

Matematični potep po prazničnem Celju

Raziskovalna naloga

Področje: Pedagogika

Avtorice:

Ana Steblovnik, 9. a

Jedrt Birsa, 9. a

Zala Bizjak, 9. a

Mentorica:

Vesna Kačič, prof. mat.

Lektoriranje:

Romana Daugul, prof. slov. in zgo.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2023

Kazalo

Vsebina

1	Povzetek	1
2	Uvod	2
3	Teoretični del	3
3.1	Poučevanje matematike	3
3.2	Novi vidiki poučevanja – pouk na prostem	3
3.3	Matematični potep	5
3.3.1	Opis	5
3.3.2	Priprava	5
4	EMPIRIČNI DEL	7
4.1	Namen	7
4.2	Raziskava	7
4.2.1	Cilji	7
4.2.2	Hipoteze	7
4.2.3	Metodologija	7
4.3	Matematični potep po prazničnem Celju	8
4.3.1	Priprava in izvedba	8
4.3.2	Predstavitev trase	10
4.3.3	Predstavitev potepa	11
4.4	Rezultati	23
4.4.1	Uspešnost	23
4.4.2	Opis opažanj	23
4.4.3	Potrditve ciljev in hipotez	23
4.4.4	Analiza reševanja nalog	25
5	Zaključek	29
6	Viri in literatura	30

Kazalo slik

Slika 1: QR koda za dostop do matematičnega potepa.....	8
Slika 2: Primer uporabe elementa poišči lokacijo	9
Slika 3: Primer uporabe elementa informacije.....	9
Slika 4: Prikaz naloge, zapisane s pomočjo elementa kviz	10
Slika 5: Zemljevid poti.....	11
Slika 6: Škrat Dado	12
Slika 7: Narodni dom Celje	12
Slika 8: Primer opisa lokacije v aplikaciji Actionbound.....	13
Slika 9: Knežji dvor.....	13
Slika 10: Celeia.....	14
Slika 11: Splavarska brv	15
Slika 12: Celjski strop	16
Slika 13: Kip Alfreda Nobela	17
Slika 14: Izdelana sončna ura	19
Slika 15: Zvezda na križišču Prešernove in Stanetove ulice.....	19
Slika 16: Smerokazi ob talni zvezdi.....	20
Slika 17: Snežaki na severnem polu.....	21
Slika 18: Statistika opravljenih potepov v času novoletnih počitnic	23
Slika 19: Rezultati ankete ob koncu potepa	24
Slika 20: Cenik na stojnici	27

1 Povzetek

Motiviranje učencev pri pouku za učenje matematike zna biti naporno. V ta namen smo se odločile raziskati različne možnosti, kako dodatno motivirati učence. Namen raziskovalne naloge je bil s pomočjo načrtovanega primera matematičnega potepa po prazničnem Celju ugotoviti, ali lahko učence s to obliko poučevanja na prostem dodatno motiviramo za matematiko. V raziskovalni nalogi smo v teoretičnem delu predstavile novejšje pristope poučevanja, s poudarkom na pouku na prostem. Postavile smo pet hipotez.

Za izdelavo raziskovalne naloge *Matematični potep po prazničnem Celju* smo uporabile metodo študija literature in metodo analize primera. Samostojno smo pripravile matematični potep po prazničnem Celju in ga izvedle. Po opravljenem potepu so učenci rešili krajšo anketo, izvedle pa smo tudi razgovore. Raziskava je pokazala, da lahko pouk matematike kaj hitro popestrimo, da postane zanimivejši.

Ključne besede: pouk na prostem, sodelovalno učenje, matematični potep, Celje

2 Uvod

Pouk matematike večinoma povezujemo s frontalnim poukom, to pomeni, da učitelj predava pred tablo, učenci pa si snov zapisujejo v zvezke. Vedno smo si želele, da bi bil pouk matematike zanimivejši in bolj razgiban, zato smo pristopile do učiteljice matematike, ki nam je predstavila matematični potep. Ideja nam je bila všeč in odločile smo se, da bomo potep izvedle.

Naš cilj je bil, da potep izvedemo čim samostojnejše in učencem pokažemo, da je lahko pouk matematike zelo zanimiv in zabaven. Hkrati smo želele z raziskovalno nalogo tudi drugim učiteljem pokazati, da lahko samostojno ali pa s pomočjo učencev izvedejo pouk na prostem, ki dodatno popestri učne ure in motivira učence.

Predvidevale smo, da bo učencem pouk matematike v obliki potepa zanimivejši kot frontalni pouk. Menile smo, da bodo učenci pri potepu sodelovali in tako lažje rešili zahtevnejše naloge. Pri izdelavi raziskovalne naloge smo se osredotočile na to, da smo dobro preučile pouk na prostem in sodelovalno učenje. Matematični potep je le ena izmed oblik pouka na prostem. Ponuja veliko možnosti za medpredmetno povezovanje.

V raziskavo smo vključile analizo primera – *Matematični potep po prazničnem Celju*. S pomočjo izvedenih potepov smo preučevale takšno obliko izvedbe ure. Hkrati smo tudi podrobno analizirale primere rešenih potepov. Pri analizi rezultatov smo si pomagale z anketami, ki so jih tekmovalci rešili po opravljenem potepu. Z učenci vsake ekipe smo se tudi pogovorile in tako dobile dodatne informacije za izdelavo zaključkov. Med izvedbo potepa smo bile prisotne in tudi na podlagi opazovanj skupin (delo učencev, sodelovanje, tekmovalnost ...) prišle do določenih sklepov.

Matematični potep je potekal po centru Celja, zato smo traso načrtovale tako, da je potekala mimo nekaterih znamenitosti. Na ta način smo poskrbele za medpredmetno povezavo z zgodovino. Ker je potep zahteval orientacijo učencev na trasi, je bila vključena tudi medpredmetna povezava z geografijo. Potep smo popestrile tudi s tekmovanjem na čas in tako poskrbele za fizično aktivnost udeležениh učencev.

Priprava matematičnega potepa je zahtevala kar nekaj časa. Med sprehodom po Celju smo poiskale lokacije, na katerih bi lahko zastavile matematične naloge, primerne znanju sodelujočih učencev. Sestavile smo naloge za izbrane točke in izdelale eksperimentalno traso. To smo najprej preizkusile same in naredile še nekaj popravkov. Po preizkusu trase smo potep izvedle z učenci od 7. do 9. razreda.

3 Teoretični del

V teoretičnem delu bomo na kratko opisale, kako poteka poučevanje matematike – kako lahko različni pristopi in učne oblike vplivajo na učno motivacijo in posledično učno uspešnost v razredu. Osredotočile se bomo predvsem na pouk na prostem, ki je novejša metoda v izobraževanju.

3.1 Poučevanje matematike

Kombinacijo učnih strategij, ki je delno odvisna tudi od okoliščin, zahtevnosti snovi in vrste preverjanja, imenujemo didaktični pristop. Delimo ga lahko na procesno-didaktični in transmisijski pristop. Pri procesno-didaktičnem pristopu učenci predmet spoznavajo v nastajanju in se tako naučijo razmišljanja, argumentiranja in komuniciranja. Pri transmisijem pristopu je učenje pretežno individualno, osredotočeno je na pomnjenje formul in postopkov, pomemben pa je le rezultat.

Glede na teorije učenja poznamo behavioristični/vedenjski in kognitivni pristop. Behavioristični pristop je sestavljen iz veriženja drobnih ciljev, doslednega in sprotne pogojevanja in izrazite individualizacije. Pouk poteka po tradicionalni shemi poučevanja. Kognitivni pristop izhaja iz neskladja med notranjo sliko sveta in dejanskimi izkušnjami učencev. Učenci so tako usmerjeni v premagovanje omenjenega razkoraka.

Pri poučevanju so uveljavljene štiri učne oblike. Pri frontalni obliki poučevanja učitelj predava pred tablo celotnemu razredu. Ta oblika se pojavlja pri vseh metodah izobraževanja. Pri skupinski obliki so učenci razdeljeni v več manjših skupin, ki delajo samostojno. Učenci so v skupinah aktivnejši. Delo v dvojicah ima številne prednosti, pri njem so tudi velike možnosti za uspešno sodelovalno izobraževanje in učenje. Pri individualni učni obliki je značilno, da delo opravlja vsak učenec posebej. Učitelj vodi delo vseh učencev in jim, če je treba, tudi pomaga. (Blaznik 2013: 17–21)

3.2 Novi vidiki poučevanja – pouk na prostem

Pouk matematike večinoma povezujemo s frontalnim poukom. Večina učnih ur poteka tako, da učitelj frontalno poda učno snov, učenci pa jo samostojno utrjujejo.

