

Online vrednovanje

– personalizirani zadatci

Sandra Ježić, Zagreb

Nastava matematike tijekom pandemije – iskustva čitatelja

U *online* nastavi velik izazov je pisano vrednovanje procesa učenja i ostvarenosti ishoda te osmišljavanje zadataka kojima će se smanjiti učeničko prepisivanje. Moguće su rješenje personalizirani zadatci – zadatci u kojima učenik sam bira brojeve, zadatci povezani s učenikovim osobnim podacima ili podacima koje prikupi u svome domu, a koji ujedno omogućavaju povezanost nastavnih sadržaja matematike s drugim predmetima i međupredmetnim temama. Kada učenici sami biraju vrijednosti, malo je vjerojatno da će dvoje ili više njih izabrati potpuno iste brojeve u svim zadacima. No, ipak će dio učenika pokušati prepisati identična rješenja od drugog učenika računajući da učitelj neće primijetiti te zato pri ispravljanju učeničkih radova učitelji trebaju biti vrlo koncentrirani, dapače zabilježiti za svakog učenika odabrane brojeve kako bi lakše proveli kontrolu.

Tri su osnovna pristupa vrednovanju: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenoga, a s obzirom na svrhu mogu biti formativno i sumativno vrednovanje. Važna je i povratna informacija o procesu učenja, rezultatu ili napredovanju učenika koju daje učitelj, sam učenik ili drugi učenici, a posebno u kontekstu vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenja.

U ovome članku navedeni su samo pojedini zadatci iz pisanih vrednovanja, a cijela vrednovanja nalaze se na navedenim poveznicama.

Formativno vrednovanje – vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje

Vrednovanje za učenje odnosi se na proces prikupljanja informacija o procesu učenja s ciljem da učenici unaprijede proces učenja, a učitelji poučavanje. Temelji se na ideji da učenici vrednovanjem uče te zato podrazumijeva aktivno uključivanje učenika u proces vrednovanja uz stalnu podršku učitelja kako bi se što više razvio učenički samostalni i samoregulirani pristup učenju.

Slijede primjeri kako se to može postići u *online* nastavi.

Primjer 1. Četiri osnovne računske radnje s decimalnim brojevima, 5. razred

Kako *online* provjeriti jesu li učenici usvojili pisani postupak računanja za osnovne računske radnje ili pri računanju koriste kalkulator? Učenicima je svaki dan za domaću zadaću zadan jedan zadatak pisanog zbrajanja, oduzimanja, množenja ili dijeljenja dvaju decimalnih brojeva te su trebali snimiti pametnim telefonom ili tabletom videozapis kako pisano računaju. Pritom su snimali bilježnicu u koju su pisano računali i naglas objašnjavali postupak.

Snimku su poslali u *chat* Teamsa učiteljici na pregled nakon čega su dobili povratnu informaciju i upute za eventualne ispravke te im je upisana bilješka u e-Dnevnik. Tijekom nastave u realnom vremenu putem Teamsa isti su zadatci na idućem satu zadani za vježbu ostatku razreda. Nakon što su učenici potvrdili da su riješili zadatak, onaj učenik koji je snimio korektan videozapis, postavio ga je u predmetni Teams kako bi ostali učenici mogli provjeriti točnost svoga rješenja. Ostali su učenici također mogli komentirati videozapise svojih razrednih kolega te je tako provedeno i vršnjačko vrednovanje. Učenike (a i učiteljicu) je jako razveselilo što su imali priliku čuti jedni druge.

Nedostatci koji su se pojavili: manji dio učenika nije isprve točno riješio zadatak pa su morali ponavljati snimanje, neke snimke su bile mutne ili je nedostajao govor, neki učenici nisu na vrijeme riješili zadatak pa ih je trebalo više puta upozoravati i podsjećati. Nedostajala je i rubrika vršnjačkog vrednovanja kako bi nakon tog vrednovanja učenici imali priliku unaprijediti svoj rad s obzirom na dobljenu povratnu informaciju.

U nekim je bilježnicama bilo vidljivo kako je zadatak već bio riješen pa obrisao, ali u okolnostima u kojima nema direktnog uvida učitelja u rad učenika, to se nije moglo izbjeći. Najuspjeliji učenčki videozapisi objedinjeni su u filmove i javno su objavljeni na poveznicama:

<http://bit.ly/ZbrojRazlika>;

<http://bit.ly/UmnožKolič>.

