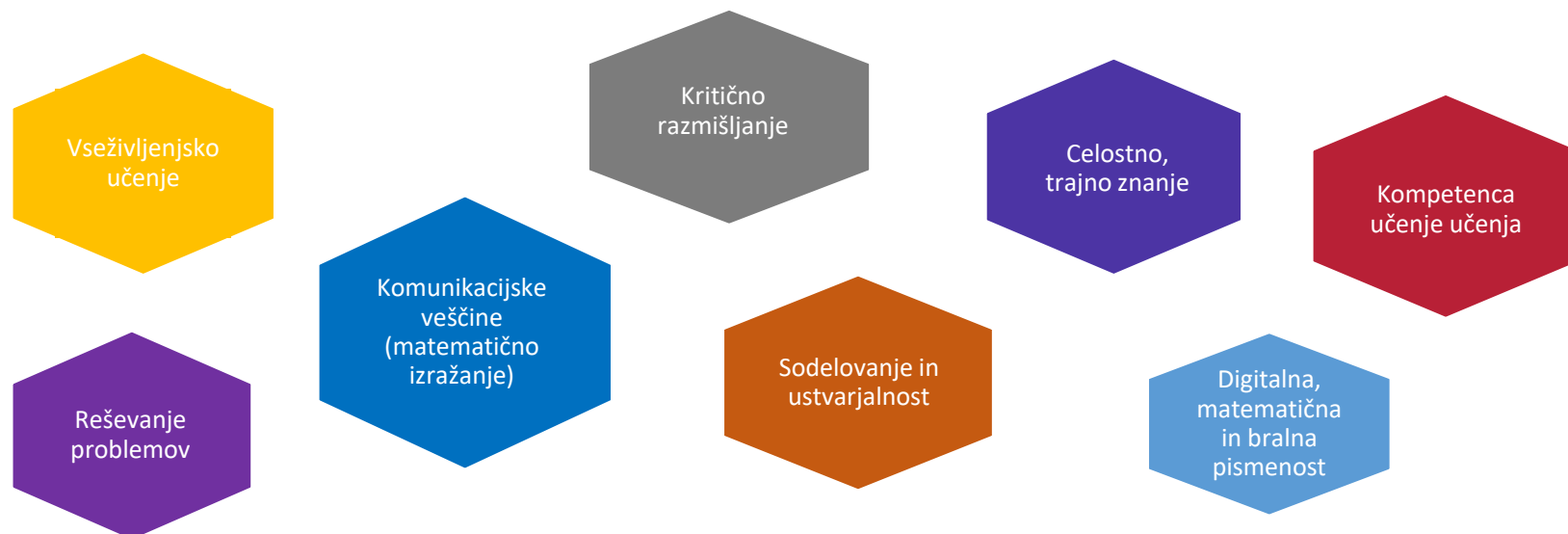


Začetki alternativnih oblik ugotavljanja znanja

Razvoj (digitalne) tehnologije, način življenja



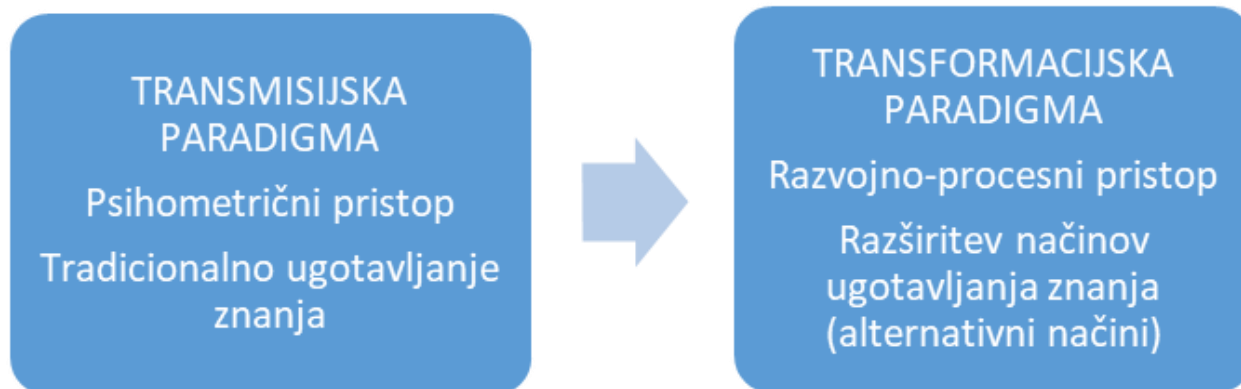
spremembe v znanjih in spretnostih, ki naj bi jih razvijali pri učencih za življenje v 21. stoletju



Premik v paradigmi pouka (od 1990)



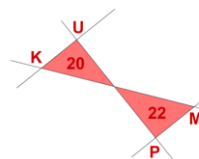
premik v paradigmi ugotavljanja znanja (Wilkström, 2007).



Doseganje ciljev izobraževanja (ne le vsebinskih) je potrebno tudi preverjati in ocenjevati (Karen in Soleil, 1993).

Tega ne moremo doseči samo s pisnimi preizkusi (H. Watt, 2005).

Skozi načine ugotavljanja znanja učencem sporočamo, katere učne dejavnosti in katera znanja so pomembna (L. Grimison, 1992).



TRADICIONALNE OBLIKE (pisni preizkusi, ustno spraševanje)

Transmisijska paradigma, psihometrični pristop

Pomen merskih karakteristik: točnost, zanesljivost, objektivnost, veljavnost.

Ocenjujejo se rezultati učenja (sumativno)
Vsebinska, faktografska znanja, enostavne procedure, razumevanje.

Učitelj ugotavlja znanja učencev.

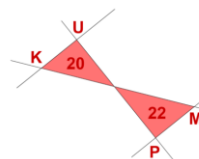
ALTERNATIVNE OBLIKE

Transformacijska paradigma, razvojno-procesni pristop, konstruktivistična narava učenja

Merske karakteristike pomembne, a pomembnejši je proces učenja, večja povezanost med učenjem, poučevanjem in ocenjevanjem.

