

Vloga in naloge mentorja učencu pri pripravi raziskovalne naloge na primeru raziskovanja geografskih potencialov za energetske samooskrbo domačega kraja



Branka Roškar

OŠ Radlje ob Dravi

branka.roskar@osradlje.si

COBISS: 1.04

<https://doi.org/10.59132/geo/2024/2/47-59>

Mentors' Role and Responsibilities in Preparing Research Project on Geographical Potentials for Hometown Energy Self-Sufficiency

Izvleček

Raziskovalne naloge lahko osnovnošolcem predstavljajo pomembno nadgradnjo že usvojenega znanja, hkrati pa jim njihova priprava omogoča razvijanje radovednosti, kritičnega mišljenja, jih navaja na raziskovalno delo, kar jim koristi pri nadaljnjem šolanju. V članku so predstavljeni potek priprave in rezultati raziskovalne naloge osmošolca na temo ugotavljanja geografskih potencialov za energetske samooskrbo domačega kraja. Izpostavljene so vloga in naloge mentorja pri uspešnem vodenju in podpori učenca v celotnem postopku priprave raziskovalne naloge.

Ključne besede: geografija, raziskovalna naloga, Ribnica na Pohorju, geografski potenciali, energetska samooskrba

Abstract

Research assignments can be a vital opportunity for primary school students to improve their existing knowledge while also developing curiosity, critical thinking, and research skills that will benefit them in their future schooling. This article describes the preparation and findings of an eighth-grade student's research assignment on identifying geographical potentials for energy self-sufficiency in his hometown. The mentor's role and responsibilities in effectively advising and supporting the student throughout the research paper preparation process are stressed.

Keywords: geography, research assignment, Ribnica na Pohorju, geographical potentials, energy self-sufficiency

1 Uvod

Eden izmed načinov poglobljanja in nadgradnje znanja, ki ga učenci pridobijo med poukom, je tudi raziskovalno delo. Gre za način učenja, kjer učenec dobi dokaz, da je v šoli pridobljeno znanje uporabno, hkrati pa je lahko novo usvajanje znanja z raziskovanjem tudi zabavno. Cilj raziskovalnega dela je, da učenec oz. mladi raziskovalec dela v skladu s svojimi sposobnostmi, mentor pa ga pri delu podpira, usmerja in vodi, hkrati pa spodbuja njegovo radovednost in kreativnost. Z raziskovanjem konkretnih primerov se učenec nauči povezovanja različnega znanja, hkrati pa zna pridobljene informacije kritično ovrednotiti. Ti procesi ne le bogatijo učenčev razumevanje določene teme, temveč mu tudi pomagajo razvijati samostojnost, odgovornost in ustvarjalnost.

Cilj raziskovalnega dela je, da učenec oz. mladi raziskovalec dela v skladu s svojimi sposobnostmi, mentor pa ga pri delu podpira, usmerja in vodi, hkrati pa spodbuja njegovo radovednost in kreativnost.

2 Zakaj raziskovalno delo?

V učnem načrtu za geografijo so za tretje vzgojno-izobraževalno obdobje zapisani standardi znanja, ki spodbujajo raziskovanje. Med drugim je zapisano, da učenec samostojno geografsko raziskuje na različnih ravneh, izpostavljeno je predvsem raziskovanje v domači pokrajini ali na območju Slovenije. Poleg tega učni načrt predvideva, da zna učenec argumentirati razloge za svoja opazovanja in ve, kako se urediti v vrednotenju pokrajinskih značilnosti in v kritičnem razmišljanju. Pri tem naj učenec uporablja preproste geografske metode raziskovalnega dela in izdela terensko raziskovano nalogo ali poročilo. Izpostavljena je tudi geografska interdisciplinarnost, da poveže znanje, veščine in vrednote različnih predmetnih področij in tako celostno obravnava aktualna vprašanja in probleme (Učni načrt, 2011).

Vsak učenec ima v sebi željo po raziskovanju. Če se ta želja ujema z zanimanjem in opazovanjem okolja, v katerem se učenec giblje, ga lahko postopoma spodbudimo k raziskovalnemu delu. Z raziskovalnim delom se namreč učenci počasi uvajajo v znanost, ki se tudi na tak način popularizira. Prav tako se skozi raziskovanje odkrivajo učenčevi talenti (Belšak, 2018). Skozi raziskovanje se pri učencu spodbujata kreativnost in razmišljanje izven okvirjev. Dobro pripravljena raziskovalna naloga, ki temelji na individualnem pristopu, daje učencu potrditev in samozavest. Raziskovalno delo učencu pomaga razviti tudi visok spekter veščin: informacijsko pismenost, sposobnost

Raziskovalno delo učencu pomaga razviti visok spekter veščin: informacijsko pismenost, sposobnost analize in sinteze informacij ter reševanja problemov. Učenec se uči, kako pisno in ustno predstaviti svoje ideje in ugotovitve.

analize in sinteze informacij ter reševanja problemov. Učenec se uči, kako pisno in ustno predstaviti svoje ideje in ugotovitve. Te veščine mu zelo koristijo v nadaljnjem izobraževanju in v kasnejšem poklicnem življenju. Učenec skozi praktično delo, kot so terensko delo, eksperimenti, opazovanje, anketiranje, spozna, kako lahko teorijo uporabi v praksi. Ta pristop ne le utrjuje učno snov, ampak tudi spodbuja ustvarjalnost in inovativnost. Nauči se, kako pristopiti k problemu na edinstven in inovativen način (Belšak, 2018).

Vsekakor je potrebno učencu predstaviti, da zgolj povzemanje že zapisanih ugotovljenih dejstev in teoretičnega znanja privede do seminarske naloge. Raziskovalna naloga pa se od slednje razlikuje po tem, da je učenec kritičen do dobljenih rezultatov in jih samostojno komentira in vrednoti. Vsekakor mora biti pri raziskovalnem delu v ospredju njegova uporabna vrednost. Zato je najbolje, da obravnava teme iz lokalnega okolja in hkrati sodeluje z lokalno skupnostjo in gospodarstvom. Tako lahko učenčevi rezultati in sklepi konkretno pomagajo pri sooblikovanju skupnosti, v kateri živi, naj bo to na socialnem, okoljskem, gospodarskem ali kakšnem drugem področju.

3 Vloga in naloge mentorja

Večkrat se pričakuje, da se bodo za raziskovalno delo odločali predvsem nadarjeni učenci. Izkazalo pa se je, da so pri raziskovalnem delu izjemno uspešni tudi učenci s povprečnim znanjem in razvitimi sposobnostmi, ki imajo zanimanje za raziskovanje in so za tovrstno delo primerno motivirani. Tudi njim je treba dati priložnost.