Primjer 2. Linearna funkcija i jednadžba pravca, 7. razred

(<http://tinyurl.com/LinearnaPravacVZU>)

U kratkom vrednovanju za učenje bilo je 6 osnovnih zadataka o linearnoj funkciji i jednadžbi pravca što su učenici sami zadali prema uputama. Kako vrednovanje za učenje ne rezultira ocjenom, nego kvalitativnom povratnom informacijom o usvojenosti znanja i vještina u odnosu na postavljene ishode, svaki je učenik dobio povratnu informaciju putem rubrike vrednovanja (u *chat* Teams, a u e-Dnevnik je upisana bilješka, vidi tablicu 1).

Linearna funkcija i jednadžba pravca		
ishod	1 bod	2 boda
Razlikuje rastuću i padajuću funkciju.	Jedna od linearnih funkcija je dobro napisana.	Obje linearne funkcije dobro su napisane.
Računa vrijednost linearne funkcije za zadani argument.	Postupak je nepotpun ili nema pisanih računanja ili je vrijednost linearne funkcije netočna.	Postupak je potpun, ima pisanih računanja, vrijednost linearne funkcije je točna.
Određuje nagib pravca i odsječak na y-osi.	Nagib ili odsječak na y-osi su točno određeni.	Nagib i odsječak na y-osi su točno određeni.
Računa nul-točku linearne funkcije.	Postupak je nepotpun ili nema pisanih računanja ili je nul-točka netočna.	Postupak je potpun, ima pisanih računanja, nul-točka je točna.
Određuje nepoznatu ordinatu točke koja pripada zadanom pravcu.	Postupak je nepotpun ili nema pisanih računanja ili je ordinata netočna.	Postupak je potpun, ima pisanih računanja, ordinata je točna.
Određuje nepoznatu apscisu točke koja pripada zadanom pravcu.	Postupak je nepotpun ili nema pisanih računanja ili je apscisa netočna.	Postupak je potpun, ima pisanih računanja, ordinata je točna.

Tablica 1.

Sumativno vrednovanje – vrednovanje naučenoga

Vrednovanjem naučenoga procjenjuju se razine postignuća učenika tijekom školske godine ili na njezinu kraju, a u pravilu rezultira ocjenom. Prema *Uputama za vrednovanje i ocjenjivanje tijekom nastave na daljinu* MZO-a više je vremena trebalo posvetiti razvijanju vještine kritičkoga promišljanja, rješavanju problema, izradi projekata, istraživanju i sl. Slijede primjeri zadataka u kojima su učenici mogli pokazati kako koriste stečena znanja i vještine u stvarnom kontekstu, u svome okruženju te ih primjenjuju u novim situacijama.

Primjer 3. Kružnica i krug, 7. razred

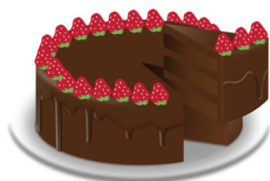
(<http://tinyurl.com/KruznicaKrug>)

Zadaci

1. Nađi u svome domu neki poseban okrugli predmet. Izmjeri mu polumjer i izračunaj opseg i površinu.

Fotografiju tog predmeta priloži uz svoj rad.

2. Za proslavu je ispečena torta kao na slici 1.



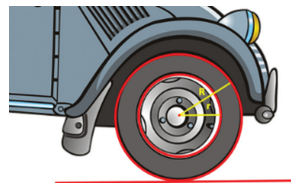
Slika 1.

Pronađi doma kalup u kojem se može ispeći ovakva torta.

Neka je torta izrezana na onoliko jednakih komada koliko bi bilo gostiju kod vas na proslavi (sam/a odaberi broj).

- a) Kojeg je oblika gornji dio komada torte?
 - b) Izračunaj kolika je površina gornjeg dijela jednog komada torte prekrivenog čokoladom.
 - c) Izračunaj kolika je duljina ruba jednog komada torte po kojem su poslagnane jagode.
3. Izmjeri na vašem automobilu dimenzije R i r gume kao što je prikazano na slici 2.

Ako nemate automobil, te podatke pronađi na internetu.



Slika 2.