Pomembno je, da se učitelj zaveda, da mora učencem snov približati tako, da si jo znajo realistično predstavljati. Pogosto se namreč pojavijo težave pri povezovanju matematike z drugimi predmeti in z življenjem sploh.

Ena izmed oblik poučevanja, ki omogoča povezovanje matematike z realnim svetom in najrazličnejše medpredmetne povezave, je pouk matematike na prostem. Na splošno igre in gibanje na prostem pozitivno vplivajo na otrokov razvoj. (Peterlin 2014)

Pouk na prostem je v tujini bolj uveljavljen kot v Sloveniji. Opredelili bi ga lahko kot organizirano učenje, ki poteka zunaj šolskih stavb, torej zunaj učilnic. Poteka lahko na najrazličnejših lokacijah – v okolici šole, v parkih, gozdu, drugih ustanovah idr.

Poučevanje izven učilnice je veliko dopolnilo k učbenikom in delovnim zvezkom. Izkušnje zunaj učilnice pomagajo učencem, da vidijo povezavo med matematiko in ostalimi predmeti ter, še pomembneje, preostalim svetom. (Murko 2022: 4–6)

Organizacija English Outdoor Council je predstavila razloge za uporabo pouka na prostem in rezultate, ki jih tak način prinaša. V raziskavi so izpostavili, da so učenci bolj motivirani in navdušeni. Poudarili so, da se je pokazalo, da je med tako izvedeno učno uro pri učencih manj motenj pozornosti. S tem vidikom se spodbuja sodelovanje učencev, povečamo lahko skrb za okolje, hkrati pa, kot že omenjeno, omogoča medpredmetno povezovanje. (<https://www.englishoutdoorcouncil.org/outdoor-learning>, dostop 5. 12. 2022)

Pouk izven učilnice lahko izvajamo na več načinov: kot terensko delo, z učnim gradivom med izleti, z dejavnostmi na prostem, z matematičnimi potepi po mestu ali v naravi, na raziskovalnih taborih.

Na izvedbo pouka na prostem se je potrebno temeljito pripraviti. Morda zveni preprosto, a vseeno je nekaj korakov, ki jih je potrebno pri tem upoštevati. Julija Murko (Murko 2022: 4–6) je v svojem magistrskem delu povzela enajst korakov za poučevanje na prostem. Za osnovnošolske otroke je pomembno predvsem, da jih učitelj temeljito pripravi na sam pouk.

Najpreprostejša izvedba pouka na prostem je pouk s pomočjo delovnih listov. Zagotoviti je treba prostor, lahko v sklopu šolske ekskurzije ali pa v bližnjem parku. Pouk s pomočjo delovnih listov lahko izvedemo pri večini učnih predmetov.

V zadnjih letih se vedno bolj uveljavljajo tudi tematski sprehodi oziroma potepi. Veliko mest izkorišča takšno obliko kot atrakcijo, potepi pa se uporabljajo tudi pri samem pouku.

V poplavi novih vidikov in metod poučevanja se je potrebno zavedati, da živimo v digitalni dobi, kar pomeni, da se bomo težko izognili uporabi sodobne, digitalne tehnologije. Pogosto pouk na prostem povezujemo tudi z uporabo mobilnih telefonov, tabličnih računalnikov, pametnih ur idr., ki še dodatno popestrijo takšen pouk. Mobilno učenje, kot ga lahko tudi imenujemo, je učenje preko družbenih interakcij s pomočjo mobilnih telefonov.

3.3 Matematični potep

3.3.1 Opis

Matematični potep je sprehod, kjer lahko rešuješ matematične naloge in se z reševanjem le-teh pomikaš po določeni poti. (<https://momatre.eu/math-trails/>, dostop 15. 11. 2022)

Prvi matematični potepi so se razvili v Angliji in Avstraliji ter so nastali kot turistična atrakcija. Vključevali so preproste naloge, ki so se navezovale na lokalna prizorišča. Glas o številu oken, iskanju simetrij v naravi, računanju prihodov avtobusov idr. se je hitro razširil po svetu. Ta oblika se je hitro prijela tudi v drugih mestih po svetu. (<https://www.comap.com/blog/item/math-trails-getting-started>, dostop 5. 1. 2023)

Matematični potep nima predpisane oblike. Prav to je ena izmed vidnejših prednosti. Prilagodimo ga lahko kateri koli učni skupini in hkrati tudi okolju.

Dobro pripravljen in dobro izveden matematični potep lahko pomaga učencem pri povezovanju matematike z vsakdanjim življenjem. Poleg matematičnega znanja urijo svojo orientacijo v prostoru, hkrati pa dodatno spoznavajo okolico.

Učenci med potepom sodelujejo drug z drugim in so posledično bolj povezani, so na prostem in se bolj zabavajo kot pri klasičnih matematičnih urah, kjer je v ospredju frontalni pouk, pri tem pa tudi spoznavajo mesto oziroma okolje, po katerem poteka trasa.

3.3.2 Priprava

Pomembno je, da se za potep temeljito pripravimo. Ogledati si moramo učno okolje in si izbrati osrednjo temo potepa. Poleg matematičnih nalog v sklopu potepa je pomembno, da uporabimo tudi prepričljivo temo in zgodbo, ki bo udeležence dodatno pritegnila in motivirala za reševanje.

Pri izbiri nalog moramo upoštevati učni načrt, da vključimo naloge primerne težavnosti. Ne smemo pozabiti tudi na medpredmetno povezovanje. Pripraviti moramo raznolike naloge. Poleg učne skupine je potrebno upoštevati tudi čas, ki ga imamo na voljo za izvedbo potepa.

Ob tem je smiselno poudariti, da je treba izbrati tudi vrsto izvedbe. Za zapis nalog lahko uporabimo učne liste, ki jih učenci prevzamejo na začetku, uporabimo pa lahko tudi različne spletne aplikacije, ki v osnovi ponujajo izvedbo takšnih potepov.

CŠOD Misija in Actionbound sta spletni okolji, ki omogočata izdelavo spletne interaktivne vsebine. Prvo, torej CŠOD Misija, so razvili slovenski učitelji, ki delujejo v okviru centrov šolskih in obšolskih dejavnosti (CŠOD). Učitelji, ki se dnevno srečujejo z različnimi skupinami otrok, so se povezali in ustvarili aplikacijo, ki prvotno omogoča lažjo izvedbo orientacijskih tekov. Tako kot platforma Actionbound omogoča izdelavo

potepa. Na zemljevidu označimo lokacije, kjer se nahajajo posamezne naloge. Sama izvedba potepa spominja na igro lov na zaklad.

The Community Classroom je pred kratkim sponzoriral matematični potep za družine in učitelje po mestu Northampton, ki vključuje 26 različnih matematičnih nalog.

Prav tako je v Evropi uveljavljen projekt MathCityMap. Gre za spletni program, ki vodi ustvarjalce pri sami izdelavi, prav tako pa omogoča podrobne analize pri ugotavljanju vpliva tako izvedenih ur na matematično uspešnost učencev.

Ob brskanju po spletu lahko opazimo, da obstaja kar nekaj virtualnih potepov. Imitacije matematičnih potepov lahko naredimo tudi v spletni platformi Prezi, kjer ustvarimo interaktivni zemljevid, v njem pa se lahko uporabijo tudi primeri iz narave. (<https://prezi.com/x1sgtyezxmkk/virtual-math-trail/>, dostop 15. 11. 2022)

Ko govorimo o pripravi potepa, ne smemo pozabiti na varnost. Pred izvedbo je treba poskrbeti za varnost učencev in ostalih udeležencev. Poleg navodil in pravil za potep udeležencem obvezno posredujemo tudi navodila za varno izvedbo. Opozorimo jih na morebitne nevarnosti na trasi. (Bedok, 2016)

4 EMPIRIČNI DEL

4.1 Namen

Namen raziskovalne naloge je bil s pomočjo načrtovanega primera matematičnega potepa po prazničnem Celju ugotoviti, ali lahko učence s to obliko poučevanja dodatno motiviramo za matematiko.

4.2 Raziskava

4.2.1 Cilji

Postavile smo si naslednja cilja:

- samostojno izdelati in izvesti matematični potep ter predstaviti potek izvajanja le-tega,
- ugotoviti, ali lahko z matematičnim potepom kot obliko pouka na prostem popestrimo pouk matematike.

4.2.2 Hipoteze

Hipoteza 1: Matematični potep je zanimivejša metoda poučevanja matematike kot frontalni pouk.

Hipoteza 2: Matematični potep spodbuja sodelovalno učenje.

Hipoteza 3: Kompleksnejše naloge bodo učencem povzročale več težav.

Hipoteza 4: Učenci poznajo Celje in njegove znamenitosti.

Hipoteza 5: Učenje na prostem je preprosta metoda poučevanja.

