

| Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih<br>kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu |   |
|--|---|
| OSNOVNI PODATCI  |   |
| Ime i prezime  | Ines Kniewald   |
| Zvanje   | prof. matematike i informatike  |
| Naziv škole u kojoj ste<br>trenutačno zaposleni  | OŠ Augusta Harambašića, Zagreb  |
| Adresa elektroničke<br>pošte   | ines.kniewald@skole.hr  |
| Naslov Metodičkih<br>preporuka   | <b>Mješoviti brojevi</b>  |
| Predmet (ili<br>međupredmetna tema)  | <b>Matematika</b>   |
| Za međupredmetnu<br>temu navesti u okviru<br>kojeg nastavnoga<br>predmeta, sata<br>razrednika ili<br>izvannastavne aktivnosti<br>se izvodi.      |   |
| Razred   | <b>5.</b>   |
| OBVEZNI ELEMENTI   |   |
| Odgojno-obrazovni ishod<br>(oznaka i tekst iz<br>kurikuluma predmeta ili<br>međupredmetnih tema<br>objavljenih u NN )                            | <b>A.5.3.</b> Povezuje i primjenjuje različite prikaze razlomaka.<br><i>Razrada ishoda:</i><br>Pretvara nepravilni razlomak u mješoviti broj i obratno.   |
| Tijek nastavnog sata   | Učenici pokreću digitalni nastavni materijal MJEŠOVITI BROJEVI na svojim uređajima, a učitelj na pametnoj ploči. Predlažem poveznicu podijeliti preko digitalne bilježnice ili na neki drugi, jednostavan, prikladan način. |
| Opis svih aktivnosti (što<br>rade učenici, a što<br>učitelj/nastavnik)   | Učitelj postavlja problemsku situaciju:<br><br><i>Maja, Luka, Petar i Ana zajedno su dobili 9 jabuka, žele ih podijeliti tako da svatko dobije jednak dio. Koliko jabuka će dobiti svaki od njih?</i>                       |

Rasprava s učenicima. Ako predlože da treba 9 podijeliti s 4, tada to zapišite na način kako su to pisali do sada:

$$9 : 4 = 2$$

1

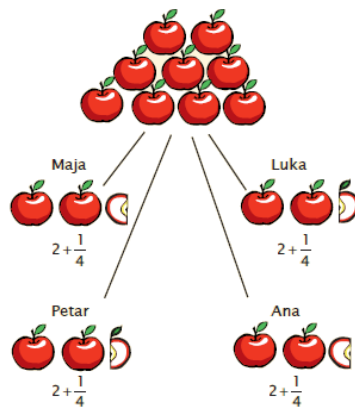
Netko će reći da će svako dijete dobiti 2 jabuke, a jedna jabuka će ostati. Ali, i tu jednu jabuku treba podijeliti između četvero djece pa će svako dijete dobiti  $\frac{1}{4}$  te jabuke i još 2 jabuke.

$$\text{Znači, } 9 : 4 = 2\frac{1}{4}.$$

Kako ćemo količnik  $9 : 4$  napisati u obliku razlomka?  $9 : 4 = \frac{9}{4}$ .

$$\text{Stoga je: } \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}.$$

Primjer potkrijepimo crtežom:



(Izvor: L. Kralj, Z. Ćurković, D. Glasnović Gracin, S. Banić, M. Stepić: Petica+ 5, Sysprint, 2010., str. 63)

Sada uvodimo pojam mješovitog broja kao zbroja prirodnog broja i razlomka:

$$2\frac{1}{4} = 2 + \frac{1}{4}$$

Dodatno za objašnjavanje pojma mješovitog broja može se koristiti sljedeća PHet simulacija:

(Izvor: [https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-mixed-numbers/latest/fractions-mixed-numbers\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-mixed-numbers/latest/fractions-mixed-numbers_en.html))