- a) Nacrtaj sliku gume 10 puta manjih dimenzija. Kako se zovu nacrtane kružnice?
 - b) Konstruiraj pravac koji predstavlja cestu na kojoj automobil stoji (kao na slici 2).
 - c) Kako se zove nacrtani pravac?
4. Zbog pandemije izazvane koronavirusom ljudi moraju biti međusobno udaljeni najmanje 2 m.
 - a) Zamisli da tvoji ukućani stanu na točno 2 m od tebe. Dok ti stojiš na mjestu, oni se počnu kretati tako da su stalno udaljeni točno 2 m od tebe. Kojim bi matematičkim pojmom opisao/la po čemu se oni kreću?
 - b) Nacrtaj sliku i točkama M i P označi položaj Maje i Pave koji stoje na udaljenosti 2 m. Zatim nacrtaj gdje se sve mogu nalaziti ljudi udaljeni 2 m od Maje, a gdje ljudi udaljeni 2 m od Pave. Odgovori punom rečenicom što si nacrtala/o.
 - c) Označi na slici točku F u kojoj može stajati Filip koji će biti udaljen 2 m i od Maje i od Pave. Napiši punom rečenicom koja je to točka.

U ovome vrednovanju je uz vrednovanje točnosti rješenja i konstrukcija, potpunosti postupka i odgovora, vrednovana urednost i preciznost pri crtanju o čemu su učenici dobili povratnu informaciju u obliku komentara uz rubriku vrednovanja koja im je poslana u *chat* Teamsa (vidi tablicu 2).

Primjer jedne takve rubrike vrednovanja naučenoga s komentarima i ocjenom:

Urednost i preciznost slika 4 boda

(4.a kružnice si nacrtao neuredno, našilji minu šestara)

Potpunost odgovora i korištenje matematičkog jezika 3 boda

(6.c To je tangenta i 7.a Oni se kreću po kružnici nisu potpuni odgovori, nisi napisao gdje je središte kružnice i koliki joj je radijus, 6.a, 7.c nemaš odgovore)

18 bodova
Dovoljan (2)

Ime i prezime: Mirko Mirić	0 bodova	1 bod	2 boda	ukupno
1. Računa opseg i površinu kruga.	Nema slikan predmet.			0
			Izračunao je opseg s potpunim postupkom i pisanim računanjima.	2
			Izračunao je površinu s potpunim postupkom i pisanim računanjima.	2
2. Prepoznaje traženi dio kruga, računa traženu površinu i duljinu.	Ne prepoznaje traženi dio kruga.			0
	Nije izračunao površinu čokolade jer je koristio pogrešnu formulu.			0
	Nije izračunao duljinu ruba jer je koristio pogrešnu formulu.			0
3. Crta središnji kut. Primjenjuje odnos središnjeg i obodnog kuta.		Nacrtao središnji kut bez objašnjenja zašto je on veličine 45° . Nije izračunao veličinu obodnog kuta.		1
4. Crta kružnice u zadanom položaju.			Nacrtao je kružnice u traženom položaju, napisao je točan odgovor.	2
5. Računa duljinu promjera kružnice.		Izračunao je duljinu promjera, nema pomoćno dijeljenje niti mjerne jedinice.		1
6. Crta kružnice u zadanom položaju, pravac i kružnicu u zadanom položaju.	Nije nacrtao potpunu sliku ni napisao sve odgovore.			0
		Konstruirao je traženi pravac.		1
				0
7. Crta kružnice u zadanom položaju.		Napisao je odgovor.		1
		Nacrtao je sliku i napisao odgovor.		1
				0

Tablica 2.

Primjer 4. Linearna funkcija i jednadžba pravca, 7.razred

(<http://tinyurl.com/LinearnaPravacVN>)

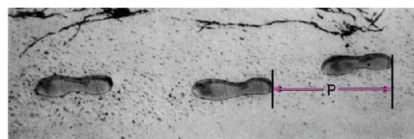
PRIMJENA LINEARNE FUNKCIJE I JEDNADŽBE PRAVCA

TVOJI KORACI (zadatak s PISA testiranja):

5. Na slici 3 prikazani su otisci stopala čovjeka koji hoda.

Duljina koraka p je razmak između stražnjih dijelova dvaju uzastopnih otisaka stopala.

- a) Na opisan način izmjeri svoju duljinu koraka u centimetrima. Napiši linearnu funkciju koja opisuje ovisnost



Slika 3.

prijeđenog puta o broju tvojih koraka.

b) Koliko koraka napraviš kad prijeđeš onoliko metara koliki je umnožak tvog rednog broja u imeniku i:

- broja 100 ako ti je redni broj od 1. do 9.
- broja 10 ako ti je redni broj od 10. do 19.?