Učitelj mentor ima pomembno vlogo pri uspešnosti raziskovalne naloge, saj učenca vodi skozi celoten postopek priprave raziskovalne naloge in mu pomaga pri razvijanju veščin, kot so raziskovanje, kritično razmišljanje, organizacija dela in komunikacija.

Učenca/učencu:

- usmerja pri izbiri teme in metod dela, da naloga ni pretežka ali prelahka glede na njegovo starost, znanje in razumevanje;
- pomaga pri oblikovanju raziskovalnega vprašanja, ki naj bo jasno, usmerjeno in se ga da raziskovati;
- vodi pri iskanju virov, da so le-ti zanesljivi ter da zna razlikovati med zanesljivimi in nezanesljivimi viri;

- pomaga zbrati, analizirati in razumeti podatke ter mu svetuje, kako izvesti posamezne poskuse;
- spodbuja h kritičnemu razmišljanju o informacijah in rezultatih, do katerih pride med raziskovanjem;
- pomaga pri strukturiranju raziskovalne naloge, mu pomaga razvijati pisne veščine, kot so analiza podatkov, argumentiranje ...;
- poda sprotno povratno informacijo med samim delom, tako da lahko ob morebitnih napakah učenec delo izboljša;
- spodbuja in motivira, da kolikor se da samostojno opravlja raziskovalno delo in se pripravi na njeno predstavitev in zagovor (Draksler, 2018).

Vsekakor pa je mentor tisti, ki oceni, koliko in kakšno podporo in vodenje potrebuje učenec glede na njegove interese in sposobnosti, ter da učencu tudi povratno informacijo.

4 Kaj naredi raziskovalno nalogo odlično?

Vsak učenec želi, da je njegova raziskovalna naloga opravljena zelo dobro. Naloga mentorja je, da je pri učenčevem delu pozoren na naslednje:

- hipoteze so jasne in dobro oblikovane, naj jih ne bo preveč, tri so povsem dovolj;
- raziskovanje literature in virov je dovolj poglobljeno; literatura in viri so pravilno citirani;
- uporabljene metode dela so izbrane premišljeno, da lahko zagotavljajo zanesljivost in veljavnost zbranih podatkov;
- rezultati so dobro analizirani, s tem učenec pokaže, da razume raziskovalne probleme in je hkrati sposoben kritičnega mišljenja;
- raziskovana tema je originalna, inovativna in prinaša nova spoznanja, ideje in rešitve;
- naloga je praktično uporabna in prispeva k reševanju konkretnih pojavov ali problemov v lokalnem ali širšem okolju ali drugačne poglede na že obstoječe rešitve;
- besedilo raziskovalne naloge je zapisano jasno in logično strukturirano;
- naloga je estetsko urejena in sledi predpisanim smernicam.

Seveda pa je potrebno pri raziskovalni nalogi upoštevati starost in stopnjo razvoja učenca, pri čemer se posebna pozornost namenja spodbujanju zanimanja za raziskovanje in učenje (Belšak, 2018).

5 Primer priprave in rezultati raziskovalne naloge

Raziskovalno nalogo **Geografski potenciali za energetske samooskrbo Ribnice na Pohorju** je učenec 8. razreda napisal v šolskem letu 2022/23. Naloga je nastala v medpredmetnem sodelovanju učitelja geografije in fizike.

Raziskovalno vprašanje, ki si ga je učenec postavil, je bilo: »Ali je v vasi Ribnica na Pohorju dovolj alternativnih virov, ki bi vasi omogočali toliko električne energije, kot je vas porabi?« (Roškar, 2023).

Vloga in naloga obeh mentorjev sta bili usmerjanje in motiviranje učenca ter nudenje podpore in pomoči pri razumevanju posameznih specifičnih znanj. Učenec, ki se odloči za raziskovalno delo, potrebuje še dodatno, razširjeno razlago specifičnih znanj, ki jih ne najdemo v učnih načrtih. Ne moremo pričakovati, da bo učenec popolnoma sam raziskal in razumel znanja, ki so specifična ali pa se spoznavajo na nekoliko višji stopnji izobraževanja. Šele ko se učenec loti raziskovalnega dela, dejansko vidi, da je znanje univerzalno. Mentor ga mora pripraviti, da naj bo pri izdelavi raziskovalne naloge fleksibilen. Ko bo učenec združil različna znanja, npr. geografije, biologije, fizike, matematike ..., bo dobil bolj celostno razumevanje določenega problema. Hkrati pa se bo učil reševati kompleksnejše probleme in bo razvijal ustvarjalno razmišljanje.

Pomemben dejavnik uspešnosti raziskovanja je **izbira ustrezne teme** naloge, saj mora le-ta učenca zanimati. Učenca je k raziskovanju vodilo dejstvo, da so v njegovi vasi pozimi večkrat brez električne energije. Za to so krivi potrgani električni vodi zaradi velike količine snega ali močnega vetra. Temo naloge je moral zastaviti dovolj specifično oz. dovolj ozko, da se ni izgubil v poplavi različnih informacij, hkrati pa je morala biti dovolj široka, da je našel potrebne informacije za dokazovanje postavljenih hipotez.

Ko se je učenec odločil, da bo opravil raziskovalno nalogo na določeno temo, je moral določiti **področje raziskovanja**. Lahko bi izbrano temo raziskoval z ekonomskega, fizikalnega, ekološkega ... vidika. Odločil se je za geografijo. Mentor je pri odločitvi in željah raziskovanja svetoval, katero področje je primernejše. Naslednji korak je bil postaviti **raziskovalno vprašanje**. To je osnovno vodilo, ki usmerja učenčevo raziskovanje. Običajno ga raziskovalno vprašanje vodi k iskanju informacij in podatkov.

Večkrat se pričakuje, da se bodo za raziskovalno delo odločali predvsem nadarjeni učenci. Izkazalo pa se je, da so pri raziskovalnem delu izjemno uspešni tudi učenci s povprečnim znanjem in razvitimi sposobnostmi, ki imajo zanimanje za raziskovanje in so za tovrstno delo primerno motivirani.

Pri geografiji se najpogosteje pojavljajo raziskovalna vprašanja, ki se nanašajo na neposredno okolico kraja bivanja oziroma šolanja, lahko zajame tudi občino bivanja oziroma šolanja. Vsekakor je priporočeno, da se prostorsko omeji. Biti moramo pozorni (tudi kasneje pri hipotezah), da je raziskovanje smiselno in preverljivo.

Npr. »Kateri so tisti geografski potenciali, ki bi v okolici Ribnice lahko zagotovili dovolj električne energije, da bi bila vas samooskrbna?« (Roškar, 2023). Pri geografiji se najpogosteje pojavljajo raziskovalna vprašanja, ki se nanašajo na neposredno okolico kraja bivanja oziroma šolanja, lahko zajame tudi občino bivanja oziroma šolanja. Vsekakor je priporočeno, da se prostorsko omeji. Biti moramo pozorni (tudi kasneje pri hipotezah), da je raziskovanje smiselno in preverljivo (Belšak, 2018).