Predlažem da učitelj demonstrira vezu razlomka  $\frac{9}{4}$  i  $2\frac{1}{4}$ . Na ovaj način učenici će lako povezati pojmove. Poželjno je naglasiti da se



|   |  |
|---|--|
|   | <p>upravo broj 1 kao ostatak pri dijeljenju <math>9 : 4</math> pojavljuje u brojniku razlomka <math>\frac{1}{4}</math>.</p> <p>Poželjno je da učenici samostalno zaključe kako se pretvara mješoviti broj u razlomak, pokažite i složite u simulaciji više različitih primjera, a tek onda na nekom primjeru pokažite pravilo pretvorbe nepravog razlomka u mješoviti broj i obratno.</p> $2\frac{1}{4} = 2 + \frac{1}{4} = \frac{8}{4} + \frac{1}{4} = \frac{9}{4} \quad \text{ili}$ $2\frac{1}{4} = \frac{2 \cdot 4 + 1}{4} = \frac{9}{4}$ <p>te obrnuto kao na početku sata:</p> $\frac{9}{4} = 9 : 4 = 2\frac{1}{4}$ <p>1</p> <p>Sada uvodimo pojam nepravog razlomka:</p> $\frac{1}{4} < 1, 1 < 4, \text{ pravi razlomak}$ $\frac{9}{4} > 1, 9 > 4, \text{ nepravi razlomak.}$ <p>U ostatku sata učenici koriste digitalni nastavni sadržaj koji se sastoji od sljedećih dijelova:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Kviz sa zadacima za uvježbavanje</li><li>2) Spajanje parova: spoji sliku i mješoviti broj</li><li>3) Spajanje parova: spoji sliku i nepravi razlomak</li><li>4) Spajanje parova: spoji mješoviti broj i nepravi razlomak</li></ol> <p>Ovako pripremljen sadržaj omogućuje učenicima samostalno vježbanje i napredovanje vlastitim tempom. Učitelj obilazi učenike i odgovara im na postavljena pitanja.</p> |
| <b>Sadržaji koji se koriste u aktivnostima</b>                                      | <a href="https://www.bookwidgets.com/play/8G6SQB">https://www.bookwidgets.com/play/8G6SQB</a>  |
| <b>Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute</b> | <p>U digitalnom sadržaju nalaze se zadatci za provjeru znanja, i to:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• dvije slične inačice A i B (s vremenskim ograničenjem max. 20 min)</li><li>• inačica prilagodbe za učenike s teškoćama (bez vremenskog ograničenja)</li></ul> <p><i>Upute:</i></p> <p>Naglasite učenicima da im se sada rezultati neće prikazati odmah („zelena kvačica“) već tek nakon što ih pošalju učitelju. Učenici nakon što riješe zadatke upisuju svoje ime i prezime i adresu e-pošte učitelja. Učitelj dobiva .pdf dokument u kojem može pregledati što je učenik radio, a učenik odmah nakon slanja dobiva povratnu informaciju koji su mu odgovori točni, a koji ne. To omogućuje učeniku da sam provjeri koji su mu zadatci točni te da samostalno uoči pogreške. Poželjno je prodiskutirati s pojedinim učenikom razumije li što je pogriješio.</p>   |