TVOJ PUT: Grafički prikaži svoj put od kuće do bake, djeda, nekog rođaka ili neke druge osobe ili do grada u kojem si bila/bio na izletu. Možeš opisati i neki izmišljeni put u grad u koji bi željela/želio putovati. Istraži na internetu koliko je to određite udaljeno od tvoga grada, kako se do tamo putuje: vlakom, autobusom ili automobilom. Vjerojatno se na tom putu u više navrata staje i odmara. Tvoj put i graf tvoga puta moraju imati barem 5 etapa koje će uključivati i kretanje i stajanje. Prvo detaljno opiši punim rečenicama koje je tvoje odabrano određite i kako se do njega dolazi (pješice ili nekim prijevozom). Zatim riješi sljedeće zadatke.

6. a) Nacrtaj grafički prikaz svog putovanja, svaku etapu u drugoj boji (možeš i u GeoGebri).

Na sljedeća pitanja odgovori i u svakom odgovoru objasni punom rečenicom gdje se s grafa očitava napisani podatak: Koliko je dug put?, Koliko vremenski traje put?, Koliko si se vremena ukupno odmarala/odmarao ili stajala/stajao?, U kojem vremenu si prešla/prešao najdulji dio puta?, Koliko metara si prešla/prešao u prvoj etapi?

Samo je mali broj učenika nacrtao u GeoGebri grafički prikaz za 6.a zadatak. Najuspjeliji radovi su objavljeni u PPT prezentaciji na web-stranici škole na poveznici

<http://bit.ly/MojPutGG>.

Primjer 5. Razlomci i decimalni brojevi, 5. razred

(<http://tinyurl.com/RazlomciDecBr>)

SVAKODNEVNI ŽIVOT

7. a) Među svojim školskim udžbenicima odaberi njih četiri različitih duljina. Precizno im izmjeri duljinu u milimetrima, a zatim podatke preračunaj u decimetre. Precrtaj tablicu i u nju zapiši tražene podatke:

nastavni predmet				
duljina (mm)				
duljina (dm)				
duljina (mješoviti broj)				

b) Zbroji sve duljine izražene decimalnim brojevima.

c) Najmanju duljinu izraženu decimetrima zaokruži na jednu decimalu, a najveću zaokruži na cijeli broj.

8. a) Napiši koliko je u tvom kućanstvu ukupno članova i na broji koji su. Razlomkom izrazi koliki dio ukućana čine odrasli, a koliki djeca.

b) Saznaj od roditelja sljedeće podatke za mjesec ožujak 2020. godine za vaše kućanstvo:

račun za struju: _____kn,

račun za vodu: _____kn.

Što plaćate više, vodu ili struju (zapiši to koristeći znak <, > ili =)? Za koliko više?

c) Zaokruži oba računa na cijeli broj.

U idućim zadacima koristi iznose računa zaokružene na cijeli broj, a pri dijeljenju zanemari ostatak.

d) Pretpostavimo da svi ukućani podjednako troše vodu. Izračunaj koliko je plaćeno za vodu koju si potrošio/la ti.

e) Izračunaj koliko bi iznosio račun u travnju ako biste trošili manje struje i to tako da račun bude $\frac{2}{3}$ od iznosa plaćenog u ožujku.

SAMO MOJI RAČUNSKI ZADATCI

9. Na jednake papiriće napiši brojeve od 1 do 9, presavij svaki papirić dvaput i stavi ih sve u vrećicu. Bez gledanja izvuci 3 papirića. Od izvučenih brojeva sastavi mješoviti broj na sljedeći način: najmanji broj je cijeli dio, srednji po veličini broj je brojnici, a najveći broj je nazivnik, npr. ako izvučeš papiriće s brojevima 5, 3, 2, mješoviti broj bi bio $2\frac{3}{5}$. Tako dobiveni mješoviti broj pretvori u razlomak. Papiriće ponovno presavij, vrati ih u vrećicu i ponovi izvlačenje još dva puta, dakle ukupno trebaš imati 3 mješovita broja. Jednom papiriće izvlači ti, a preostala dva puta neka ti pomogne netko od ukućana.

10. U brojnike razlomaka napiši sljedeće brojeve:

a) kućni broj tvog doma

$$\frac{?}{1000}$$

b) ukupan broj vrata u tvome domu

$$\frac{?}{100}$$

- c) ukupan broj žlica, vilica i noževa u tvojoj kuhinji.

$$\frac{?}{10}$$

Tako dobivene razlomke zapiši kao decimalne brojeve.