4.2.3 Metodologija

Za izdelavo raziskovalne naloge *Matematični potep po prazničnem Celju* smo uporabile metodo študija literature in metodo analize primera.

Matematične potepe smo izvedle tako, da smo na začetku načrtovale traso in izmerile predviden čas potepa, nato pa učence od 7. do 9. razreda razdelile v deset homogenih skupin. V vsaki skupini so bili po trije ali štirje učenci. Vsako skupino je vodila ena od nas, poleg pa je bil nadzorni učitelj. Potepi so bili izvedeni med 12. 12. in 22. 12. 2022.

4.3 Matematični potep po prazničnem Celju

4.3.1 Priprava in izvedba

Začele smo s sprehodom po centru Celja, da bi dobile ideje. Poiskale smo lokacije, na katerih smo lahko sestavile primerne matematične naloge. Iz izbora lokacij smo oblikovale krožno traso, torej smo nekaj nalog izpustile. Potem ko smo ponovno preverile rešitve vseh izbranih nalog, smo naloge in rešitve, napisane v dokumentu Word, prenesle v spletno aplikacijo Actionbound, ki smo se jo sprva morale naučiti uporabljati. Izdelano traso smo najprej preizkusile same. Po zadnjih popravkih smo se na matematični potep odpravile z učenci 7., 8. in 9. razreda.

Skupine so med seboj tekmoval. Pri končnem rezultatu sta se upoštevala seštevek točk, pridobljenih z rešenimi nalogami med potepom, in čas, v katerem je bil potep izveden. Najboljša ekipa je bila nagrajena.

Pri izvedbi potepa so učenci uporabljali mobilni telefon. Pred začetkom so si morali namestiti aplikacijo Actionbound in vključiti lokacijo mobilnega telefona. Potep se je začel, ko so učenci skenirali QR kodo, ki je odprla potep.

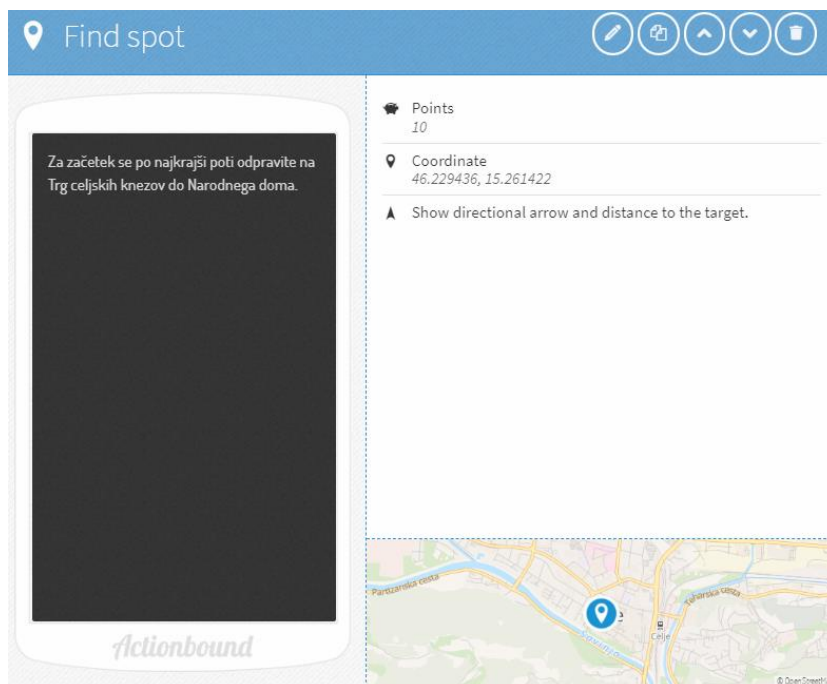


Slika 1: QR koda za dostop do matematičnega potepa

Potep je vseboval različne elemente, ki jih ponuja aplikacija. Izbrani so bili glede na tip naloge. Uporabile smo elemente: poišči lokacijo, informacije, priloži sliko in kviz.

– *Poišči lokacijo*

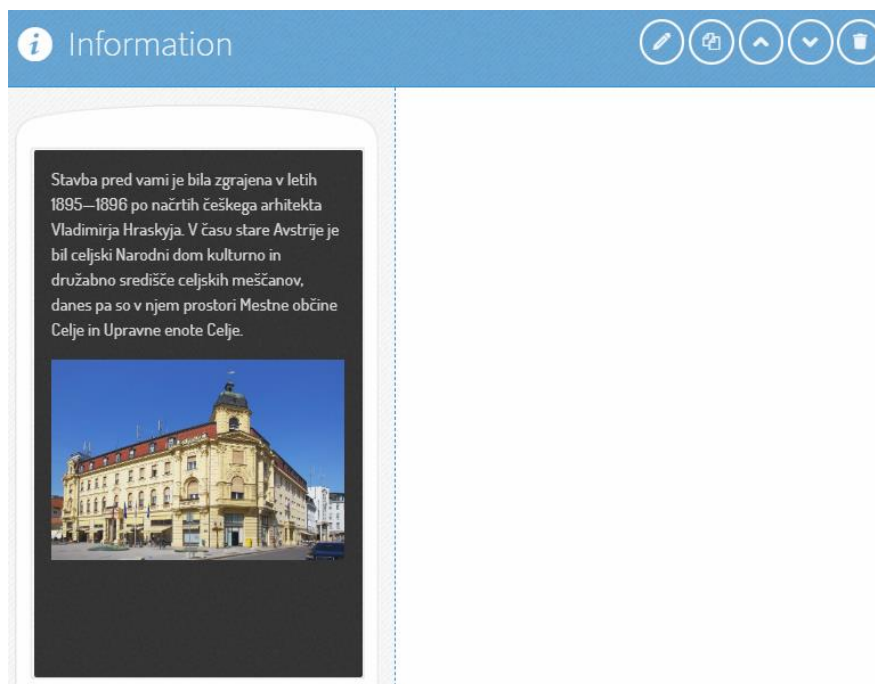
Učenci so morali poiskati zahtevano lokacijo. Ob prihodu na izbrano mesto je aplikacija samodejno zaznala pravilnost lokacije in to tudi zabeležila. Za pravilno odkrito lokacijo so učenci prejeli 10 točk.



Slika 2: Primer uporabe elementa poišči lokacijo

– Informacije

Zavihek informacije je vseboval nekaj osnovnih informacij o dani lokaciji oziroma znamenitosti, ki se nahaja na dani lokaciji. Pri tem elementu nismo določile točk.



Slika 3: Primer uporabe elementa informacije

– *Priloži sliko*

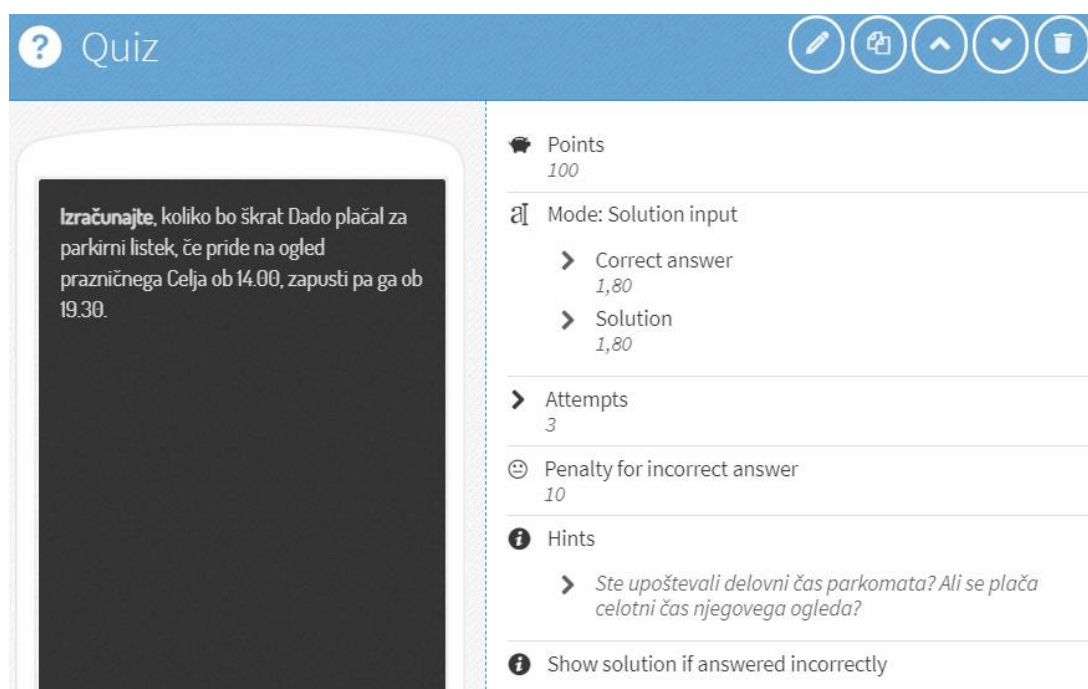
Element, pri katerem so morali učenci priložiti fotografijo, smo dodale naknadno. V času izvedbe matematičnega potepa je bilo Celje praznično okrašeno, po mestu pa so bile postavljene t. i. foto točke. Menile smo, da bomo s tem dodatno popestrile potep.