|   |  |
|---|--|
|   | U inačici prilagodbe, posljednji zadatak morate pregledati sami.   |
| Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi | <p><i>Primjer problemskog zadatka:</i></p> <p>Škola je tvornici olovaka na natječaj slala likovne radove učenika. Kao nagradu dobili su 19 kutija olovaka. U svakoj kutiji je 20 pakiranja po četiri olovke. Za potrebe knjižnice izdvojili su <math>\frac{1}{4}</math> pakiranja iz jedne kutije, a ostatak treba podijeliti na 300 učenika te škole. Ako škola ima 13 razrednih odjela i to: 3 razredna odjela imaju po 28 učenika, 4 razrednih odjela po 24 učenika, a ostali razredni odjeli imaju isti broj učenika, odredi koliko kutija će dobiti pojedini razredni odjel.</p> <p><i>Rješenje:</i></p> <p>Ako <math>\frac{1}{4}</math> kutije ide u knjižnicu, tada za raspodjelu učenicima ostaje <math>18\frac{3}{4}</math> kutija. U svakoj kutiji je <math>20 \cdot 4 = 80</math> olovaka, a u <math>18\frac{3}{4}</math> kutija je <math>18 \cdot 80 = 1440</math> olovaka, u <math>\frac{3}{4}</math> kutije ima <math>\frac{3}{4}</math> od <math>80 = (80 : 4) \cdot 3 = 60</math> olovaka. Na 300 učenika treba podijeliti 1500 olovaka, pa svaki učenik treba dobiti 5 olovaka.</p> <p>Razred koji ima 28 učenika, treba dobiti <math>28 \cdot 5 = 140</math> olovaka = <math>1\frac{3}{4}</math> kutije.</p> <p>Razred koji ima 24 učenika treba dobiti <math>24 \cdot 5 = 120</math> olovaka = <math>1\frac{1}{2}</math> kutije.</p> <p>Preostala <math>13 - 3 - 4 = 6</math> razrednih odjela imaju ukupno <math>300 - 28 \cdot 3 - 24 \cdot 4 = 120</math> učenika, odnosno svaki od tih 6 razrednih odjela ima <math>120 : 6 = 20</math> učenika.</p> <p>Razred koji ima 20 učenika treba dobiti <math>20 \cdot 5 = 100</math> olovaka = <math>1\frac{1}{4}</math> kutije.</p> |
| <b>DODATNI ELEMENTI<sup>1</sup></b>   |  |
| Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema  | <p><b>MPT Učiti kako učiti</b></p> <p>A.2.2. Učenik primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja uz praćenje i podršku učitelja.</p> <p>B.1.2. Uz podršku učitelja učenik određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.</p> <p>B.2.2. Na poticaj učitelja učenik prati svoje učenje i napredovanje tijekom učenja.</p> <p><b>MPT Upotreba IKT</b></p> <p>A 2. 3. Učenik se odgovorno i sigurno koristi programima i uređajima.</p>   |

<sup>1</sup> Sastavni elementi prijave koji omogućuju dodanu vrijednost provedbi javnog poziva. Nisu obavezni, ali nose dodatne bodove u skladu s kriterijima procjene Metodčkih preporuka.



|   |  |
|---|--|
| <p>Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost</p>  | <p><i>Grupni rad:</i> (prema: <a href="https://gymbeam.hr/blog/10-receptata-za-najpopularnije-smoothie-napitke">https://gymbeam.hr/blog/10-receptata-za-najpopularnije-smoothie-napitke</a>, pristupljeno: 10. 7. 2019.)<br/>Zadan je recept za „zdravi smoothie“ :<br/>Za dvije osobe potrebno je:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <math>2\frac{1}{2}</math> šalice soka od ananasa</li><li>• <math>1\frac{1}{2}</math> šalice soka od naranče</li><li>• <math>\frac{3}{4}</math> šalice jogurta</li><li>• 1 bananu</li><li>• 3 žlice meda</li><li>• <math>\frac{1}{4}</math> čajne žličice mljevenog cimeta</li></ul> <p>1) Koliko sastojaka je potrebno ako želiš pripremiti takav napitak za:<br/>a) članove svoje obitelji<br/>b) sve učenike u tvom razredu?</p> <p>2) Sastavite sami neki recept zdrave prehrane pa od njega sastavite sličan zadatak. Razmijenite zadatke među grupama.</p> <p><i>Nakon što jedna grupa riješi zadatak koji je zadala druga grupa, vraća rješenje grupi koja je zadala zadatak na provjeru. Pri tom učitelj provjerava smislenost zadataka i točnost rješenja za vrijeme grupnog rada.</i></p> <p><b>Korelacija: PID OŠ B.4.1.</b> Učenik vrednuje važnost odgovornoga odnosa prema sebi, drugima i prirodi.</p> |
| <p>Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama</p>   | <p>Jednostavniji zadatci u kojima je mješoviti broj prikazan crtežom.</p> <p>Zadatci sa spajanjem parova mogu se rješavati metodom „pokušaja i pogreške“ pa učenik nakon što pronade točno rješenje može ga objasniti ili precrtati u bilježnicu.</p>  |
| <p>Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima</p>  | <p><b>Zadatak otvorenog tipa:</b> Učenici (u paru ili u grupi) trebaju smisliti problemski zadatak u kojem se koriste mješoviti brojevi i riješiti ga.</p> <p><i>Motivacijski primjer:</i><br/>Ako za bojenje <math>7\text{ m}^2</math> treba 1 L boje, koliko litara boje treba za bojenje svih zidova učionice? Ako boju kupujemo u kantama od <math>12\frac{1}{2}</math> L, koliko boje će trebati?</p>   |
| <p>Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa</p>        | <p>Pri vrednovanju problemskog zadatka te u zadatcima za grupni rad (zdravi napitak) obratiti pažnju razumiju li učenici pojam razlomka, mješovitog broja ili nepravog razlomka . Dodatno, u drugom dijelu zadatka, vrednovati originalnost recepta zdrave prehrane ili zadatka otvorenog tipa.</p>  |
| <p>Projektne zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)</p> | <p>Učenici trebaju smisliti igru u kojoj se koriste mješoviti brojevi i nepravni razlomci.</p> <p><b>Primjer igre:</b><br/><u>Prvi učenik:</u> sastavlja nepravni razlomak i zapisuje ga u bilježnicu:</p>   |