Ocenjuje se proces in rezultati učenja (formativno in sumativno).
Vsebinska in procesna znanja, višji kognitivni procesi, mat. komuniciranje, sodelovalne veščine, avtentične situacije, kritično razmišljanje, reševanje problemov....

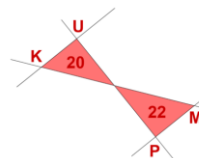
Večja aktivnost učenca v vseh delih učnega procesa, tudi pri ugotavljanju znanja (tudi samoocenjevanje, vrstniško ocenjevanje).



Oblike alternativnega ugotavljanja znanja

- Projekti
- Portfolio
- Sestavljene in primerno strukturirane naloge
- Naloge z realnimi ali realističnimi situacijami
- Pisne naloge odprtega tipa (tudi matematična, empirična preiskovanja)
- Pisni sestavki
- Govorni nastopi
- Didaktične igre
- Konstruktorski izdelki

Več o nekaterih izmed oblik ugotavljanja znanja: Suban idr. (2020). *Ugotavljanje matematičnega znanja: priročnik za učitelje* (Dostop: <https://www.zrss.si/digitalnknjiznica/MatematicnoZnanje/2/>)



Značilnosti nalog pri alternativnem ugotavljanja znanja

- **Večja avtentičnost nalog** (avtentičnost označuje stopnjo neposredne (vsebinske, kontekstualne in pomenske) povezanosti naloge s predmetom učenja).
- **Manjša granulacija nalog**

Čemu je enako $-a$?

- a
- $1 \cdot a$
- $0 \cdot a$
- $(-1) \cdot a$

Poenostavi izraz:

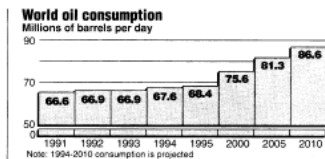
$$(2a + b) - (a + 3b)$$

Kje kupiti kolo XY?

Kolo XY 197,50 € Kolo AB 224,57 € Kolo CD 163,15 € <hr style="border: 1px solid black;"/> ZNIŽANJE 30 % <hr style="border: 1px solid black;"/> (DDV je vštet v ceno)	(DDV ni vštet v ceno) Kolo PQ 133,62 € Kolo XY 182,75 € Kolo MN 172,95 € <hr style="border: 1px solid black;"/> ZNIŽANJE 15 %
---	--

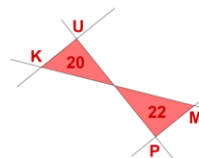
(vir: predavanja Magajna, 2020)

Spodnji diagram prikazuje dejansko in predvideno dnevno svetovno porabo nafte (*USA Today*, junij, 1994).



Sources: DRI/McGraw-Hill, New York Mercantile Exchange, USA TODAY research

1. V katerem obdobju je poraba nafte najhitreje naraščala (bodisi dejansko ali predvidoma)? Kako hitro je tedaj naraščala poraba nafte?
2. Primerjaj hitrost naraščanja porabe v letih 1991-1993 z predvideno porabo, ugotovljeno v točki 1.



- Poudarjena **opravnost znanja** (uporaba matematike v širšem kontekstu matematičnih (ali drugih) znanj).
- Poudarjena je **matematična pismenost**.
- Večja odgovornost učencev pri ocenjevanju.
- **Holistično ocenjevanje**.

Glavni pek v pekarni Miška je zbiral sestavine, da bi spekel čokoladne kolačke. V njegovi kuharski knjigi je zapisano tole:



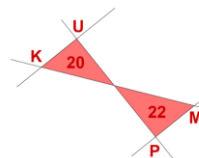
Sestavine za čokoladne kolačke:

- $\frac{1}{2}$ skodelice masla
- 300 g jedilne čokolade
- 1 skodelica sladkorja
- 3 jajca
- 1 čajna žlička vanilijevega sladkorja
- $\frac{3}{4}$ skodelice moke
- $\frac{1}{2}$ skodelice sesekljanih orehov

Uporabi pekač velikosti 6 cm krat 9 cm.

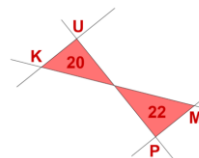
Problem:

1. Pek mora uporabiti pekovski pekač velikosti 12 cm krat 36 cm. Razberi, koliko vsake sestavine bi potreboval za čokoladne kolačke, ki bi jih spekel na tem pekaču. (Kolački morajo imeti enako debelino kot po originalnem receptu).



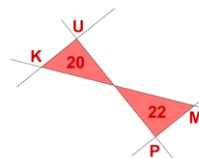
Pomen alternativnih oblik ugotavljanja znanja

- Odpira možnosti za **raznolike načine ugotavljanja znanja** (Adams, 1998; Grimison, 1992).
- Upošteva raznolikost učencev (npr. različni učni stili, Wilkström, 2007).
- **Pokriva raznolike učne izkušnje, širši spekter znanj in spretnosti**, ki se preverjajo in ocenjujejo (bolj celovita slika o učenčevem znanju-celostno ocenjevanje, Karen in Soleil, 1993).
- **Podpira proces učenja in poučevanja**; učenci lažje povežejo to kar so se učili prej, s tem kar se učijo trenutno (Karen in Soleil, 1993). Izboljša učni proces (Adams, 1998).
- Zaradi večje vključenosti učenca v učni proces, se **poveča učenčev interes za predmet, izboljša se odnos do predmeta** (Karen in Soleil, 1993).