– *Kviz*

Največkrat je bil uporabljen element kviz. Uporabile smo ga pri zastavljanju vseh matematičnih nalog. Izbirale smo med različnimi možnostmi podajanja rešitev. Večinoma smo uporabile možnost vnosa odgovora, torej so morali učenci vpisati eno rešitev. Pri treh nalogah smo se odločile za možnost izbirnega odgovora, torej smo učencem vnaprej ponudile možne rešitve.

Naloge smo različno točkovale. Lažje naloge smo točkovale s 50 točkami, težje pa s 100 točkami. Za vsak napačno podan odgovor so tekmovalci izgubili 10 točk. Ob vsaki napačni rešitvi se je učencem dodatno izpisal namig. Prav tako smo določile število vseh možnih poskusov.

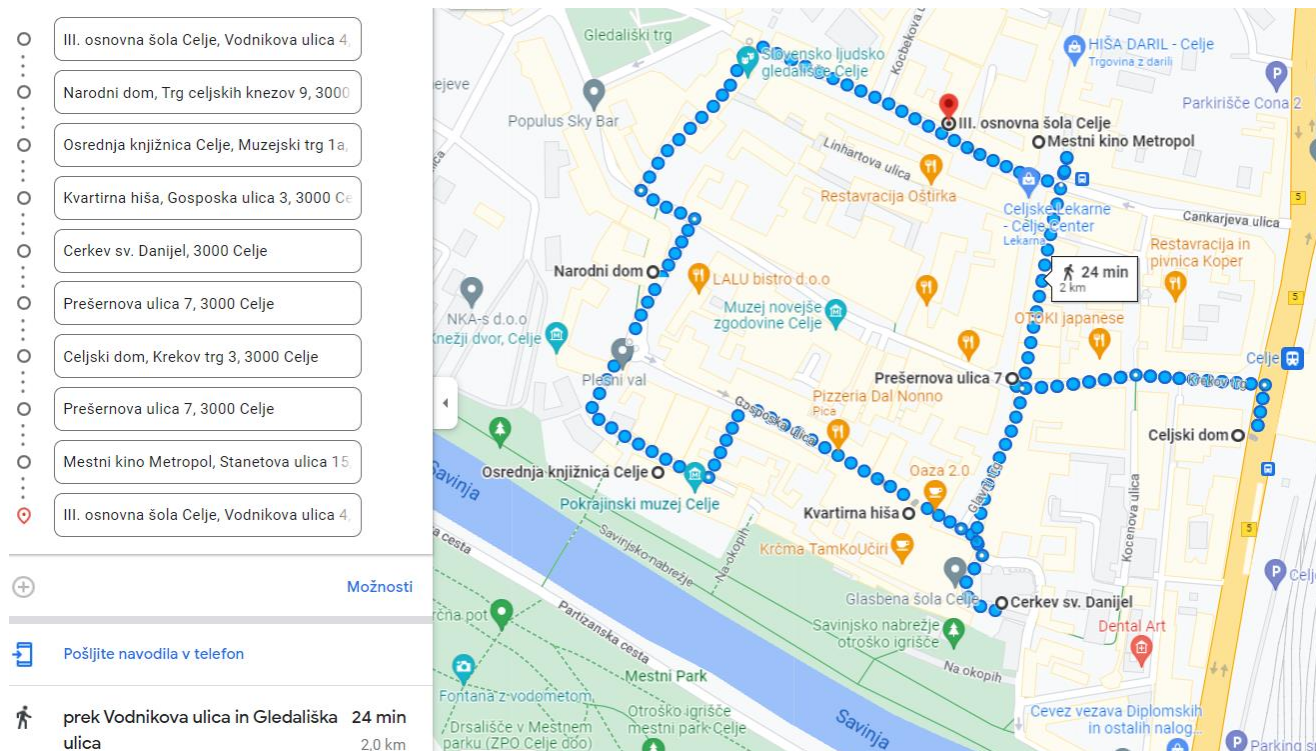
Na spodnji sliki je levo prikaz naloge na mobilnem telefonu, desno pa je prikazan sistem točkovanja. Za pravilno rešitev dane naloge so prejeli 100 točk. Imeli so tri poskuse, za vsak napačen odgovor pa so izgubili 10 točk.



Slika 4: Prikaz naloge, zapisane s pomočjo elementa kviz

4.3.2 Predstavitev trase

Na spodnji sliki se nahaja zemljevid poti po prazničnem Celju, ki so jo morali opraviti udeleženci potepa. Lokacije in naloge na njih so podrobno opisane v poglavju 0.



Slika 5: Zemljevid poti

4.3.3 Predstavitev potepa

V nadaljevanju so predstavljene naloge, ki smo jih uporabile pri matematičnem potepu po pravljичnem Celju. Zasnove so tako, da je v začetku krajši opis lokacije oziroma zanimivosti, priložena pa je tudi povezava do gradiva s podrobnejšim opisom točke. Sledi besedilo naloge, ki so jo reševali udeleženci. V raziskovalno nalogo smo zapisale tudi rešitve nalog.

Po preizkusnem potepu smo se odločile, da izpustimo lokaciji pri Knežjem dvoru in Splavarski brvi, saj se nam je zdelo, da bo potep predolg, prav tako pa lokaciji nista bili povezani v krog. Ker so 18. 12. 2022 v prazničnem Celju organizatorji odstranili severni pol, smo izpustile tudi to lokacijo. Prvi udeleženci matematičnega potepa so severni pol sicer obiskali, a njihovih rezultatov pri analizi nismo upoštevale.

Kjer so morali učenci poiskati lokacijo na trasi in se pri njej ustaviti, smo nalogi priložile simbol .

4.3.3.1 Uvodni pozdrav

V uvodnem delu se je učencem predstavil škrat Dado, ki se je med samim potepom pojavljal kot nekakšen turistični vodnik po prazničnem Celju. Podana so bila osnovna navodila za izvedbo potepa.

4.3.3.2 Lokacija in naloga 1

Za začetek se po najkrajši poti odpravite na Trg celjskih knezov do Narodnega doma Celje. 

Zivijo! Jaz sem matematični škrat Dado in danes vas bom vodil po matematičnem potepu po Celju.

Na poti boste spoznali nekaj mestnih znamenitosti. S pomočjo aplikacije vas bom vodil po mestu.

Za odkritje naslednje lokacije morate izpolniti nekaj nalog, ki zahtevajo osnovno matematično znanje, dobro opazovanje, predvsem pa sodelovanje med člani.

Začnimo praznični sprehod.



Slika 6: Škrat Dado

4.3.3.3 Narodni dom Celje



Slika 7: Narodni dom Celje¹

Stavba pred vami je bila zgrajena v letih 1895–1896 po načrtih češkega arhitekta Vladimíra Hraskyja. V času stare Avstrije je bil celjski Narodni dom kulturno in družabno središče celjskih meščanov, danes pa so v njem prostori Mestne občine

¹ Vir slike: <http://www.sc-vsi.si/files/2017/04/Narodni-dom.pdf>, dostop: 20. 11. 2022.

Celje in Upravne enote Celje. (<https://www.celje.si/sl/kartica/narodni-dom>, dostop 15. 11. 2022)

✓ *Naloga:*

V božičnem času prostor pred domom krasi veliko božično drevo, poseben čar samemu videzu pa dajejo steklene kupole. Preštejte, koliko steklenih kupol se nahaja pred Narodnim domom.

Rešitev: [4]



Slika 8: Primer opisa lokacije v aplikaciji Actionbound

Pot nadaljujte po ulici mimo zidu zasramovanja vse do Celeie – mesta pod mestom.



4.3.3.4 Knežji dvor²



Slika 9: Knežji dvor³

² Nalogo, povezano s Knežjim dvorom, smo po opravljenem testnem potepu izpustile, saj smo menile, da ga je treba skrajšati.

³ Vir slike: https://www.celje.si/sites/default/files/styles/photo_gallery/public/cards/knezji_dvor.jpg?itok=gMmFCGTY, dostop: 15.11. 2022.