|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• baca 6 kocaka i zbroji brojeve na njima: broj koji je dobio je brojnik razlomka</li><li>• baca 2 kocke i zbroji brojeve na njima: broj koji je dobio je nazivnik razlomka</li></ul> <p><u>Drugi učenik:</u> sastavlja mješoviti broj i zapisuje ga u bilježnicu:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• baca 3 kocke i od brojeva na kockama sastavlja najveći mogući mješoviti broj.</li></ul> <p>Učenici zamjenjuju bilježnice i rješavaju zadatke koje su si zadali: nepravi razlomak treba pretvoriti u mješoviti broj ili mješoviti broj u nepravi razlomak. Zatim zamjenjuju bilježnice pa provjeravaju rješenja. U sljedećem krugu igre zamjenjuju uloge.</p> |
| Poveznice na multimedijске i interaktivne sadržaje | <p><a href="https://www.bookwidgets.com/play/8G6SQB">https://www.bookwidgets.com/play/8G6SQB</a></p> <p><a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-fraction/latest/build-a-fraction_en.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-fraction/latest/build-a-fraction_en.html</a></p>   |
| Prijedlozi vanjskih izvora i literature            | Literatura za neke zadatke u digitalnom sadržaju:<br><br>L. Kralj, Z. Ćurković, D. Glasnović Gracin, S. Banić, M. Stepić: Petica+ 5, Sysprint, 2010.  |

Predloženi nastavni sadržaj predstavlja zaokruženu cjelinu nastavne aktivnosti *Mješoviti brojevi*.

### Obrazloženje

Predložene metodičke preporuke rezultat su nastave u OŠ Augusta Harambašića, Zagreb u šk. god 2018./19. u dva peta razreda (5.a – 19 učenika (3 učenika po IOOP) i 5. b – 15 učenika (1 učenik IOOP)). Nastava se održava u učionici za matematiku i informatiku tako da učenici za vrijeme sata matematike imaju priliku koristiti isto računalo koje inače koriste na satu informatike (dodatno, ja im predajem oba predmeta). Učionica je opremljena i pametnom pločom.