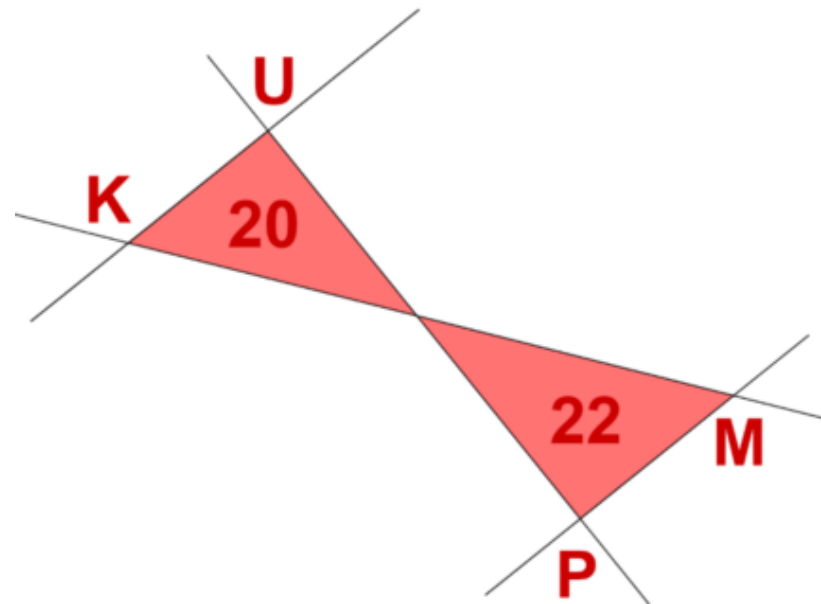
Raziskave o alternativnih oblikah ugotavljanja znanja

- Pisni preizkusi so pri matematiki prevladujoči način ugotavljanja znanja, predvsem ker naj bi bili bolj **objektivni** in **pravični** (Karen in Soleil, 1993; Grimison, 1992; H. Watt, 2005), ocenjevanje znanja z njimi je tudi **lažje** (Watt, 2005).
- Učitelje je težko prepričati, da je vredno uporabljati tudi druge načine ugotavljanja znanja (Grimison, 1992).
- Mlajši učitelji, učitelji nižjih razredov bolj pozitiven odnos so alternativnega ocenjevanja (Watt, 2005).
- Učitelji tudi ne uporabljajo alternativnega ocenjevanja, ker (Watt, 2005):
 - nimajo primerov nalog za alternativne oblike ocenjevanja,
 - ne vedo, kako bi alternativne oblike ocenjevanja uporabili pri matematiki,
 - izvedba jim vzame preveč časa,
 - menijo, da so oblike preveč nestrukturirane,
 - ogrožene so merske karakteristike ocenjevanja





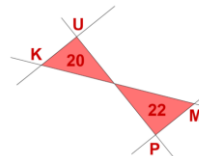
RAZISKAVA



Cilji raziskave

Pri bodočih učiteljih matematike smo želeli proučiti:

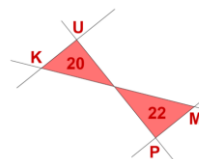
- poznavanje alternativnih oblik ugotavljanja znanja
- izkušnje z alternativnimi oblikami ugotavljanja znanja pridobljene v času študija
- ocena možnosti pridobivanja kompetenc na področju načrtovanja in izvedbe različnih oblik ugotavljanja znanja ter samoučinkovitost na tem področju
- odnos do alternativnega ugotavljanja znanja v primerjavi s tradicionalnim ugotavljanjem znanja.



Vzorec

- Namenski vzorec, 34 študentov matematike na PEF v Ljubljani
- 23 študentov dvopredmetni učitelj mat., 3. ali 4. letnik
- 11 študentov smer poučevanje matematike, 2. stopnja

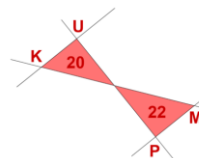
	Moški		Ženski		Skupaj	
1. stopnja	8	34,8 %	15	65,2 %	23	100 %
2. stopnja	3	27,3 %	8	72,7 %	11	100 %
Skupaj	11	32,4 %	23	67,6 %	34	100 %



Poznavanje pojma alternativno ugotavljanje znanja

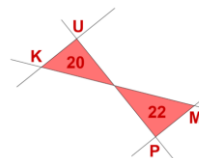
- Večina študentov meni, da med študijem ni spoznala pojma alternativnega ugotavljanja znanja oz. ne ve, ali ga je.
- Nekoliko manj kot polovica študentov 2. stopnje ve, da je med študijem spoznala pojem alternativnega ugotavljanja znanja.

Ali ste v času študija spoznali pojem alternativnega PIO?	Da		Ne		Ne vem	
1. stopnja	3	15,8 %	8	42,1 %	8	42,1 %
2. stopnja	4	40,0 %	3	30,0 %	3	30,0 %
Skupaj	7	24,1 %	11	37,9 %	11	37,9 %