Ozrite se proti Knežjemu dvoru. Ta je v 14. in 15. stoletju služil kot rezidenca grofov in knezov Celjskih. Kasneje so se v prostorih Knežjega dvora nahajali razni uradi, sredi 18. stoletja pa celo vojašnica. Danes so v njem urejene arheološke razstave, prav tako pa je tam svoje mesto našla Galerija sodobne umetnosti Celje. Stavba je ena pomembnejših na Slovenskem in zato tudi zaščitena kot spomenik državnega pomena. (<https://www.celje.si/sl/kartica/knezji-dvor>, dostop 15. 11. 2022)

✓ *Naloga:*



Slika 10: Celeia⁴

Velikost rimske Celeie se ocenjuje na nekje 10 h.⁵ Ste vedeli, da se v kletnih prostorih na več kot 1000 m² razprostira razstava ostankov rimske Celeie? Približno koliko % celotne Celeie si je mogoče ogledati v kletnih prostorih?

Rešitev: [1 %]

Sprehodite se do Osrednje knjižnice Celje.



4.3.3.5 Osrednja knjižnica Celje

Škrat Dado na knjižnico nima lepih spominov. V soboto je namreč kar nekaj časa čakal pred zaprtimi vrati.

✓ *Naloga:*

Koliko časa je čakal na odprtje knjižnice, če je pred knjižnico prišel ob 7.14 in 32 sekund? Rezultat zapišite v sekundah.

Rešitev: [2728]

⁴ Vir slike: https://www.celje.si/sites/default/files/styles/photo_gallery/public/cards_gallery/celeia.jpg?itok=wI0e0mIT, dostop: 15.11. 2022.

⁵ Podatek je pridobljen na <http://herkulovo-svetisce.si/municipium-claudium-celeia/#easy-footnote-bottom-6-25>, dostop 4. 11. 2022.

4.3.3.6 Splavarska brv



Slika 11: Splavarska brv⁶

Splavarska brv povezuje Savinjsko nabrežje z mestnim parkom. V sklopu nadgradnje protipoplavne zaščite mesta so porušili stari most in postavili novo brv. (http://www2.arnes.si/~o4osce/gradiva/zgo/KZDC/a_posebnosti.html, dostop 15. 11. 2022)

✓ *Naloga:*

Danes časa za ogled parka žal nimate, se pa sprehodite po brvi in opazujte, koliko zvonikov vidite na poti. Rezultat zapišite v odgovor, nato pa se vrnite nazaj do knjižnice.

Rešitev: [5]

V neposredni bližini knjižnice se nahaja Pokrajinski muzej Celje. Sprehodite se do praznične foto točke pred njim. 

4.3.3.7 Pokrajinski muzej Celje

Na tej lokaciji je bilo zastavljenih več krajših nalog:

A. Stara grofija je ena lepših renesančnih stavb v Sloveniji. Znana je po arkadnih hodnikih in predvsem po Celjskem stropu.

✓ *Naloga:*

Poiščite podatek, kdaj je bila zgrajena, in letnico zapišite z rimskimi števili.

Rešitev: [MDLXXX]

B. V Stari grofiji se nahaja znameniti Celjski strop. Če ga še niste videli, svetujemo, da si ga ogledate, za nalogo pa bo dovolj, da si ogledate le njegovo sliko.

⁶ Vir slike: <https://www.imk.si/wp-content/uploads/2016/10/Splavarska-brv-foto-Miran-Kambic%CC%8C-02.jpg>, dostop 15. 11. 2022. Tudi nalogo, povezano s Splavarsko brvjo, smo v izvedbi potepa izpustile.



Slika 12: Celjski strop⁷

Je najlepši primer renesančnega slikarstva na Slovenskem. Renesančna umetnina na obodu predstavlja štiri letne čase in antične boje. V perspektivi nas slika v sredini popelje v nebo.

✓ *Naloge:*

a) *Koliko osi simetrije lahko narišete osrednjemu delu stropa?*

Rešitev: [2]

b) *Na pročelju Pokrajinskega muzeja Celje se nahajajo okna z okvirji – sestavljena iz pravokotnega okvirja in steklenega okna v obliki elipse. Preštejte, koliko jih je.*

Rešitev: [18]

c) *Izračunajte, koliko barve so porabili za barvanje vseh okvirjev oken, če veste, da je površina pravokotnika z obrobo 100 cm^2 , elipse pa 40 cm^2 .*

Rešitev: [1080]

č) *Ker smo v adventnem času, se spodobi, da naredite kakšno sliko ob praznični kočiji. Priložite „selfi“ in prislužili si boste dodatne točke.*

Prej ste prešteli vse zvonike, ki so vidni na Splavarski brvi. Sedaj pa se odpravite proti glavni stolnici v mestu. Pojdite po ulici z grafiti. Zavijte na Gosposko ulico in se držite desne strani. Vmes boste šli mimo kipa, ki je posvečen izumitelju diamanta. Ustavite se pri kipu. 

⁷ Vir slike: http://www2.arnes.si/~o4osce/gradiva/zgo/KZDC/a_posebnosti.html, dostop 15. 11. 2022.

4.3.3.8 Kip Alfreda Nobela in parkomat



Slika 13: Kip Alfreda Nobela⁸

Morda se sprašujete, kako je Alfred Nobel povezan s Celjem. Le malo je znano, da se je švedski izumitelj zaljubil v Sofijo, najstarejšo hčer uglednega celjskega trgovca Heinricha Hessa. (https://kraji.eu/slovenija/celje_kip_alfred_nobel/slo, dostop 15. 11. 2023)

✓ *Nalogi:*

Ugotovite, katerega leta so postavili spominski kip.

Rešitev: [2013]

Izračunajte, koliko bi bil Alfred Nobel star leta 2000, če je bil leta 1866 star 33 let.

Rešitev: [167]

Nedaleč od kipa se nahaja parkomat.



✓ *Naloga:*

Izračunajte, koliko bo škrat Dado plačal za parkirni listek, če pride na ogled prazničnega Celja ob 14.00, zapusti pa ga ob 19.30.

Rešitev: [1,80]

Kolikšno je najmanjše število kovancev, ki jih Dado potrebuje za plačilo tega zneska?

Rešitev: [4]

Sedaj nadaljujte pot do cerkve svetega Danijela. Bodite previdni pri prečkanju ceste.



⁸ Vir slike: <https://www.celje.info/wp-content/uploads/2013/10/kip-alfred-nobel1-300x239.jpg>, dostop: 15. 11. 2022.

4.3.3.9 Stolnica sv. Danijela

Okoli leta 1306 so na lokaciji starejše cerkve postavili triladijsko baziliko. Po letu 1379 so jo križnorebrasto obokali ter pozidali zvonik in prezbiterij. Na začetku 15. stoletja so k sedanjemu prezbiteriju prizidali kapelo Žalostne Matere Božje, izjemno kvalitetno arhitekturo klasične gotike. V kapeli je na ogled tudi Pieta. (https://w.www.celje.si/sites/default/files/styles/photo_gallery/public/cards/cekerv_sv_danijela.jpg?itok=j9nMUbds, dostop 15. 11. 2022)

A. V okolici cerkve se nahaja kip Antona Martina Slomška.

✓ *Naloga:*

Poiščite ga in ga, za dodatne točke, fotografirajte.

B. Kip je postavljen tako, da gleda proti cerkvi. Ob sončnem vremenu lahko ve, koliko je ura, sicer malo težje.

✓ *Naloga:*

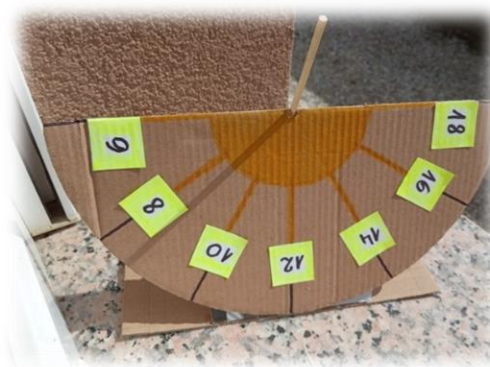
Kako imenujemo uro, ki jo kip Antona Martina Slomška vedno vidi?

- a. *Peščena ura*
- b. *Stolpna ura*
- c. *Sončna ura*
- č. *Ročna ura*
- d. *Digitalna ura*

C. Sončna ura je ena izmed prvih znanih ur. Čas meri s pomočjo navidezne lege sonca na dnevnem nebu. (https://sl.wikipedia.org/wiki/Son%C4%8Dna_ura, dostop 15. 11. 2022)

✓ *Naloga:*

Da sončna ura kaže pravi čas, mora sijati sonce. Prav tako pa mora biti umerjena za zimski čas (v poletnem času kaže eno uro nazaj), s številom 12 mora biti usmerjena točno proti severu. Ker se kraji v Sloveniji nahajajo na 46° zemljepisne širine, moramo gnomon (del sončne ure, ki kaže senco) nagniti za 46°.



Slika 14: Izdelana sončna ura⁹

Prav je, da se na božičnem potepu sprehodite po praznično okrašenih ulicah. Odpravite se mimo Marijinega kipa do talne zvezde. 