Ko je učenec okvirno opredelil problem, je raziskal, ali je bilo na to temo že kje, kdaj, kaj raziskano, zapisano. Poiskal je podobne primere, raziskal literaturo, vire na spletu, ki so se ukvarjali z zastavljeno problematiko. Njegova naloga je bila, da te informacije zbere, prebere, izlušči tiste, ki so za njegov konkreten primer aktualne, in seveda, predvsem na spletu, preveri verodostojnost informacij. Pogosto se zgodi, da so informacije napačne ali nepopolne. Na podlagi teh informacij se je odločil, ali je raziskovanje na zastavljeno temo smiselno ali ne.

Za lažjo organizacijo dela si je učenec pripravil **delovno kazalo**. To pomeni, da je zapisal osnovno strukturo raziskovalne naloge. To je predhodno kazalo, ki služi kot načrt ali osnova za raziskavo. Pomagalo mu je organizirati misli, določiti glavne tematske sklope in naloge

Dobro je, da učenec med raziskovanjem vodi **dnevnik raziskovanja** in si vanj zapisuje, kaj in kje je pridobil posamezne informacije in rezultate.

Pred konkretnim raziskovanjem je potrebno narediti **časovni okvir**, da se raziskovanje ne zavleče oz. da ne zamudimo določenih rokov.

razdeliti na manjše dele. Delovno kazalo je fleksibilno in se skozi raziskovanje in pisanje spreminja. Na koncu se oblikuje kazalo, ki se ga vključi na začetek raziskovalne naloge.

Učenec je zapisal **cilje in namene dela**, torej je opredelil, kaj je želel v nalogi doseči. Zapisal je, da »želimo preveriti, ali je v Ribnici dovolj vetra, sonca, vode v potokih in lesa, ki bi bil na voljo za lesno biomaso, da bi z njimi lahko pridobili toliko električne energije, kot je v Ribnici porabimo. Z anketo želimo preveriti, kakšne načine ogrevanja uporabljajo krajanji in kaj so njihovi glavni energenti. Zanima nas tudi njihovo mnenje o obnovljivih virih. Z raziskovanjem želimo prispevati k ozaveščanju krajanov in vseh, ki o tem lahko odločajo. Želimo spodbuditi pogovor o možnostih za izkoriščanje obnovljivih virov in

	2021	2020	2022	2023
jan	387		632	253
feb	1060		7090	
mar	1590		7830	
apr	1470		7460	
maj	1510		7630	
juni	2070	1490	7260	
julij	1930	2030	2000	
avgst	1720	1730	1620	
sept	1710	1460	1360	
okt	1130	1050	1310	
nov	478	636	534	
dec	252	203	220	

mesečna proizvodnja elektrike na sončni elektrarni - 9r. Ant

Povprečna poraba elektrike

2020 = 8,6 MWh
2021 = 15,4 MWh

7. Zakaj ste se odločili za sončno elektrarno? Kako dolgo je že instalirana? Kateri pogoji morajo biti izpolnjeni, da lahko namestimo elektrarno? Ali na vašem kraju izpolnjuje te pogoje? Koliko električne energije proizvede mesečno? Če je oblačno ali deževno, ali elektrarna proizvaja energijo?

8. Kaj se zgodi z elektriko, ko je bolj vroče ali hladno?

9. Kaj se zgodi z virom elektrike, ko je bolj vroče ali hladno?

10. Ali je elektrarna pridolovna ali daljinska? Ali obstajajo napovedi?

11. Menite, da bi v Ribnici lahko imeli tudi svoje stroke za sončne elektrarne?

Slika 1: Izsek iz učenčevega dnevnika raziskovanja: zapis podatkov sončne elektrarne (levo) in idejna vprašanja za lastnika sončne elektrarne (desno)

Foto: Branka Roškar, 2023

koliko so nam na voljo» (Roškar, 2023). Torej poiskati rešitev, da bi bila vas kljub pogostim izpadom električne energije preskrbljena z elektriko.

Nato je skupaj z mentorjem predvidel **metode dela**, s katerimi bo prišel do rezultatov. Učenec je na terenu opazoval pokrajino, tloris naselja in kartiral. Analiziral je tudi podatke vremenske postaje Sencor SWS12500. V veliko pomoč je bila npr. spletna stran Global solar Atlas. Pri analizi anketnih vprašalnikov je uporabil orodji Microsoft Excel in Orange.

Sledilo je **raziskovanje virov in literature**.

Pregledati je bilo potrebno obstoječo literaturo in druge vire, ki že obravnavajo enako ali podobno temo. Že opravljene raziskave so učencu pomagale pri raziskovanju tudi tako, da je videl, kje so bile v raziskovanju pomanjkljivosti, in se jim je lahko sam pri svojem delu izognil. Raziskovanje je pretežno obsegalo iskanje informacij na spletu. V tem delu je bil v pomoč tudi mentor. Ob množici informacij, ki obstajajo, je učenca usmerjal in mu svetoval, kaj in kje naj raziskuje. Seveda je podpora odvisna od starosti in sposobnosti učenca. Učenec je med iskanjem ustreznih virov vodil raziskovalni dnevnik, kamor je zapisoval svoje ugotovitve. V tem primeru je bil ta v elektronski obliki in na njegovi podlagi je kasneje nastal tudi teoretični del raziskovalne naloge. Mentor je moral učenca pri raziskovanju virov večkrat opozoriti, da naj bo pozoren na verodostojnost podatkov in informacij. Opozoriti ga je bilo potrebno tudi na pravilno citiranje uporabljenih virov med besedilom. Vso uporabljeno literaturo in vire je v zadnjem poglavju tudi navedel po predpisanih standardih, ki mu jih je predhodno predstavil mentor.

Učenec je v teoretičnem delu predstavil osnovne naravno- in družbenogeografske značilnosti obravnavanega območja. Poleg spletnega raziskovanja je ta del vključeval tudi pridobivanje informacij na terenu. Med vaščani je opravil anketo in obiskal 65 hiš. V anketiranju je sodelovalo 40 krajanov, ostali pa niso želeli sodelovati, kar je učenca negativno presenetilo, saj je pričakoval, glede na aktualnost problematike, večje zanimanje. Intervjuval je župana občine, lastnika sončne elektrarne, nadzornega monterja službe za vzdrževanje Elektra Maribor. Kontaktiral je tudi Zavod za kulturno dediščino Maribor. Pogovore je, kolikor je bilo to mogoče, izvedel v živo, ostale je opravil preko elektronske pošte. Učenec je pri neposrednih stikih z ljudmi dobil še dodatno motivacijo za delo, saj je videl, da so mu bili tuji ljudje pripravljeni pomagati in jih je tema zanimala.