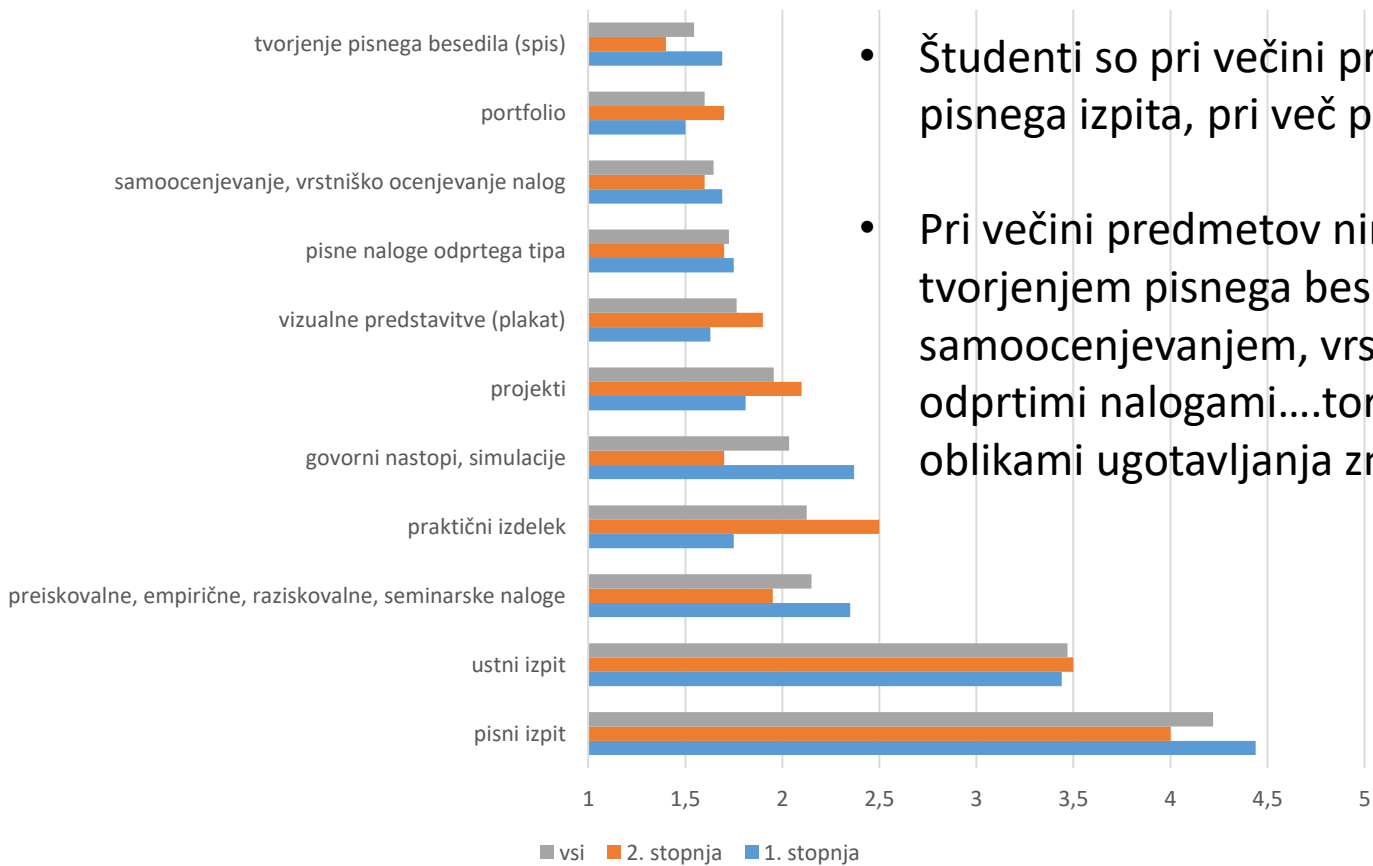
Kaj je alternativno ugotavljanja znanja?

- Navajanje nekaterih oblik alternativnega ugotavljanja znanja (kvizi, portfolijo, ocenjevanje preko iger, skupinsko ali vrstniško ocenjevanje, govorni nastopi, nareki, eksperimentalne vaje, projektno, raziskovalno delo) (13)
- Ugotavljanje znanja v drugačni obliki kot je klasično ugotavljanje znanja (7)
- Ocenjevanje sprotnega dela, domačih nalog, sodelovanja (6)
- Bolj aktivne oblike ocenjevanja (kjer učenci ne sedijo) (1)
- Več krajših testov, ki jih združimo v sumativno oceno (1)
- Brez odgovora (6)

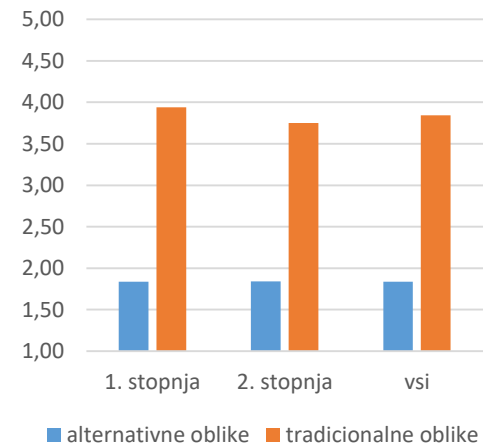


Izkušnje s posameznimi oblikami ugotavljanja znanja v času študija

- Študenti so pri večini predmetov deležni pisnega izpita, pri več predmetih tudi ustnega
- Pri večini predmetov nimajo izkušenj s tvorjenjem pisnega besedila, portfolijem, samoocenjevanjem, vrstniškim ocenjevanjem, odprtimi nalogami....torej z alternativnimi oblikami ugotavljanja znanja