4.3.3.10 Zvezda

Zvezda na križišču Prešernove in Stanetove ulice je „središče” mesta. Pregovorno je postala točka srečanj in zmenkov, startov in ciljev, začetkov in koncev ipd. (http://www2.arnes.si/~o4osce/gradiva/zgo/KZDC/a_posebnosti.html, dostop 15. 11. 2022)



Slika 15: Zvezda na križišču Prešernove in Stanetove ulice

Za matematike je zvezda zanimiva predvsem zaradi svojih geometrijskih značilnosti.

✓ *Naloga:*

a. *Kako imenujemo geometrijske like, ki so temne (črne) barve?*

Rešitev: [deltoid]

b. *Koliko enakokrakih trikotnikov se nahaja v sestavi zvezde?*

Rešitev: [16]

⁹ Vir slike: http://oskobilje.si/wp-content/blogs.dir/7083/files/soncna_ura/img_20200420_110040.jpg, dostop 15. 11. 2022.

- c. Koliko meri notranji kot ob vrhu enakokrakega trikotnika, če en kot ob osnovnici meri 50° ?

Rešitev: $[80^\circ]$

Zdaj vam je verjetno že postalo vroče od vsega računanja. Predlagamo, da se greste malce ohladit do severnega pola. Sledite smerokazu.



Slika 16: Smerokazi ob talni zvezdi

4.3.3.11 Severni pol

V sklopu pravljirnega Celja 2022 se na Krekovem trgu nahaja pravi mali severni pol. Če želite, lahko vstopite v iglu, ne pozabite pa pozdraviti snežakov s prijatelji.

✓ *Naloga:*

- a. Za dodatne točke posnemite zanimiv „selfi“.

Na severnem polu lahko odkrijete kar nekaj zanimivosti. Smerokazi dajejo podatek, koliko in v katero smer so, glede na Celje, oddaljeni posamezni kraji. Ugotovite, katera dva kraja sta med seboj najbolj oddaljena.

- b. Kolikšna je razdalja med danima krajema? Rezultat zapišite brez enot.

Rešitev: $[10\ 695]$



Slika 17: Snežaki na severnem polu

Škrat Dado bi rad obiskal škratovko Dido, ki dela na božičnem sejmu v Mariboru. Zaradi polnih parkirišč bi raje potoval z vlakom, a je naletel na težavo. V denarnici nima denarja, zato ga mora dvigniti na bankomatu. Od vsega navdušenja zaradi severnega pola je pozabil 5-mestno PIN-kodo. Pomagajte mu jo ugotoviti.

✓ *Naloga:*

c. *Pomagajte mu najti 5-mestno PIN-kodo, če veste, da ...*

... sta prvi dve števki enaki razliki med nastankoma Celjskega doma in hranilnice,

... je tretja števka enaka številu vhodov na železniško postajo,

... je zadnja števka enaka dvakratniku števila polarnih medvedov,

... je predzadnja števka enaka za ena povečanemu številu lesenih stojnic na ulici.

Rešitev: [42356]

Uspelo vam je! Škrat Dado se je odpeljal na obisk, vi pa se vrnite do pregovornega središča mesta. Se še spomnite, kje je to? 

Odlično! Prispeli do talne zvezde. Pot nadaljujte mimo prazničnih stojnic so velikega adventnega venčka. Še pred tem poiščite stojnico ponudnika Pišek.

4.3.3.12 Stojnica

Na tej stojnici se je pred izletom v Maribor ustavil tudi škrat Dado. Spil je en čaj, za s seboj pa je naročil dva cimetova zvitka in dva piškota.

✓ *Naloga:*

Koliko mu je prodajalec vrnil, če je plačal z bankovcem za 20 €?

Rešitev: [6]

Menimo, da je bilo za danes dovolj potepanja, predvsem pa računanja. Sprehodite se proti Plečnikovemu vogalu, kjer vas čakata še zadnji zabavni nalogi. Počakajte na levi strani ceste, torej pri semaforju ne prečkajte prehoda. 

✓ *Naloga:*

Za bonus točke posnemite fotografijo v praznično okrašenem predelu Celja (venček, svetilka ipd.)

4.3.3.13 Plečnikov vogal

Tudi v Celju imamo Plečnikovo mojstrovino. Čeprav je bil slovenski arhitekt le mentor pri izdelavi načrtov, ne moremo mimo Plečnikove stavbe. Danes se v prenovljeni stavbi nahajata Mestni kino Metropol in kavarna, kmalu pa bo ponudbo dopolnila tudi restavracija.

✓ *Naloga:*

Preštejte število stebrov, ki se nahajajo na balkonih Plečnikovega vogala.

Rešitev: [18]

Kaj lahko poveste o tem številu – izberite pravilne odgovore.

- ☐ 18 je praštevilo.
- ☐ 18 ima 6 deliteljev.
- ☐ 18 je večkratnik števila 6.
- ☐ 18 je delitelj števila 6.

Ali je število prej prešteti stebrov deljivo s številom venčkov, ki trenutno krasijo pročelje?

Rešitev: [Ne.]

Tako, prišli ste do konca potepa. Vrnite se do šole. Držite se desne strani, torej hodite ob Plečnikovi stavbi. Spremljali vas bodo venčki z lepimi mislimi. Preberite jih, potem pa hitro do vhoda, da ustavite čas. 

Upamo, da ste na potepu uživali in spoznali Celje na malce drugače način.

4.4 Rezultati

4.4.1 Uspešnost

Učenci pri reševanju matematičnih nalogah niso imeli večjih težav. Pri nekaterih nalogah so potrebovali namige, ker niso dovolj natančno prebrali navodil.

4.4.2 Opis opažanj

Večina učencev je med seboj sodelovala, le v eni ekipi je vlogo vodje prevzel učenec, ki je snov bolje obvladal in je naloge reševal hitreje. Največ skupin je namig potrebovalo zaradi nenatančnega branja navodil. Pri nalogi z računanjem ploščine smo pomagale učencem 7. razreda, ker te učne snovi še niso obravnavali. Učenci so naloge reševali spretno, pri nalogah z računanjem večjih števil pa so nekatere skupine uporabile računalno.

4.4.3 Potrditev ciljev in hipotez

Prvi cilj, ki smo si ga zastavile, je bil, da samostojno izdelamo in izvedemo matematični potep ter predstavimo potek izvajanja le-tega. Ta cilj smo s svojo raziskovalno nalogo dosegle, saj smo uspešno izdelale in izvedle matematični potep po prazničnem Celju ter ga tudi predstavile.

Drugi zastavljeni cilj je bil ugotoviti, ali lahko s potepom kot obliko pouka na prostem popestrimo pouk matematike, pri katerem tradicionalno prevladuje frontalna oblika poučevanja, in s tem motiviramo učence. Tudi ta cilj smo s svojo raziskovalno nalogo dosegle, saj smo ugotovile, da so učenci pri pouku na prostem in z uporabo telefonov bolj motivirani in aktivnejši kot pri frontalnem pouku v učilnici.

Da smo bile pri doseganju ciljev uspešne, dokazuje tudi dejstvo, da so se na nas obračali učenci, ki se matematičnega potepa v okviru raziskave niso udeležili, a bi to želeli. Odločile smo se in QR kodo, ki je vodila do potepa, objavile na šolski spletni strani. V času novoletnih počitnic (med 25. 12. 2022 in 6. 1. 2023) so tako potep izvajali samostojno. V aplikaciji Actionbound smo lahko videle, koliko ekip se je podalo na potep. Statistika je pokazala, da se je potepa udeležilo 5 ekip, v katerih je bilo 15 udeležencev. Prikaz je na sliki 18. Test run je opcija, ki je tekmovalci niso preizkušali.

	Regular	Test run
Finished Bounds	5	0
Participants	15	0

Slika 18: Statistika opravljenih potepov v času novoletnih počitnic

Zastavile smo si pet hipotez.

Hipoteza 1: Matematični potep je zanimivejša metoda poučevanja matematike kot frontalni pouk.

Hipotezo 1 lahko **potrdimo**, saj so bili učenci pri matematičnem potepu aktivnejši kot pri pouku v učilnici. Udeleženci so nam v pogovoru, opravljenem po potepu, povedali, da jim je takšna oblika utrjevanja snovi, v primerjavi s klasičnim, bolj všeč.