Slika 3: Učenec med pogovorom z lastnikom ene izmed sončnih elektrarn.

Foto: Branka Roškar, 2023

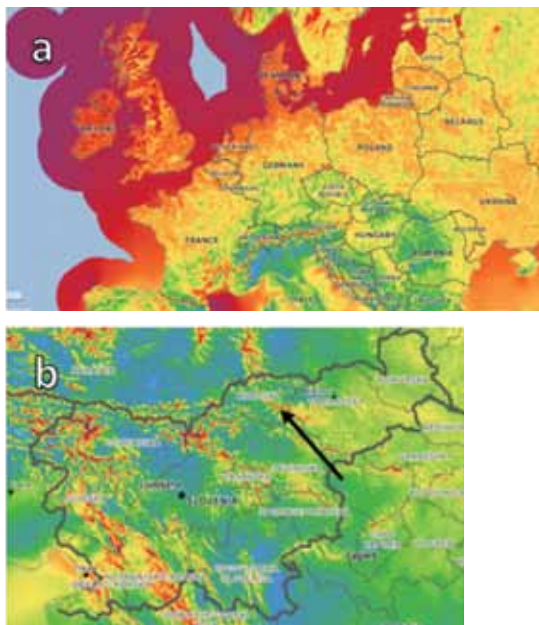


Obravnavano območje obsega strnjeni del naselja Ribnica (Slika 2) in zavzema 162 objektov:

- 87 stanovanjskih hiš, od tega:
 - 5 nenaseljenih,
 - 8 občasno naseljenih (počitniške hiše),
- 4 večstanovanjske hiše,
- 3 gostinske objekte,
- 10 apartmajskih hiš,
- 5 javnih zgradb (občinska zgradba s pošto in zdravstvenim domom, gasilski dom, knjižnica, šola, cerkev),
- 53 hlevov, skednjev, garaž, delavnic in drugih gospodarskih poslopij.

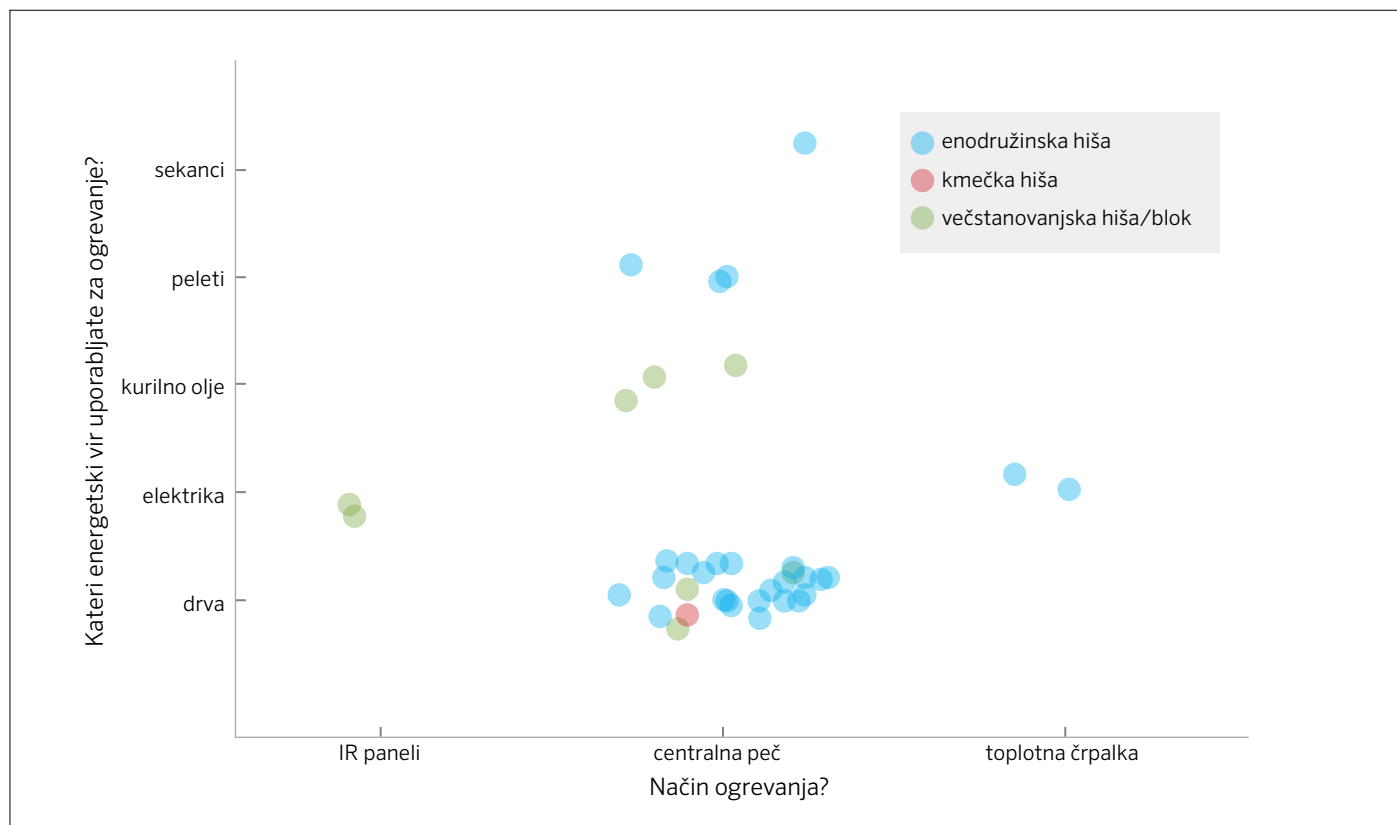
Slika 4: Primer omejitve in analize raziskovalnega območja (Roškar, 2023).

V teoretičnem delu se je učenec poglobil v prednosti in slabosti posameznih alternativnih energetskih virov, ki so na obravnavanem območju na voljo. Na podlagi podatkov iz anketnega vprašalnika je ugotovil razmerje med načini ogrevanja, glavnim energentom in vrsto stanovanjskega objekta, pri čemer je uporabil spletno orodje Orange.



Slika 5: Primer uporabe spletnih aplikacij za primerjavo hitrosti vetra na obravnavanem območju in v Evropi (Roškar, 2023).