11. Zamoli dvoje ukućana da ti pomognu u sljedećem zadatku. U brojevnom izrazu s decimalnim brojevima nedostaju znamenke, a napisane su decimalne točke, znakovi +, – i zagrade. Jedan ukućanin neka napiše po svom izboru znamenke od 0 do 9 na prvih pet mjesta, a drugi ukućanin na preostala mjesta (moraju se iskoristiti sve znamenke):

$$????.? - (??.? + ?.???)$$

Izračunaj vrijednost tako dobivenog brojevnog izraza.

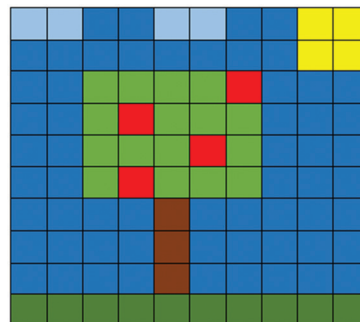
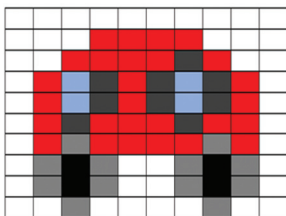
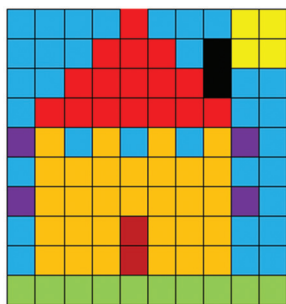
MOJ KREATIVAN ZADATAK

12. U kvadratnoj mreži 10×10 oboji sva polja u najmanje pet različitih boja tako da dobiješ neki lik ili sliku. Ako želiš, rad možeš nacrtati u programu za rad s tekstualnim dokumentima (Word). Zatim nacrtaj sljedeću tablicu:

boja	razlomak	postotak	decimalni broj

Upiši podatke za boju kojom si obojio/la najmanje, a zatim za onu kojom si obojio/la najviše dijelova.

Dio učenika je kreativan zadatak riješio u Wordu, a ovo su neki radovi:



Primjer 6. Množenje i dijeljenje decimalnih brojeva, 5. razred

(<http://tinyurl.com/MnozDijeljDecBr>)

13. Umjesto upitnika po volji upiši znamenke 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ili 9 pri čemu znamenka 0 ne smije biti posljednja decimala, a znamenka 5 ne smije biti posljednja decimala drugog broja.

Zatim izračunaj tako dobiveni brojevni izraz s decimalnim brojevima u kojem imaš jedno oduzimanje i jedno dijeljenje koji su istaknuti u boji:

$$????.? - ?.?? : 0.5 =$$

Komentar: Ako bi učenik stavio 0 kao znamenku stotica troznamenkastog broja, zadatak ne bi bio korektno postavljen jer učenici već u nižim razredima nauče da je najmanji troznamenasti broj 100. Tada bi bodovanje išlo po principu slijedi pogrešku, a učenik bi dobio 1 bod manje.

PRIMJENA NA SVAKODNEVNI ŽIVOT

14. S računa iz trgovine u tablicu su ispisani sljedeći podatci:

Bilježnica 003			
Naziv artikla	Količina	Cijena	Ukupno
Kartica *****022			
RIK PAP VILA PLOČ 2	1	11.99	11.99
M-SK 1.5% 1/1 VINO	2	5.99	11.98
HEBENJACI FINEST C	2	11.99	23.98
BAL LITEL VARIJA ORO	1	23.99	23.99
INST JACOB CRONAT 6	1	23.99	23.99
BARANI KUKEN PEZ	0.009	159.99	15.12
MAVOLEL - RADIC 15	1	11.99	11.99
PRASAK ZA PEC 5-1GR	1	6.45	6.45
SUNKA PURECA DE LU	0.114	88.99	10.14
BANANA 1 KG	1.16	9.99	11.59
KRUMPIR ZA KUHANJE 2	1	18.99	18.99
POPUST			-4.00
RAJČICA COOKTAIL 40	2	14.99	29.98
PAPRIKA ZELEN	0.25	24.99	6.25
KIKI TUTTI FRUITI 20	1	12.99	12.99
NARANČA PREMIUM	2.13	10.99	23.41
KECAP BLAGI 500g	1	10.99	10.99
COK MILKA JAGODA 10	1	8.99	8.99
POPUST			-3.00
LUK ZUTI 4 KOM	1	7.99	7.99
TIKVICE	0.86	18.99	16.33
VISNJA 450g LEDO	1	16.99	16.99
MAKA SVI 8. PLUS 1	10	1.10	11.10

	naziv artikla	količina	cijena	iznos
1.	naranča Premium	2.13	10.99	23.41
2.	Milka jagoda	1	8.99	8.99
3.	medenjaci	2	11.99	23.98

Nacrtaj praznu tablicu:

	naziv artikla	količina	cijena	iznos
1.				
2.				
3.				