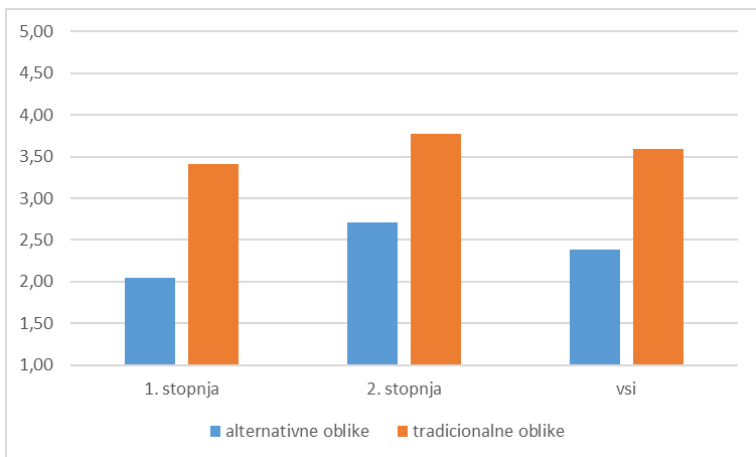


1-pri nobenem predmetu.....5 – pri vseh predmetih

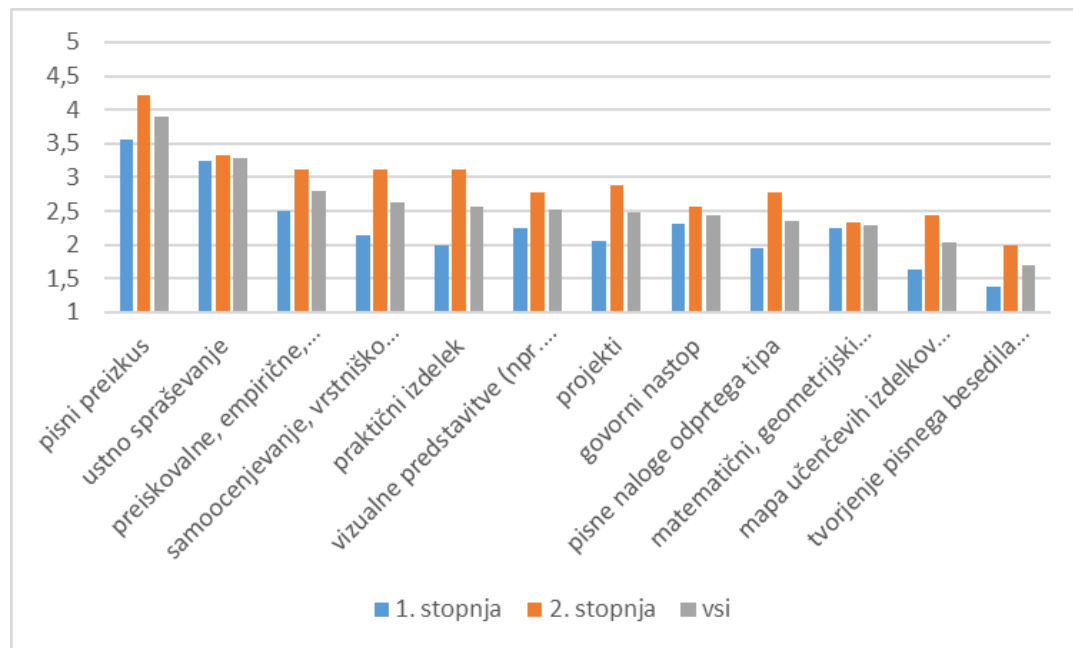


Ocena možnosti pridobivanja kompetenc za posamezne oblike ugotavljanja znanja v času študija

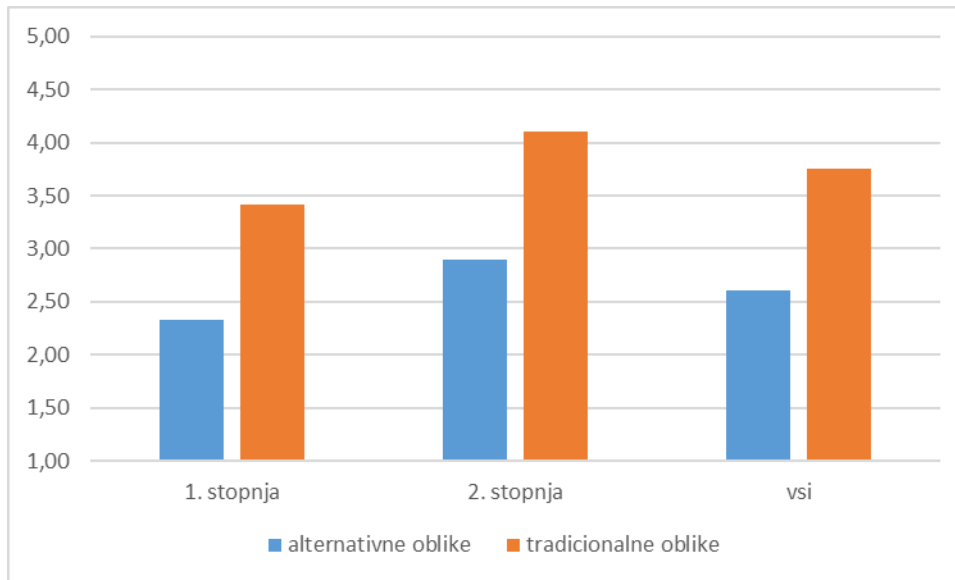
- Študenti so v povprečju višje ocenili možnost pridobivanja kompetenc za tradicionalne oblike ugotavljanja znanja.
- Med alternativnimi oblikami so najvišje ocenili preiskovalne naloge, samoocenjevanje, vrstniško ocenjevanje, praktične izdelke.
- Študenti 2. stopnje so v primerjavi s študenti 1. stopnje podali v povprečju višje ocene možnosti pridobivanja kompetenc tako za tradicionalne kot alternativne oblike ugotavljanja znanja.