V raziskovalnem delu, ki je hkrati tudi osrednji del raziskovalne naloge, je učenec na osnovi pridobljenega širšega znanja **postavil hipoteze**, ki jih je želel preveriti. Hipoteza je konkretna izjava, ki predpostavlja neko domnevo oziroma odgovor na raziskovalno vprašanje, ki temelji na predhodnem znanju. To je izjava, ki jo s pomočjo različnih metod ter z zbiranjem in analizo podatkov potrdimo ali ovržemo. Raziskovalno vprašanje je torej neka izhodiščna točka, ki učenca vodi k raziskovanju in iskanju informacij, medtem ko je hipoteza konkretna izjava, ki se nanaša na temo raziskovanja in jo lahko preveri (Belšak, 2018). Ob raziskovanju si je moral učenec sproti zapisovati delne rezultate ali ugotovitve, kar mu je kasneje pomagalo pri pisanju naloge. Hipotez naj ne bo preveč, tri so povsem dovolj. Učenec je imel nekaj težav pri formuliranju hipotez, ki bi bile dovolj natančne in preverljive. Mentor mora učenca pri tem voditi in mu dajati ustrezno povratno informacijo.



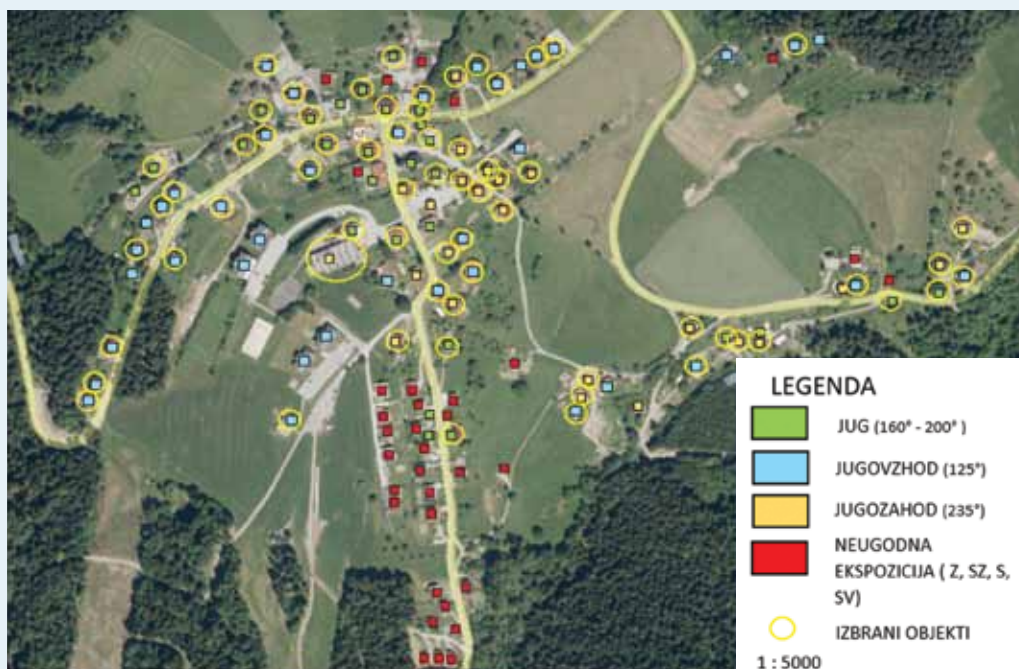
Slika 6: Uporaba spletnega orodja Orange za primerjavo več elementov (Roškar, 2023).

6 Primeri postavljenih hipotez in koraki do njihove potrditve oziroma zavrnitve

Hipoteza 1: V vasi je dovolj primernih streh za sončne elektrarne, kjer bi proizvedli toliko energije, da bi bila vas samooskrbna.



Učenec je najprej ugotovil optimalne pogoje za najboljši izkoristek sončnih panelov. Te informacije je dobil iz preverjenih spletnih virov. Na podlagi usmerjenosti in kriterijev je na karti in po ogledu na terenu določil strehe objektov, ki so najprimernejše za sončne panele. Ustreznost je najprej določil na tiskani karti. Ko je izločil vse neprimerne strehe, je izračunal njihovo približno površino. Ker matematično znanje računanja površine streh, vidnih z ortofoto posnetka, in upoštevanja povprečnega naklona streh presega standarde znanja učenca v osnovni šoli, mu je mentor to snov dodatno razložil, da je lahko izračunal površino. V tem primeru je učenec dodatno nadgradil znanje matematike. Izračunal je, da bi z izbranimi strehami lahko pokrili le 11 % celotne porabe električne energije v vasi, zato je hipotezo ovrgel. Pri tem je upošteval povprečne vrednosti letne proizvodnje električne energije ene izmed bližnjih sončnih elektrarn.



Slika 7: Primer karte, levo – delovna verzija karte; desno – obkrožene ustrezne strehe za sončne elektrarne. Karta je nastala na podlagi opazovanja in kartiranja na terenu (Roškar, 2023).

Vir podlage: PISO

Hipoteza 2: Vetrno energijo bi lahko izkoriščali na vrhu Pohorja (Jezerski vrh), kjer bi zagotovili dovolj energije za samooskrbo vasi Ribnica, v vasi pa je vetra premalo za vetrne elektrarne.

Učenec je najprej na spletu preveril pogoje za postavitev vetrnih elektrarn. Hkrati se je oprl na rezultate, ki jih je dala anketa med krajani. Dobra polovica vprašanih se je namreč strinjala, da bi se v bližini naselja lahko postavile vetrne elektrarne. Veliko vprašanih je tudi predlagalo, da bi jih postavili na Jezerskem vrhu (vrh Pohorja). Za potrditev hipoteze je učenec preveril dejanske vetrovne razmere v Ribnici na Pohorju in na Jezerskem vrhu. V Ribnici je uporabil podatke domače vremenske postaje sencor, ki je postavljena v vasi. Ker na Jezerskem vrhu ni vremenske postaje, je uporabil podatke vremenske postaje na Rogli, saj gre za podobne reliefne razmere kot na Jezerskem vrhu.

Na podlagi podatkov domače vremenske postaje je ugotovil, da je hitrost vetra v vasi prenizka oz. nestalna, da bi se postavitev vetrne elektrarne obrestovala.