Tablicu popuni podacima sa svog računa iz trgovine. Izaberi na sličan način tri artikla kao što je opisano u primjeru:

1. artikl čija je količina izražena u kg
2. artikl čija je količina 1 kom
3. artikl čija je količina 2 ili više komada.

Zatim riješi sljedeće zadatke:

- a) Izračunaj koliki bi bio iznos za 1. artikl da ga je kupljeno **0.02** kg manje.
- b) Izračunaj koliki bi bio iznos za 2. artikl čija je količina **1** komad da je kupljeno **7** komada tog artikla.
- c) Pokaži pisanim računanjem kako se izračuna cijena za **1** komad 3. artikla.

Zaključak

Sastavljanja zadataka za ovakva vrednovanja su dugotrajna i zahtijevaju puno istraživanja i kreativnosti. Ispravljanja učeničkih radova na daljinu su za učitelje iscrpljujuća i oduzimaju puno više vremena nego u normalnim okolnostima. Ipak, ovakva vrednovanja su ispunila svoju svrhu – nakon početnog uvrštavanja svojih brojeva, isti zadatak daje potpuno drukčiji brojevni izraz ili jednadžbu koju učenik treba riješiti i tu je prepisivanje već dosta otežano. Ako su među učenicima blizanci, manjim promjenama za jednog blizanca treba prilagoditi zadatke. Važno je i da vrednovanje bude vremenski ograničeno i u točno određenom terminu. Manji broj

učenika imao je poteškoća s pristupom zadacima postavljenima u Teamsu, a zbog te potencijalne poteškoće zadatci se uvijek za svaki slučaj objave na još jednom mjestu, npr. na *web*-stranici škole. Neki učenici imali su poteškoća sa slanjem fotografija svojih radova u *chat* Teamsa. U tom slučaju su fotografije mogli poslati učiteljici na WhatsApp. Učenicima je pružena mogućnost rješavanja nekih zadataka u digitalnom obliku, ali se jako mali broj učenika na to odlučio. Vjerojatno im je u nastavi na daljinu bilo previše digitalnog iz svih nastavnih predmeta.

Na kraju nastavne godine učenici su upitani za njihovo mišljenje o ovakvim vrednovanjima. Rekli su kako im se više sviđa ovakav način vrednovanja, zadatci su im bili zanimljivi, a uočili su (još jednom) povezanost matematike i svakodnevnog života. Iskazali su želju da i kad nastava bude uživo u školi, vrednovanja budu i dalje s personaliziranim zadacima. Zanimljivo je i kako su ocjene iz ovakvih vrednovanja bile niže nego iz onih u kojima svi učenici imaju zadatke s istim brojevima. Do toga je možda došlo zato što su se učenici manje pripremali za vrednovanja jer su imali dojam kako će se pišući vrednovanje doma, bez nadzora učitelja moći služiti onime što u školi inače nije dozvoljeno: kalkulator, bilježnica, udžbenik, pomoć ukućana i kolega iz razreda.

LITERATURA

- 1/ Smjernice za vrednovanje procesa i ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda u osnovnoškolskome i srednjoškolskome odgoju i obrazovanju, MZO, prosinac 2019.
 - 2/ Primjeri PISA zadataka iz matematičke pismenosti: testovi "papir-olovka" (PISA 2000, PISA 2003, PISA 2012), NCVVO, Zagreb, svibanj 2018.
<https://mk0pisancvvocpocw453.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2018/05/Primjeri-PISA-zadataka-matemati%C4%8Dka-pismenost,papir-olovka.pdf>
 - 3/ Kurikulum za nastavni predmet matematike za osnovne škole i gimnazije u republici Hrvatskoj, NN 7/2019.
 - 4/ Upute za vrednovanje i ocjenjivanje tijekom nastave na daljinu, MZO, travanj 2020.
- Slike 1 i 2 su preuzete sa [pixabay.com](https://www.pixabay.com).