1-zelo slaba.....5 – zelo dobra

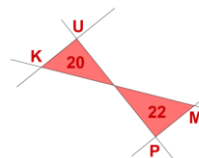


Samoučinkovitost na področju načrtovanja in izvedbe oblik ugotavljanja znanja

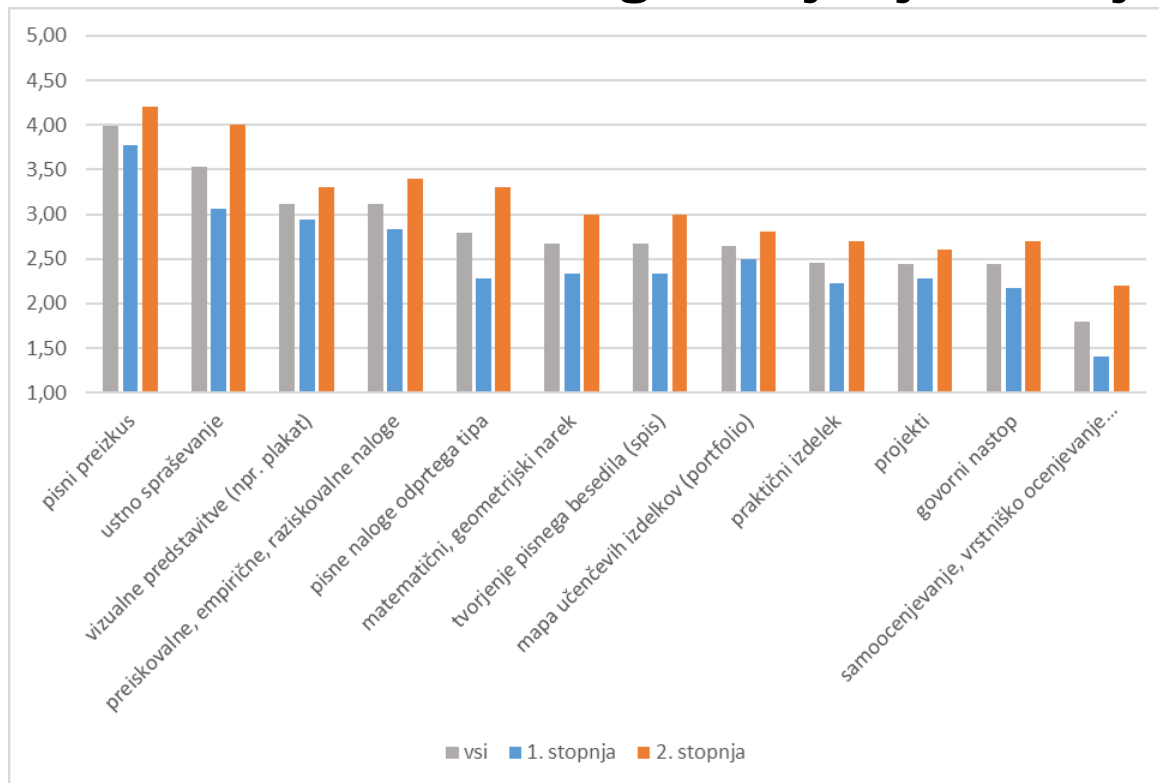


1 - nič.....5 – zelo velika

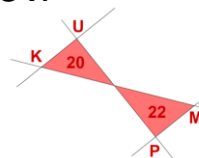
- Moč prepričanja v lastne zmožnosti načrtovanja in izvedbe tradicionalnih oblik ugotavljanja znanja je višja v primerjavi z alternativnimi oblikami.
- Moč prepričanja je višja pri študentih 2. stopnje tako za tradicionalne kot alternativne oblike.



Samoučinkovitost na področju načrtovanja in izvedbe alternativnih oblik ugotavljanja znanja



- Med alternativnimi oblikami je pri študentih 2. stopnje najvišja moč prepričanja v načrtovanje in izvedbo vizualnih predstavitev-plakatov, preiskovalnih in empiričnih nalog ter pisnih nalog odprtega tipa.
- Najmanj pa so prepričani v znanje na področju samoocenjevanje, vrstniškega ocenjevanja, govornih nastopov, projektov.

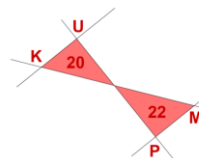


Odnos študentov do alternativnih oblik ugotavljanja znanja

Večina študentov 1. in 2. stopnje **se strinja**,

- (T1) da naj bi bili učenci aktivno vključeni v proces PIO
- (T2) da je načrtovanje in izvedba pisnega preizkusa lažja od alternativnih oblik
- (T3) da so pisni preizkusi najbolj objektivni in zanesljiv način ugotavljanja znanja
- (T4) da je načrtovanje in izvedba alternativnih oblik časovno bolj zamudna

	Študenti 1.stopnje	Študenti 2. stopnje
T1	93,8 %	90 %
T2	93,8 %	80 %
T3	81,3 %	100 %
T4	93,8 %	80 %

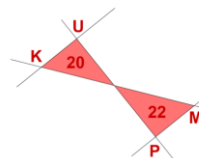


Odnos študentov do alternativnih oblik ugotavljanja znanja

Študenti 2. stopnje se v večjem deležu kot študenti 1. stopnje **strinjajo**,

- (T5) da pri pouku matematike naj ne bi preverjali in ocenjevali le vsebinskega mat. znanja, ampak tudi procesna, komunikacijska in druga znanja
- (T6) da naj bi učitelji preverjali in ocenjevali mat. znanje na raznolike načine (ne le pisni preizkusi, ustno spraševanje)

	Študenti 1.stopnje	Študenti 2. stopnje
T5	50 %	70 %
T6	68,8 %	100 %

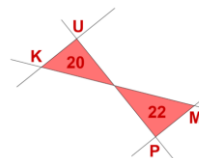


Odnos študentov do alternativnih oblik ugotavljanja znanja

Študenti 1. in 2. stopnje se v približno enakem deležu **strinjajo**,

- (T7) da so ocene pridobljene z alternativnimi oblikami enakovredne ocenam pridobljenih s pisnimi preizkusi
- (T8) da alternativne oblike dajejo učitelju objektivno sliko o matematičnem znanju učencev

	Študenti 1.stopnje	Študenti 2. stopnje
T7	50,1 %	60 %
T8	50,1 %	50 %

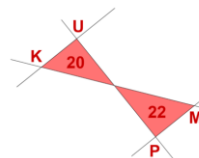


Odnos študentov do alternativnih oblik ugotavljanja znanja

Večina študentov 2. stopnje **se strinja, da je smiselno uporabljati alternativne oblike, čeprav**

- (T10) so časovno bolj zamudne
- (T11) so nekoliko bolj subjektivne
- (T12) so zahtevnejše za kakovostno načrtovanje in izvedbo

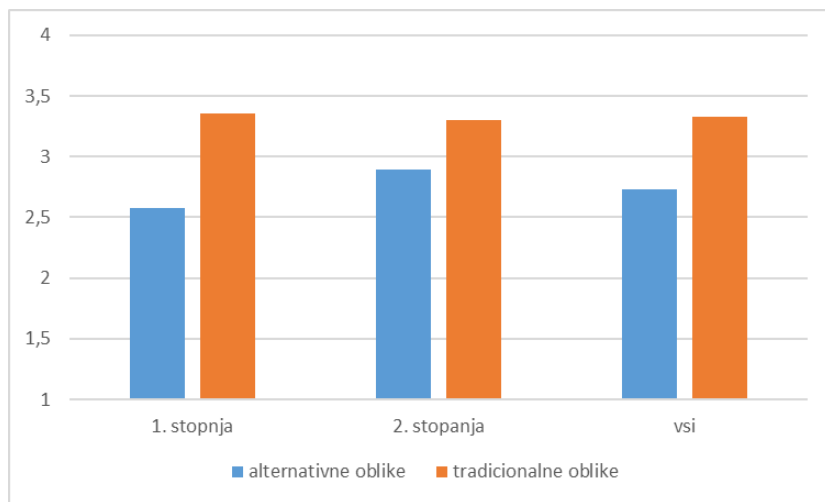
	Študenti 1.stopnje	Študenti 2. stopnje
T10	74 %	90 %
T11	75 %	90 %
T12	68,8 %	80 %