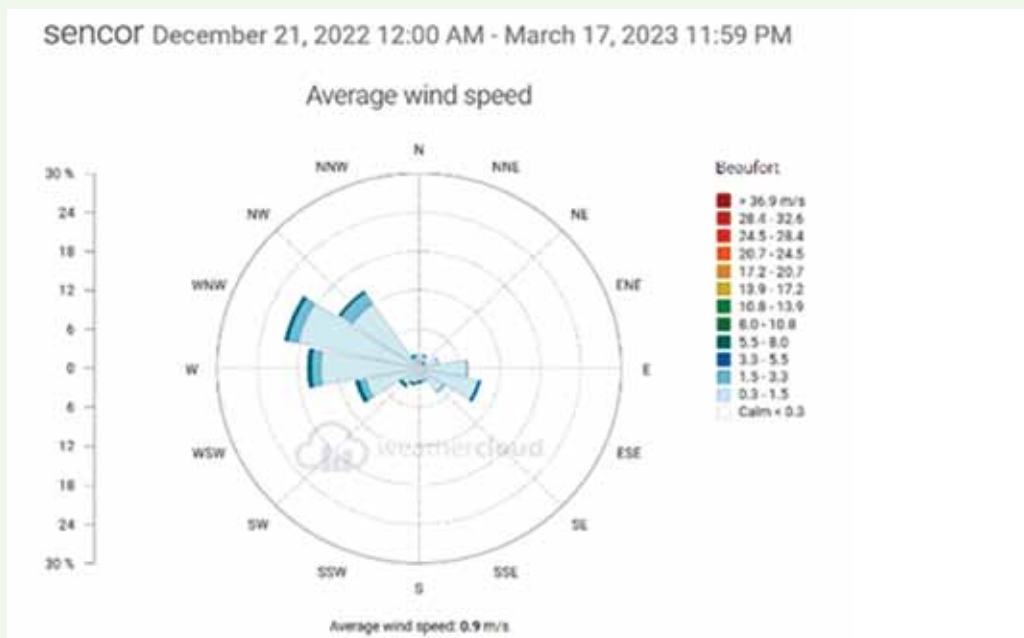
Učenec je ugotovil, da je vrh Pohorja dovolj prevetren, da bi bila postavitev vetrnih elektrarn smiselna, a je hkrati to območje zaščiteno, saj je del omrežja Natura 2000, zato se tam vetrne elektrarne v nobenem primeru ne morejo postaviti. Vas je za postavitev premalo vetrovna, hkrati pa bi bile vetrnice preblizu naselja. Hipotezo je potrdil.

Učenec se je hipotetično poigral s številkami. Če bi na Jezerskem vrhu postavili 3 MW vetrnico, bi ta pri povprečni hitrosti vetra 5 do 6 m/s proizvedla 3-krat več električne energije, kot je porabi vas. Za lažjo predstavbo je ustvaril vizualno podobo, če bi vetrnice postavili tam, kjer so jih predlagali vprašani vaščani.

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
2001	4,2	4,9	4,9	4	3,6	4	3,3	2,8	4,3	3,7	4	3	3,9
2002	3,2	4	4,4	3,9	3,9	3,4	3,3	3,6	3,6	4,7	5,7	4,4	4
2003	4,5	4,3	3,5	4,8	4,2	3	3,5	3	3,7	4,2	4,5	5,6	4,1
2004	4,9	4,6	3,4	4	4	3,5	3,9	3,5	3,4	4,5	4,9	4,3	4,1
2005	4,6	4	3,7	4,3	3,8	3,7	3,6	3,4	3,6	3,8	4	4,5	3,9
2006	4,1	4,3	4,6	3,9	3,8	3,9	2,7	3,9	3	4,3	4,2	4,3	3,9
2007	4,9	4,5	4,3	2,9	3,7	4,4	3,9	3,4	3,9	3,4	5,2	3,7	3,9
2008	4,9	4	4,3	4,7	3,4	3,2	3,9	3,2	4	3,7	4,2	5	4
2009	3,6	4,7	4,7	4	3,5	4,2	3,2	3,2	3	3,9	4,6	5	4
2010	3,2	5,2	4,4	3,5	4,7	4,3	3	3	3,4	4	4,7	5,4	4,1
2011	4,3	3,6	4,3	3,5	3,6	3,3	3,4	2,9	3,1	3,6	3	4,7	3,6
2012	4,3	4,8	3,3	4,3	3,8	3,6	3,4	2,8	4	3,7	4,6	4	3,9
2013	3,6	3,6	4	3,6	3,8	3,3	2,8	2,9	3	4,4	5	4,6	3,7
2014	4,6	5,4	4	3,7	4,5	2,9	3,3	3	3,3	3,9	4,6	2,9	3,8
2015	3,6	3	3,9	3,7	3,7	2,8	2,5						3,3
2016		5,5	4,7	4,6	4,2	3,4	3,4	3,5	3,1	3,9	5,1	3,4	4,1
2017	4,7	4,5	4,2	4,3	3,8	3,7	3,4	3,4	4,1	3,6	4,8	5,6	4,2
2018	4,9	4,6	4,9	5	3,3	3,6	3,1	3,1	2,8	4,3	4,4	4,1	4
2019	4,4	4,5	4,3	4,4	4,5	3,4	2,8	3	3,2	4,3	5,1	5,3	4,1
2020	3,8	4,9	4,4	3,4	3,9	3,7	3,1	3,4	3,1	4,6	3,1	4,5	3,8
2021	4,4	4,4	3,3	3,9	4,4	3,1	3,7	3	2,8	4,2	3,8	4,1	3,8
povp. mes	4,2	4,4	4,1	4	3,9	3,5	3,3	3,2	3,4	4	4,5	4,4	3,9

Slika 8: Pridobljene podatke je zbral v preglednico in z barvami označil mesece z ugodnimi/neugodnimi vetrovnimi razmerami za vetrne elektrarne (Roškar, 2023).

Vir: Rogla



Slika 9: Vetrovna roža vremenske postaje v vasi Ribnica na Pohorju (Roškar, 2023).



Slika 10: Fotomontaža, kako si predstavlja avtor pogled na vas in vetrnice (Roškar, 2023).
Vir fotografije: Apartmajsko naselje Ribniško Pohorje

Hipoteza 3: Zaradi velike gozdnatosti občine bi lahko z lesno biomaso energetsko oskrbeli in daljinsko ogrevali celotno vas.

Občina Ribnica na Pohorju sodi med pet najbolj gozdnatih občin v Sloveniji, zato bi lahko vso porabljeno energijo proizvedli s pomočjo lesne biomase, hkrati pa bi zagotovili daljinsko ogrevanje za večje objekte (npr. osnovna šola, občinska stavba, apartmajske hiše ...). Tudi anketirani vaščani so menili, da je lesna biomasa premalo izkoriščena. Učenec je na podlagi pridobljenih

podatkov ugotovil, da bi bilo velika ovira pri izrabi lesa v tovrstne namene lastništvo gozdov, saj je 88 % gozdov v zasebni lasti. Da je lahko vseeno preveril hipotezo, je odmisllil vse ovire, ki bi preprečevale izkoriščanje lesa, in izračunal, koliko energije bi proizvedli z lesno biomaso, ki je na voljo. Hipotezo je potrdil.

Preglednica 1: Primer izračuna proizvodnje električne energije (Roškar, 2023)

V občini Ribnica na Pohorju je od 5.932 ha površine 4.822 ha gozda. Teoretični potencial lesne biomase je najvišji dovoljeni posek lesa. To je v našem primeru 20.921 m³/leto. A dejansko se letno v povprečju poseka 7.355 m³ lesa. Torej je dejanski razpoložljivi potencial seveda dosti nižji zaradi različnih dejavnikov, kot so način gospodarjenja z gozdom, oprema, ki jo imajo lastniki gozdov, odkupne cene lesa na trgu ...