Do enake ugotovitve smo prišle tudi s pomočjo kratke ankete, ki so jo ob zaključku potepa izpolnili udeleženci. Udeleženci so morali oceniti potep na lestvici od 1 do 5 zvezdic, kjer je 5 pomenilo odlično oceno, 1 pa negativno. Vsa področja (skupna ocena, zabavnost, raznolikost, področje zanimanja in informativnost), razen težavnosti, so ocenili z vsemi možnimi zvezdicami (Slika 19). Potep je bil zabaven, raznolik in informativen. Glede na to, da smo se pri nalogah in izzivih, ki smo jih reševali, opirale na učni načrt, nas ni presenetilo, da so se udeleženci strinjali, da niso bile pretežke. Vendar pa smo opazile najnižjo oceno pri ocenjevanju težavnosti, kar nam daje vedeti, da bi lahko nekoliko povečale zahtevnost nalog in izzivov.



Slika 19: Rezultati ankete ob koncu potepa

Hipoteza 2: Matematični potep spodbuja sodelovalno učenje.

Hipotezo 2 lahko **potrdimo**, saj so učenci pri reševanju nalog sodelovali in se dopolnjevali. Sodelovanje in dopolnjevanje med učenci smo spremljale s pomočjo opazovanja skupin. Vsaka skupina je imela vsaj eno od nas kot opazovalko, poleg tega pa smo za mnenje vprašale tudi učitelja spremljevalca.

Hipoteza 3: Kompleksnejše naloge bodo učencem povzročale več težav.

Hipotezo 3 lahko **ovržemo**, saj kompleksnejše naloge, zastavljene pri lokacijah Pokrajinski muzej Celje in severni pol, učencem niso povzročale posebnih težav.

Sklepamo, da je razlog v tem, da so si učenci med seboj pomagali in tako drug drugemu pomagali do priklica znanja. Naloge so večinoma pokrivalo temeljne učne

cilje¹⁰. Pri analizi potepa smo si ogledale vsak potep posebej, aplikacija Actionbound namreč omogoča statistiko posameznih potepov. Če so ekipe napačno rešile nalogo, so imele dodatno pomoč v obliki namigov. Ta je pomenil, da pri dani nalogi učenci niso dobili vseh točk. Analiza je pokazala, da rezultati nobene naloge niso odstopali navzdol, torej ni bilo naloge, ki bi učencem povzročala večje težave.

Hipoteza 4: Učenci poznajo Celje in njegove znamenitosti.

Hipotezo 4 lahko **delno potrdimo**. Sodelujoči učenci so poznali večino celjskih znamenitosti, izjema je bil le kip Alfreda Nobela. Presenetilo nas je, da niso poznali le imen znamenitosti na poti, temveč tudi druge podatke o njih. Verjetno je razlog v tem, da so na potepu sodelujoči učenci večinoma doma v centru mesta. Da poznajo mesto in lokacije, je bilo razvidno tudi med opazovanjem izvedbe, saj so se večinoma vse skupine po mestu pomikale brez pomoči zemljevida, ki jim je bil na voljo v okviru aplikacije. Zaradi tehničnih težav aplikacije Actionbound pri zaznavanju lokacij smo pri končnem dosežku skupin izločile točke, pridobljene s prihodom skupin na pravo lokacijo.

Hipoteza 5: Učenje na prostem je preprosta metoda poučevanja.

Hipotezo 5 lahko **delno potrdimo**. Izdelava potepa zahteva veliko časa. Potep je s pomočjo aplikacije Actionbound enostavno pripraviti. Vseeno pa je potrebno pred vnosom nalog v aplikacijo poskrbeti, da imamo jasno oblikovane cilje, zakaj izdelujemo potep.

4.4.4 Analiza reševanja nalog

Pri opazovanju učencev med matematičnim potepom po prazničnem Celju smo se osredotočile na to, kako so se lotili reševanja nalog. Predvsem smo opazovale njihovo sodelovanje, načine reševanja, kako motivirani so bili in predvsem, kako pozorno so opazovali okolico in brali navodila nalog.

V nadaljevanju smo strnile opazovanja po posameznih postajah.

- *Narodni dom Celje*

Pri tej nalogi smo preverjale, kako dobro učenci opazujejo okolico in berejo navodila. Pred Narodnim domom so morali prešteti steklene kupole. V vseh skupinah so se naloge lotili tako, da je najprej vsak posameznik sam preštel kupole, nato pa so se skupaj odločili za končno rešitev.

¹⁰ Cilji so določeni glede na veljaven učni načrt za matematiko, dostopen na <https://rb.gy/nbiwml>, dostop 17. 11. 2022.

- *Mestna knjižnica Celje*

Tukaj je bila naloga učencev, da ugotovijo, koliko sekund je škrat Dado čakal na odprtje knjižnice. To je bila ena izmed nalog, pri kateri so imeli učenci težave zaradi računanja z višjimi števili. Hitro so ugotovili, da morajo rezultat pretvoriti v sekunde. Pri tej nalogi so si pomagali s pomožnimi računi, ki so jih pisali na list.

- *Stara grofija*

Prva zahteva je bila, da učenci poiščejo letnico, kdaj je bila stavba zgrajena, in letnico zapišejo z rimskimi števili. Pri tej nalogi niso imeli posebnih težav, saj so se zapisa rimskih števil večinoma dobro spomnili. Nekatere skupine so potrebovale pomoč pri priklicu zapisa rimskega števila tisoč.

Pri drugi zahtevi so ugotavljali, koliko osi simetrije lahko narišejo osrednjemu delu Celjskega stropa v Stari grofiji. Veliko skupin je najprej nalogo rešilo površno, saj so napisali, da lahko narišemo štiri osi simetrije. Kasneje, ko je aplikacija zavrnila njihov odgovor, so bili na poslikave pozornejši in so pravilno odgovorili, da lahko narišemo samo dve osi simetrije. Pri tej nalogi bi bilo idealno, če bi si lahko učenci strop ogledali v živo, a to zahteva dodaten čas in tudi denar. Da so lahko rešili nalogo, so imeli priloženo sliko Celjskega stropa.

Kot tretjo zahtevo so morali učenci najprej prešteti vsa okna z elipsasto obrobo. Opazile smo, da učenci dobro opazujejo, saj pri štetju nobena skupina ni imela težav. Večina ekip se je naloge lotila tako, da so odgovor podali s sodelovanjem – vsak je preštel število oken, nato pa so primerjali rezultate in zapisali končno rešitev. V nadaljevanju naloge so morali izračunati, koliko barve so porabili za barvanje vseh okvirjev oken. Preverile smo, ali znajo učenci logično razmišljati. Učencem od 7. do 9. razreda ta naloga ni povzročala težav. Na koncu so morali učenci za dodatne točke narediti še fotografijo s prazničnimi rekviziti v okolici. Ta naloga jim je bila všeč, saj so lahko uporabili vso domišljijo.

- *Kip Alfreda Nobela*

Prva zahteva je bila ugotoviti, katerega leta so postavili kip. S tem sodelujoči niso imeli težav. Opazili so, da je poleg kipa postavljena plošča, na kateri so bili potrebni podatki.

Druga zahteva je bila, da ugotovijo, koliko bi bil Alfred Nobel star leta 2000, če je bil leta 1866 star 33 let. Pri tej nalogi so imele vse skupine največ težav zaradi računanja z višjimi števili. Le ena ekipa je ugotovila, da je smiselno izračunati, koliko let je minilo med letoma 1866 in 2000. Ta leta so kasneje prišteli dani starosti in dobili rezultat. Ostale ekipe so najprej računale letnico rojstva, nato pa starost leta 2000.

- *Parkomat*

Učenci so morali najprej izračunati, koliko bo škrat plačal za parkirni listek, če pride na ogled mesta ob določenem času in ga pozneje zapusti. Morali so ugotoviti, da

parkomat dela le do 16.00. Večina skupin je ta podatek spregledala, zato so pri reševanju potrebovali namig.

Druga zahteva je bila ugotoviti, kolikšno je najmanjše število kovancev, ki jih potrebujejo za plačilo parkirnine. Opazile smo, da so imeli učenci pri izračunu števila kovancev težave. Spregledali so možnosti, ki jih parkomat ponuja, sprejema namreč samo kovance za 2 €, 1 €, 0.50 €, 0.20 € in 0.10 €. Predvidevamo, da jim je naloga povzročala težave, ker sami še ne plačujejo parkirnih listkov.

- *Kip Antona Martina Slomška*

Učenci so morali posneti fotografijo kipa Antona Martina Slomška. Za posneto fotografijo so dobili dodatnih 10 točk.

Nato so se morali postaviti na položaj kipa in si ogledati, katera ura je na steni cerkve. Vsi so pravilno ugotovili, da je na steni sončna ura.

Pri naslednji nalogi so morali ugotoviti, kakšen kot oklepata črti, ki prikazujeta čas 8.00 in 14.00. Ogledali so si priloženo sliko sončne ure in tako ugotovili, da je to kot 90 stopinj. Pravilno so zapisali, da je to pravi kot. Pri reševanju niso imeli težav.