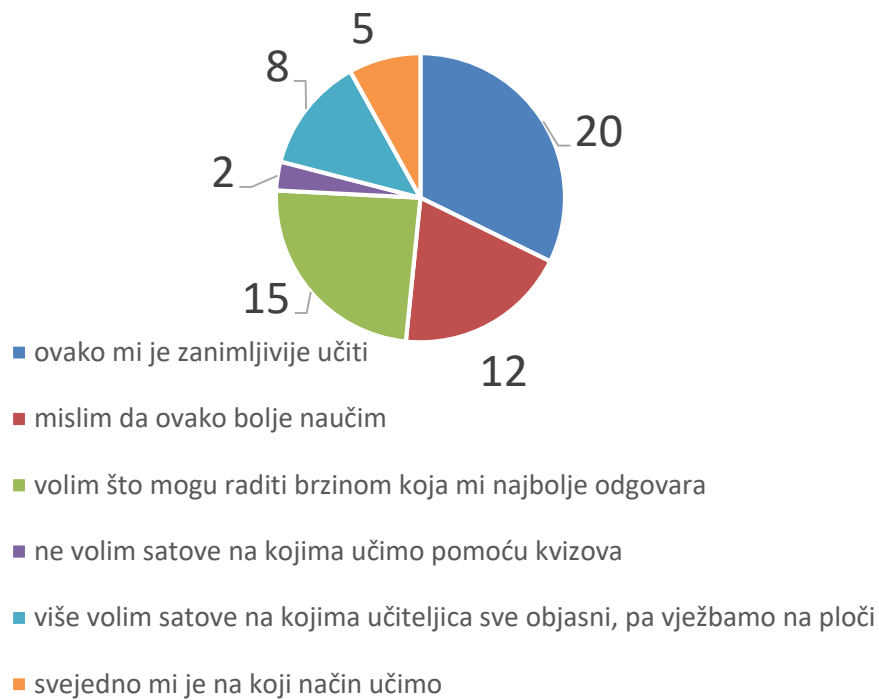
Alat **Bookwidget** počela sam koristiti ove školske godine i pokazao mi se odličan i za obradu, i za vježbanje, pa čak i za provjeravanje. U sedmim razredima sam ga koristila za zadavanje domaće zadaće (tko nema računalo, rješava u školi).

Za cjelinu Razlomci pripremila sam materijale od kojih dio prijavljujem na natječaj.

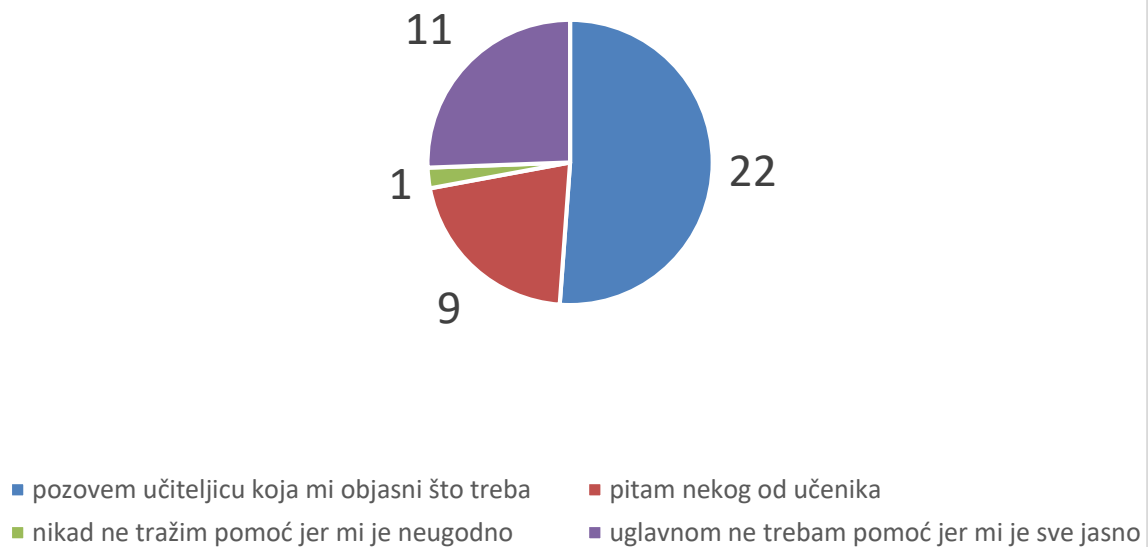
Nakon završene cjeline Razlomci učenici su rješavali anketu čiji su me rezultati ugodno iznenadili. U anketi je sudjelovalo 29 učenika.