Izračun:

- največji možni posek: 20.921 m³/leto
- realizacija največjega možnega poseka: 7.355 m³
- povprečna energetska vrednost 1 nm³ lesnih sekancev: 800 kWh
- 1 nm³ (en nasuti kubični meter) = 0,4 m³ lesa (Mitraka)
- letna poraba energije obravnavanega območja: 1.194.210 kWh = 1.194,21 MWh

Lesno biomaso lahko uporabljamo v različnih oblikah lesnega goriva. To so polena, cepanice, okroglice, sekanci, peleti, briketi, lesni ostanki. Da bi bila lesna biomasa najbolj izkoriščena, smo se odločili, da bi jo uporabili kot lesne sekance.

Za izračun bomo uporabili podatek, ki nam pove, koliko lesa se v resnici največ poseka. To je 7.355 m³. Enota za sekance je nm³ (nasuti kubični meter). 1 nm³ sekancev je enako 0,4 m³ lesa. Torej iz 1 m³ lesa dobimo 2,5 nm³ sekancev. Ker imamo na voljo 7.355 m³ lesa, dobimo iz njega 18.387 nm³ sekancev. Ker je energetska vrednost 1 nm³ sekancev 800 kWh, dobimo iz 18.387 nm³ sekancev 14.709.600 kWh ali 14.709,6 MWh energije.

$$1 \text{ m}^3 \text{ lesa} = 2,5 \text{ nm}^3 \text{ sekancev}$$

$$7.355 \text{ m}^3 \times 2,5 \text{ nm}^3 = 18.387 \text{ nm}^3$$

$$18.387 \text{ nm}^3 \times 800 \text{ kWh} = 14.709.600 \text{ kWh} = 14.709,6 \text{ MWh}$$

V vasi na leto porabimo 1.194,21 MWh električne energije. Lesni energetski potencial je 12-krat višji, kot je letna poraba energije.

Sledi poglavje z **rezultati** in razpravo. Morda je to za učence najtežji del raziskovalnega dela, saj jim običajno povzroča največ težav. Usmerjanje mentorja je tukaj zelo pomembno. Učenec mora podatke, ki jih dobi ali z meritvami ali z zbiranjem, analizirati, povezati in na njihovi podlagi izpeljati zaključke. Mentor mora

učenca voditi z jasnimi navodili ter z iskreno povratno informacijo, kaj je dobro in kaj ne. Če je bilo do sedaj delo bolj dinamično, zabavno, raziskovalno, v tem delu raziskovanja motivacija učencu običajno pade. Tako je pomembno, da ga mentor še dodatno pozitivno spodbuja in motivira.

PRILOGE

PRILOGA 1: Anketa in rezultati ankete

Pozdravljeni!

Sem Matej Roškar, učenec 8. razreda Osnovne šole Ribnica na Pohorju. Delam raziskovalno nalogo o energetske samooskrbi vasi Ribnica na Pohorju. Vesel bom, če boste s svojim mnenjem pomagali pri raziskovanju.

Hvala za sodelovanje.

1. Spol: A) moški B) ženski

2. Starost:

A) do 20 let B) od 21 do 40 let C) od 41 do 60 let Č) več kot 60 let

3. Koliko časa živite na tej lokaciji?

A) do 10 let B) od 10 do 20 let C) od 21 do 40 let Č) več kot 40 let

4. Vrsta stanovanjskega objekta, v katerem živite.

A) enodružinska hiša B) večstanovanjska hiša/blok C) kmečka hiša

5. Kateri je vaš glavni način ogrevanja?

A) centralna peč B) toplotna črpalka. C) IR paneli Č) skupno ogrevanje (večstanovanjska hiša) D) drugo: _____

6. Kateri je glavni energetski vir, ki ga uporabljate za ogrevanje?

A) drva B) sekanci. C) ~~peleti~~ Č) elektrika D) kurilno olje E) drugo: _____

7. Ali sami pridobivate električno energijo?

A) Da B) Ne

7.a) Če DA, kako? _____

8. Menite, da bi v vasi Ribnica lahko bolj izkoristili alternativne vire ogrevanja in pridobivanja električne energije?

A) Da B) Ne C) Ne vem

8.a) Če ste odgovorili z DA, kateri izmed naštetih bi bili smiselni (lahko več odgovorov)?

A) izgradnja vetrnic v bližini vasi

B) postavitve več malih HE na potokih

C) izraba lesnega odpadka in lesa iz gozda

Č) izgradnja sončnih panelov na strehe hiš

D) drugo: _____

Cilj raziskave naj ne bodo samo konkretni rezultati preverjenih hipotez, ampak zapis konkretnih **rešitev problema, ki se je izpostavil v raziskovalnem vprašanju**. Predlogi rešitev morajo biti realni, da lahko konkretno služijo ali nakazujejo na določeno rešitev.

V raziskovalni nalogi je učenec na podlagi dobljenih rezultatov v zaključku podal nekaj rešitev, ki bi pripomogle k izboljšanju problematike lokalnega okolja. Ugotovil je, da bi bil najzanesljivejši energetski vir lesna biomasa, saj se lahko njena poraba nadzira, medtem ko je sončna energija bolj odvisna od vremenskih razmer. Najboljša rešitev pa bi bila kombinacija več virov. Ugotovil je tudi, da je še neizkoriščen vir toplota zemeljske skorje. Na podlagi pridobljenih rezultatov je predlagal naslednje rešitve (Roškar, 2023):

- Postavitev hranilnikov energije, ki bi zagotavljali energijo za javno razsvetljavo ali polnjenje električnih avtomobilov in koles.
- Višek od proizvedene energije bi kot skupnost oddajali v javno električno omrežje. Dobiček od prodaje pa bi se namenil lokalni skupnosti:
 - dnevno delovanje pošte več ur na dan,
 - prisotnost zdravnika v vasi več kot dva dneva v tednu,
 - izboljšanje cestne infrastrukture v vaškem jedru,
- boljša športna ponudba za domačine in turiste: plavalni bazen, bowling center, drsališče in steze za tek na smučeh pozimi, ureditev in vzdrževanje sprehajalnih poti,
- financiranje nadstandardnih dejavnosti za učence osnovne šole in vrtca.

A na koncu raziskovalne naloge je učenec ugotovil, da »*samooskrba z električno energijo žal ni mogoča, ker je električno omrežje v Ribnici na Pohorju v preslabem stanju in ne bi preneslo takšne obremenitve*« (Roškar, 2023).

V zadnjem delu naloge je učenec v skladu s standardi navajanja virov v ločenem poglavju zapisal vse uporabljene **vire in literaturo**.