- *Zvezda*

Pri nalogah, povezanih z zvezdo, so imeli težave predvsem učenci 7. razreda, saj geometrijskih pojmov pri pouku matematike še niso obravnavali v tolikšnem obsegu kot starejši učenci. Naloge so reševali skupinsko in z dobro mero naše pomoči. Na koncu so vse skupine naloge rešile pravilno.

- *Stojnica*

Za veselo družbo	
Zimska smuča - 5 x 0,03 l	
Pišekova cimetova tekila	15 €
Šamar	17 €
Crazy Vili (viljamovka, hruškov sok)	17 €
Jäger scharf	15 €
Bombardino (jajčni liker, smetana, cimet)	15 €
Mandljeva tekila	15 €
Medica	14 €
Jäger	14 €
Borovničke	15 €
Jack Daniels	15 €
Jack Daniels Honey	15 €
Praznujmo!	
Logist craft pivo	0,33 l 3,40 €
Prosecco Bottega Venezia	0,75 l 28 €
Špricer (Konjčan, Radenska)	0,20 l 2 €
Neki toplega	
kakav s penicami	3 €
čaj	1,50 €
vroč čokolada	2,50 €
belo kuhano vino	2,50 €
rdeče kuhano vino	2 €
otroško kuhano vino	2 €
Za žejo	
Zala	0,50 l 1,90 €
jabotčni sok	0,10 l 1 €
Coca - Cola	0,10 l 3,50 €
Thomas Henry Tonic	0,20 l 6,50 €
Gin Tonic	0,20 l 4,5 €
Jack Cola	

Slika 20: Cenik na stojnici

Udeleženci potepa so morali pred reševanjem naloge najprej ugotoviti, da bodo cene izdelkov našli na ceniku. Ta se je nahajal neposredno na sprednji strani stojnice, člani skupin pa so ga sprva začeli iskati v okolici stojnice. Ena izmed skupin se ni znašla in ni opazila, da so cene napisane na ceniku. Nalogo so rešili tako, da so po cenah povprašali prodajalko. Po rešeni nalogi so pokomentirali cene ostalih izdelkov. Na koncu so vse skupine nalogo rešile pravilno.

- *Plečnikov vogal*

Pri tej nalogi se je že poznala utrujenost udeležencev, zato so bili bolj površni pri štetju. Všeč jim je bilo, da so imeli že ponujene odgovore, predvidevamo pa, da je vzrok za površno rešeno nalogo tudi ta, da niso dovolj pozorno brali navodil.

5 Zaključek

Matematični potep kot oblika pouka na prostem je bil za nas nekaj novega. Priprava in izvedba potepa sta bili zabavni, počutile smo se kot učiteljice matematike, ki pripravljajo gradivo z svoje učence. Nekaj preglavic nam je povzročalo pisanje raziskovalne naloge, saj smo se s tem srečale prvič.

Menimo, da matematični potep ponuja veliko možnosti, da učitelji matematiko učencem približajo in jim tako pokažejo, da je v vsakdanjem življenju bolj prisotna, kot si sami predstavljajo.

Priprave potepa se lahko loti vsak učitelj. Nekaj časa bo vzelo seznanjanje s programom Actionbound, po usvojenem delovanju programa pa bo izdelava potepa hitrejša. Program smo hitro usvojile, zato menimo, da učitelji s tem ne bi smeli imeti težav. Predlagamo, da se ta oblika poučevanja uporabi vsaj enkrat letno. Menimo, da bi bilo pri tem smiselno menjati tematiko; eno leto bi bil matematični potep, drugo morda likovni itd. Naša raziskovalna naloga dokazuje, da lahko učitelji k pripravi potepa povabijo tudi učence. Potep omogoča veliko možnosti za medpredmetno povezovanje in je popestritev v izobraževanju. Prednost potepa je tudi, da se ga lahko prilagodi za vse starosti in različna okolja.

Same smo se osredotočile na naloge, ki jih rešujemo pri učnih urah matematike, vsekakor pa bi s prilagoditvijo nalog matematični potep po Celju lahko izvajali tudi v nižjih razredih.

Potep po prazničnem Celju so pohvalile učiteljice matematike na naši šoli, največjo pohvalo pa smo si, po svojem mnenju, prislužile v krogu sošolcev. Sprva smo se bale, da potep ne bo dobro sprejet, a smo doživele nasproten odziv.

Ugotovile smo, da je potep učencem zanimivejši kot frontalni pouk. Učenci so pri reševanju nalog sodelovali in s tem izvajali sodelovalno učenje. Dodatno so uro matematike na prostem popestrili tudi uporaba mobilnih telefonov in premori za fotografiranje. Na trasi je bilo kar nekaj mest, na katerih so morali učenci posneti zabavno fotografijo. Pri reševanju matematičnih nalog udeleženci niso imeli posebnih težav, le učenci 7. razreda so imeli manjše probleme z učno snovjo, ki je še niso obravnavali. Udeleženci so poznali vse znamenitosti Celja, z izjemo kipa Alfreda Nobela.

Pouk na prostem je zagotovo zabavnejša oblika pouka in ga ni zelo težko izvesti. Če imate možnost, raziščite okolico šole, poiščite tematiko in izdelajte potep. Ne bo vam žal.

6 Viri in literatura

- Blaznik, D. (2013). *Učiteljevi pristopi pri poučevanju matematike in njihov vpliv na učno motivacijo: diplomsko delo* [Bachelor's thesis, University of Ljubljana]. Repository of the University of Ljubljana. http://pefprints.pef.uni-lj.si/1525/1/diploma_blaznik_dunja.pdf, dostop 15. 11. 2022.
- Bedok, M. (2016). Kako prepoznamo pismenost v sodobni družbi? KUPM 2016: Konferenca o učinkovitem poučevanju in učenju matematike. Pridobljeno 7. januarja 2023, s spletnega mesta <https://www.zrss.si/kupm2016/wp-content/uploads/monika-bedok.pdf>
- Harmandić, T. (2013). *MATEMATIČNI SPREHOD* [Diplomsko delo, Univerza v Mariboru]. Digitalna knjižnica Univerze v Mariboru. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=42462>, dostop 15.11.2022.
- Murko, J. (2022). *Pouk matematike izven učilnice z uporabo digitalnih tehnologij: magistrsko delo* [Magistrsko delo, Univerza v Mariboru]. Digitalna knjižnica Univerze v Mariboru. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=81286>, dostop 15. 11. 2022.
- Pec, N. (2022). *Matematični potep po Slovenskih Konjicah s predšolskimi otroki: diplomsko delo* [Diplomsko delo, Univerza v Mariboru]. Digitalna knjižnica Univerze v Mariboru. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=81586>, dostop 15. 11. 2022.
- Peterlin, K. (2014). *Učenje matematike v naravi: diplomsko delo* [Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani]. Repozitorij Univerze v Ljubljani. <http://pefprints.pef.uni-lj.si/id/eprint/2410>, dostop 15. 11. 2022.
- Turk, Ž. (2011). *Matematični sprehod s predšolskimi otroki: diplomska naloga* [Bachelor's thesis, University of Ljubljana]. Repository of the University of Ljubljana. http://pefprints.pef.uni-lj.si/527/1/Matemati%C4%8Dni_sprehod_s_pred%C5%A1olskimi_otroki__pdf_.pdf, dostop 15. 11. 2022.

Spletni viri:

- Sončna ura: <https://momatre.eu/math-trails/>, dostop 15. 11. 2022.
- <https://thefutureschannel.com/educator-resources/educator-blog/what-is-a-math-trail/>, dostop 15. 11. 2022.
- Math trails: <https://www.comap.com/blog/item/math-trails-getting-started>, dostop 15. 11. 2022.
- Matematični sprehod četrtošolcev: <https://www.zrss.si/kupm2016/wp-content/uploads/monika-bedok.pdf>, dostop 15. 11. 2022.
- Geometry Playground: <http://annex.exploratorium.edu/geometryplayground/mathtrails.php>, dostop 15. 11. 2022.

- Developing Maths Trails: <https://www.haveyougotmathseyes.com/developing-maths-trails/>, dostop 15. 11. 2022.
- Community Classroom: <https://thecommunityclassroom.com/math-activities/how-to-plan-a-math-walk/>, dostop 15. 11. 2022.
- Math Citymap: <https://mathcitymap.eu/en/>, dostop 15. 11. 2022.
- <https://prezi.com/x1sgtyezxmkk/virtual-math-trail/>, dostop 27. 11. 2022.
- https://www.researchgate.net/publication/322084994_The_Math_Trail_as_a_Learning_Activity_Model_for_M-Learning_Enhanced_Realistic_Mathematics_Education_A_Case_Study_in_Primary_Education, dostop 15. 11. 2022.
- https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_matematika.pdf, dostop 15. 11. 2022.