Usporedi učenje pomoću kvizova u odnosu na učenje pomoću udžbenika i bilježnice dok predaje učiteljica:

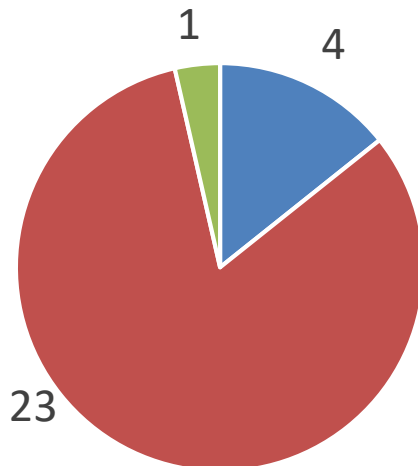


Dok rješavate kvizove, a zatrebaš pomoć. što ćeš učiniti?



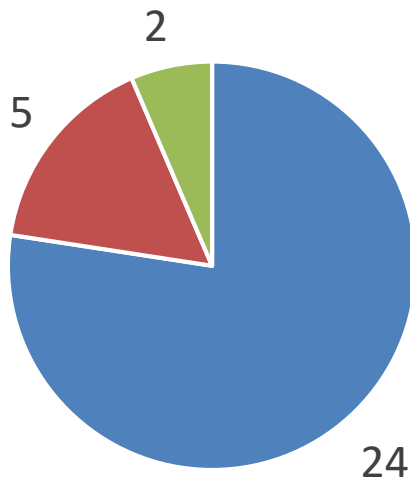


Zadatci u kvizovima su mi:



■ prelagani ■ ni lagani ni teški ■ preteški

Koji tip provjere znanja ti najviše odgovara:



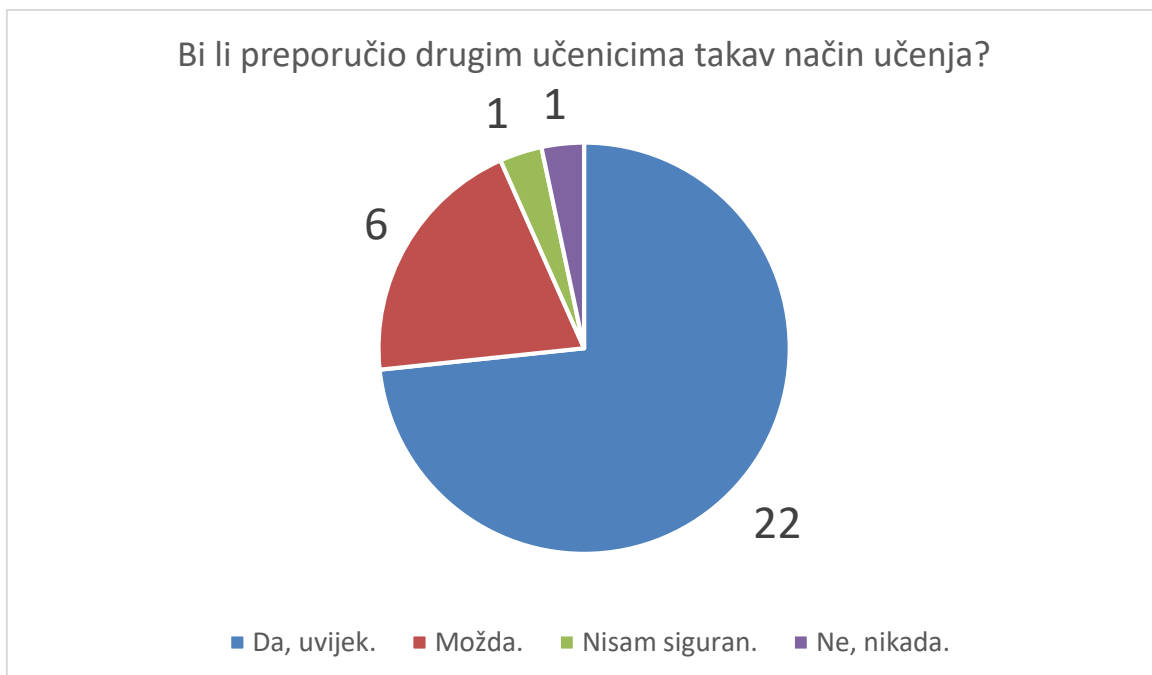
■ pomoću kviza ■ zadatci na papiru ■ zadatci koje rješavam na ploči