Med raziskovanjem je nastalo veliko tabel, grafikonov, zapisov intervjujev, primerov anketnih vprašalnikov in drugega gradiva, ki ga zaradi obsega nismo mogli vključiti v jedro naloge, vseeno pa smo ga želeli predstaviti, saj so pomemben sestavni del raziskovanja, zato smo ga zbrali v prilogi na koncu raziskovalne naloge.

Raziskovalna naloga mora biti pred oddajo v javnost tudi ustrezno **slovnično pregledana**. To običajno naredi mentor ali zaprosi za pomoč učitelja slovenskega jezika na šoli.

Cilj vsakega raziskovalnega dela so uporabni rezultati, ki služijo skupnosti. Zato je prav, da se raziskovalna naloga javno predstavi. **Javna**



Slika 12: Javna predstavitev raziskovalne naloge pred komisijo na državnem srečanju mladih raziskovalcev Slovenije

Foto: Branka Roškar, 2023

predstavitev naloge mora biti kratka, jasna in jedrnata. Usmerjena mora biti na ključne ugotovitve. Kratkemu uvodu sledi predstavitev postavljenih hipotez in načinov preverjanja le-teh. Poudariti je treba ugotovitve, ki bi lahko doprinesle k boljšemu razumevanju družbeno- in naravnogeografskih pojavov v ožjem ali širšem okolju. Predstavitev traja do 10 minut, nato sledi še 5 minut, ko člani komisije postavijo učencu dodatna vprašanja (Kikec, 2021).

Učenec je raziskovalno nalogo najprej predstavil sošolcem v razredu, nato na regijskem srečanju mladih raziskovalcev Koroške. Elektronske prosojnice, ki so mu bile v pomoč pri predstavitvi, so vključevale bistvene iztočnice in dovolj jasno slikovno gradivo. Pomoč pri premagovanju strahu in stresa pred nastopom je bila dobra priprava govornega nastopa. Učenec je govoril prosto, brez dodatnih listov, v pomoč so mu bile le iztočnice na elektronskih prosojnicah. Nalogo je predstavil tudi na državnem srečanju mladih raziskovalcev Slovenije, ki poteka vsako leto v organizaciji Zveze za tehnično kulturo Slovenije (ZOTK), kjer se predstavi šest najboljših osnovnošolskih raziskovalnih nalog s posameznega področja. Učenec je nalogo odlično zagovarjal ter osvojil prvo mesto in zlato priznanje s področja geografije.

Učenec se je po predstavitvi in zagovoru razveselil uspeha, ki ga je dosegel s svojo raziskovalno nalogo. Navdušen je bil nad tem, da je s svojim raziskovanjem ugotovil nekaj praktičnih dejstev, ki se nanašajo na njegovo lokalno okolje. Hkrati je dobil občutek, da bi lahko s svojim prispevkom pripomogel k izboljšanju težav, ki se pojavljajo v vasi (izpadi električne energije). Hkrati pa je bila zanj raziskovalna naloga precejšen izziv, saj se je s tovrstnim načinom dela srečal prvič. Ker je sledil konceptu, ki ga je pripravil skupaj z mentorjema, in se držal določenih rokov, je naloga dobro uspela. Učenec je dodal, da mu je bilo pri raziskovalni nalogi najbolj všeč zbiranje informacij, tudi anketiranje (pri prvih anketah mu je bilo še nerodno, a kot sam pravi, je bilo z vsako anketo lažje). Tudi samo preverjanje hipotez je bilo zanimivo. Največ težav pa so mu povzročali postavljanje jasnih hipotez in analiza ter kritično razmišljanje o dobljenih rezultatih. Težavo mu je predstavljala tudi doslednost pri navajanju in citiranju virov in literature. Ker je učenec videl, da lahko s svojim raziskovanjem doprinese konkretne rešitve za aktualne dogodke, je motivacija po nadaljnjem raziskovanju ostala.

7 Sklep

Raziskovalne naloge so bistvene za razvoj znanstvene pismenosti in radovednosti pri učencih. Učitelji mentorji imamo zelo pomembno vlogo pri vodenju učencev skozi ta proces. Dobra raziskovalna izkušnja in osnove raziskovalnega razmišljanja v osnovni šoli lahko odpirajo vrata za nadaljnje izobraževalne priložnosti in spodbujanje dolgoročne ljubezni do učenja in odkrivanja. Mladi dobijo z raziskovalnim delom konkreten stik z realnimi problemi oz. raziskovalnimi vprašanji.

Mentorstvo učencu pomeni za učitelja precej prostovoljnega dodatnega dela, ki mu vzame kar nekaj časa. Poleg tega mentor vloži veliko truda v motivacijo učenca, ko ta med samim procesom nastajanja raziskovalne naloge upade. A ves trud in skrb se poplačata, ko kot mentor opazuješ, kako učenec napreduje v usvajanju številnih veščin ter širi svoje znanje in razvija kritični pogled na določen dogodek. Zavedati se namreč moramo, da lahko mentorji s svojim strokovnim, individualnim in nenazadnje človeškim pristopom vzgajamo in oblikujemo bodoče aktivne državljane, intelektualce, ki bodo v prihodnosti imeli pomembno vlogo pri odločanju o tem, v kakšnem svetu bomo živeli.

8 Viri in literatura

- Belšak Šel, N. (2018). *Priročnik z navodili za izdelavo raziskovalne naloge*. ZRS Bistra. https://bistra.si/images/raziskovalne-naloge/Priro%C4%8Dnik_z_navodili_za_izdelavo_raziskovalne_naloge.pdf
- Draksler, J., Marčič, N., in Teršak, K. (2018). *Metodologija raziskovalnega dela in vloga mentorja*. https://mladizacelje.si/gradiva/metodologija_izobrazevanje_2018_koncna_1.pdf
- Kikec, T. (2021). *Raziskovalne naloge kot priložnost za soodločanje mladih*. Pohorje. https://dugs.splet.arnes.si/files/2021/10/Mladinsko-raziskovalno-delo-Tabor-DUGS-Pohorje-2021_15okt2021_Kikec.pdf
- Plukavec, M. (b. d.). *Napotki za izdelavo raziskovalne naloge*. <https://www.fm-kp.si/Media/Default/FMplus/Mladinsko-raziskovanje/NAPOTKI%20ZA%20IZDELAVO%20RAZISKOVALNE%20NALOGE.pdf>
- Roškar, M. (2023). *Geografski potenciali za energetske samooskrbo Ribnice na Pohorju*. https://voranc.splet.arnes.si/files/2023/06/RN-Geografski-potenciali-za-energetske-samooskrbo-O_-Ribnica-na-Pohorju.pdf
- Učni načrt. *Program osnovna šola. Geografija* (2011). https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_geografija.pdf
- Trškan, S., Tonin, G., in Medved, T. (b. d.). *Raziskovanje kot priložnost za nadarjene dijake*. https://skupnost.sio.si/pluginfile.php/602040/mod_resource/content/1/kamnik.pdf