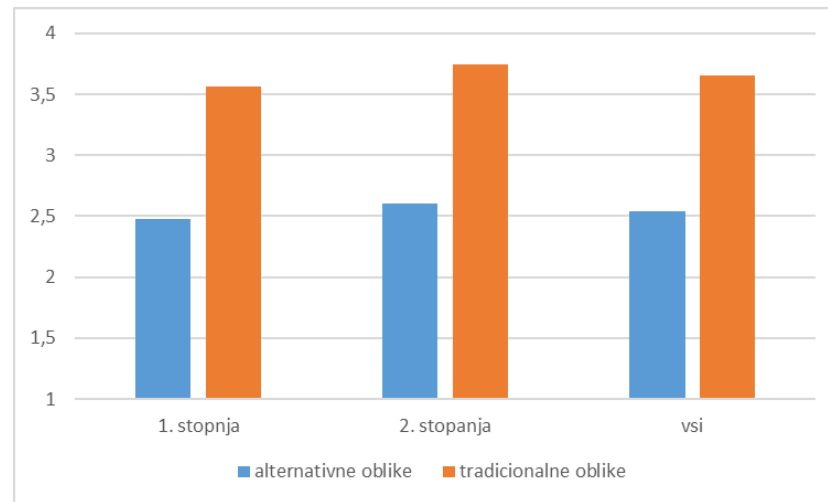
Ocena primernosti oblik ugotavljanja znanja glede na namen (preverjanje ali ocenjevanje)

- Študentje v povprečju ocenjujejo primernost tradicionalnih oblik preverjanja znanja nekoliko višje kot primernost alternativnih oblik.
- Pri študentih 2. stopnje je ta razlika pri preverjanju znanja manjša, pri ocenjevanju se zelo poveča.
- Študentje 2. stopnje nekoliko višje ocenjujejo uporabo tradicionalnih oblik pri ocenjevanju in alternativnih oblik pri preverjanju znanja.