Provjere znanja: učenik riješi zadatke, a postupak piše u bilježnicu. Kad pošalje rješenja, odmah mu se napiše ocjena. Zatim dolazi k meni, zajedno pogledamo pogreške, postavim mu po potrebi još neko pitanje i tek tada dobije ocjenu, u pravilu istu ili za jednu ocjenu višu od one koju je dao „kviz“. Ako bi ocjena bila negativna, upisujem samo bilješku, te učenik ponavlja provjeru kad nauči.





Poveznice za kvizove učenici imaju u svojoj digitalnoj bilježnici, tako da mogu i kod kuće vježbati s istim zadacima. S time se smanjuje ispis nastavnih listića, a učenici riješe puno više zadataka nego bi riješili klasičnim načinom.



Posljednje pitanje u anketi bilo je esejskog tipa. Ovdje su svi odgovori učenika:



1. Bilo je jako zanimljivo i zabavno, zadatci mi se jako sviđaju jer ima puno načina za rješavanje: crtanje, pisanje, popunjavanje, povezivanje itd. Dobro je zato što neki kvizovi imaju kvačice za potvrdu odgovora. Mislim da je mnogim drugim učenicima pomoglo jer je to po meni učenje kroz igru!
2. Bilo mi je lakše učiti i zabavnije. Naučim puno od kvizova
3. Bilo mi je jako zabavno i zanimljivo s pomoću kvizova. Sviđa mise što nam se pojavi kvačica kada je točno, tada sam sigurna i za sljedeće zadatke.
4. Mislim da više naučim.
5. Bilo je super jer smo svi mogli ići brzinom kojom smo htjeli.
6. Osjećala sam se smireno i opušteno.
7. Osjećao sam se zadovoljno jer je bilo jako puno zadataka i mogao sam ići svojom brzinom. Bilo mi je zabavno i mnogo sam naučio
8. Bilo mi je sjajno. Osjećao sam veću udobnost za računalom nego pred pločom, jer mi je često mala trema pred pločom
9. Bilo mi je zabavno i mislim da se ovako najbolje uči. Mogu ići svojim tempom i kad nešto ne znam mogu pitati učiteljicu.
10. Bilo mi je lakše učiti pomoću kvizova. Brže je, lakše naučim i daje mi motivaciju za učenjem. Smatram da je učenje pomoću kvizova na računalima efikasnije za rad učenika na satu.
11. lakše je
12. Bilo mi je zanimljivo, lakše i zabavnije. Najviše volim to što mogu ići brzinom kojom želim jer mi je ponekad presporo pa mi je dosadno.
13. Bilo je dosta lagano jer mi je već bilo objašnjeno.
14. ok
15. osjećao sam se jako superfantastično
16. Bilo mi je zanimljivo i zabavno
17. Bilo mi je odlično, mogao sam raditi svojom brzinom. Kvizovi su bili zabavni i poučni. :)
18. Bilo mi je dobro, ali bolje naučim kada učimo na ploči.
19. Bilo je između dobrog i lošeg. Meni treba malo šire objašnjenje. Dobro mi je što mogu raditi po mojoj brzini.