preverjanje znanja

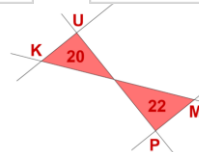


ocenjevanje znanja

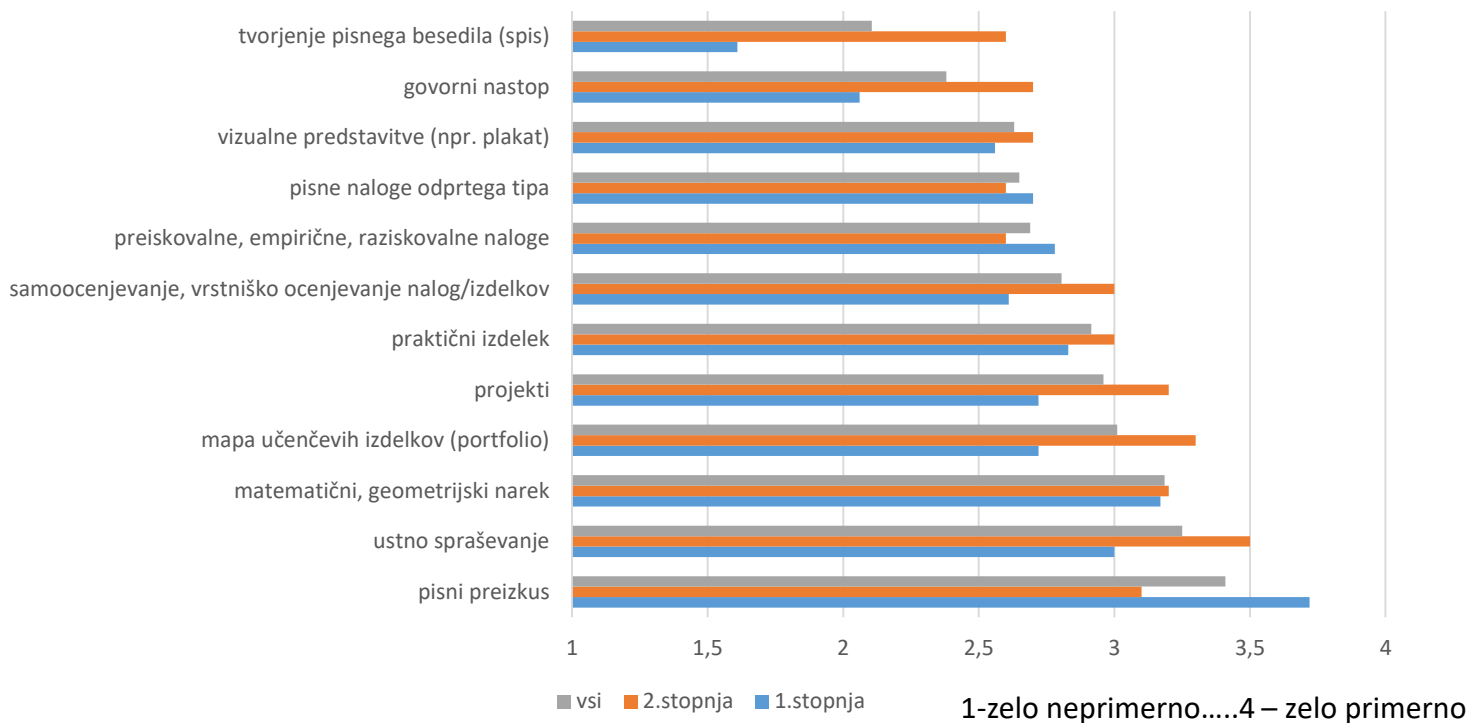


1-zelo neprimerno.....4 – zelo primerno

5. konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2022



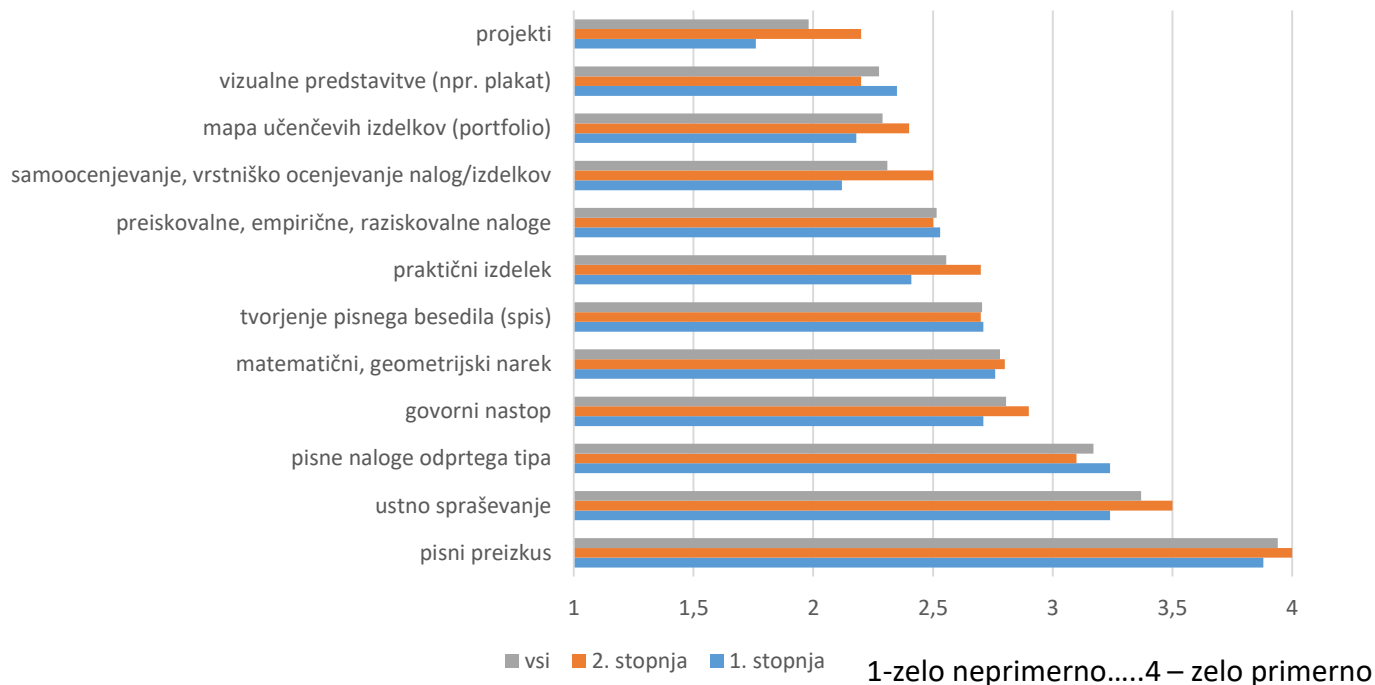
Ocena primernosti posameznih oblik ugotavljanja znanja za preverjanje znanja



- Preverjanje znanja z ustnim spraševanjem, matematičnim narekom, portfoliom, projekti in s pisnimi preizkusi v povprečju **najprimernejše oblike preverjanja znanja**.
- Študenti 2. stopnje višja ocena primernosti preverjanja znanja z ustnim spraševanjem, portfoliom in projekti kot s pisnimi preizkusi.



Ocena primernosti posameznih oblik ugotavljanja znanja za ocenjevanje znanja

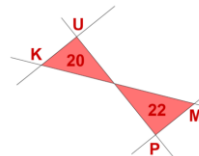


- Ocenjevanje znanja s pisnimi preizkusi najvišja povprečna ocena, sledi ustno spraševanje, pisne naloge odprtega tipa.
- Najmanj primerni za ocenjevanje znanja: projekti, vizualne predstavitve, portfolio, samoocenjevanje/vrstniško ocenjevanje.



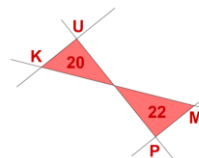
Sklepne ugotovitve in pogled naprej

- Študentje 2. stopnje imajo višjo samoučinkovitost in so podali višjo samooceno možnosti pridobivanja kompetenc na področju načrtovanja in izvedbe ugotavljanja mat. znanja.
- Študentje imajo višjo samoučinkovitost pri oblikah ugotavljanja znanja, za katere so ocenili, da imajo več možnosti pridobivanja kompetenc (izjema samoocenjevanje/vrstniško ocenjevanje).
- Pri študentih se kaže pozitiven odnos do uporabe alternativnih oblik ugotavljanja znanja (nekoliko bolj pri študentih 2. stopnje).
- Zavedajo se, da je potrebno uporabljati raznolike načine, vendar bolj v namen preverjanja in ne ocenjevanja znanja.



Sklepne ugotovitve in pogled naprej

- Pri študentih je potrebno še bolj ozavestiti pomen ocenjevanja znanja z alternativnimi oblikami, spoznati študente z značilnostmi alternativnega ugotavljanja znanja.
- Vključiti v poučevanje pridobivanje izkušenj načrtovanja in izvedbe alternativnih oblik ugotavljanja znanja (ne le tradicionalnih).
- V študijske predmete vključiti več alternativnih oblik ocenjevanja znanja.



Viri

- Adams, T. L. (1998). Alternative Assessment in Elementary School Mathematics. *Childhood Education*, 74(4), 220-224.
- Grimison, L. (1992). Assessment in Mathematics- Some Alternatives. Pridobljeno s https://www2.merga.net.au/documents/RP_Grimison_1992.pdf.
- Karen, S., in Soleil, G. (1993). *Alternative assessment – can real-world skills be tested? Policy Briefs*. [Washington, D.C.]: Distributed by ERIC Clearinghouse. Pridobljeno s <https://eric.ed.gov/?id=ED362575>
- Magajna, Z. (2020). Izročki predavanj (interno gradivo).
- Watt, H. M. G. (2005). Attitudes to the Use of Alternative Assessment Methods in mathematics: A Study with Secondary Mathematics Teachers in Sydney, Australia. *Educational Studies in Mathematics*, 58, 21-44.
- Wiggins, G. (1988). Rational numbers. Toward grading and scoring that help rather than harm learning. *American Educator*, 12(4), 20-25.
- Wilström, N. (2007). *Alternative Assessment in Primary Years of International Baccalaureate Education*. Pridobljeno s <http://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:199424/FULLTEXT01.pdf>

