

Marijana Ivošević, nast., Blanka Cikovac, prof., Brankica Majdiš, prof.

OŠ "Mladost" Osijek

Projekt: Želim stablo

Integracija prirode, prirode i društva, matematike, informatike

Ključni pojmovi: ekološka pšenica, oplemenjena pšenica, klijavost, rast pšenice, micro:bit

Sažetak: Osnovna škola „Mladost“ Osijek nalazi se u središtu žitnice Hrvatske. Sve veća potražnja za prehrambenim namirnicama proizvedenim tehnologijom koja vrijedi za održivu i ekološku poljoprivredu potaknula nas je na istraživanje jedne od najznačajnijih ratarskih kultura, pšenice. Projektne aktivnosti usmjerili smo na promatranje rasta i razvoja pšenice iz certificiranog sjemena ekološke pšenice. U radu koristili smo i sjeme oplemenjene pšenice radi usporedbe rezultata. Učenici drugog i šestog razreda uzgajali su biljke pod jednakim uvjetima temperature i svjetlosti, ali u različitim vrstama tla: crnici, pjeskulji i ilovači. Redovito vlaženje tla omogućio nam je set za zalijevanje. Učenici šestih razreda su programirali micro:bit koji je regulirao zalijevanje posijanog sjemena ekološke pšenice u crnici. Učenici drugog razreda su na nastavi prirode i društva motrili i bilježili rast, uočavali na kojim mjestima zasijane površine je gušći, a na kojima rjeđi prinos. Učenici šestih razreda su na satima matematike izračunali postotak klijavosti sjemena ekološke i oplemenjene pšenice, obradili prikupljene podatke rasta pšenice, crtali dijagrame frekvencija te na temelju njih izveli zaključak. Dobivenim podacima na satima informatike osmislili i izradili promotivni spot tijekom projekta "Želim stablo" u OŠ "Mladost" Osijek. Projekt je proveden u sklopu natječaja "Želim stablo" u organizaciji izdavačke kuće Profil Klett.

Uvod

Upoznavanje s ciljem projekta, oblikovanje istraživačkog pitanja, te hipoteze

Provođenje istraživanja vršeno je od strane dvije skupine učenika uz prisustvo i mentorstvo nastavnika. Jednu skupinu čini razredna a drugu skupinu predmetna nastava. Putem neposrednog rada unutar predmetne nastave oblikovano je istraživačko pitanje kojim se nastoji istražiti u kojem

će tlu brže rasti i razvijati se ekološka pšenica, a u kojem oplemenjena? Prema navedenom pitanju oblikovane su sljedeće hipoteze istraživanja; (H1) Crnica će biti najpogodnija za rast ekološke i oplemenjene pšenice i (H2) Oplemenjena pšenica narasti će više od ekološke pšenice. Sukladno postavljenim hipotezama učenici su podijeljeni u timove s točno određenim istraživačkim zadacima dok je unutar nastave informatike uz pomoć online alata za izradu videozapisa Moovly izrađen promotivni spot tijekom projekta "Želim stablo" u OŠ "Mladost" Osijek¹.

Unutar razredne nastave pogledan je crtani film „Traktor Tom“ čija je glavna pouka da se samo dobro organiziranim timskim radom mogu postići rezultati. Učenici su podijeljeni u timove. Istraživačko pitanje jednako je poput onoga unutar predmetne nastave te glasi: U kojem tlu će brže rasti ekološka pšenica, a u kojem oplemenjena? Sukladno istraživačkom pitanju postavljena je hipoteza; (H1) Pretpostavljeno je kako će se u crnici i sjeme oplemenjene ali i ekološke pšenice brže i bolje razvijati u biljku.

Opis rada i rezultata

Istraživanje klijavosti sjemenki pšenice

Učenicima predmetne nastave obrazloženo je da je prije sisanja pšenice potrebno prvo ispitati klijavost sjemenka kako bi utvrdili može li sjeme izrasti u biljku. Naime, klijavost sjeme je ono koje je u određenom vremenu razvilo korjenčić i stabalce ne manje od duljine sjemenka. Takvo sjeme se smatra ispravnim. Kako bi sjemenka proklijala nije potrebno tlo već samo podloga koja zadržava vodu. Napomenuto je da na rast i razvoj biljaka kao i klijavost utječu mnogi čimbenici. Neki od njih su prisutni unutar a neki izvan same sjemenke. Prema tome velik utjecaj imaju čimbenici iz okoliša u koje spadaju: temperatura, svjetlost, voda, tlo i sila teža odnosno gravitacija.

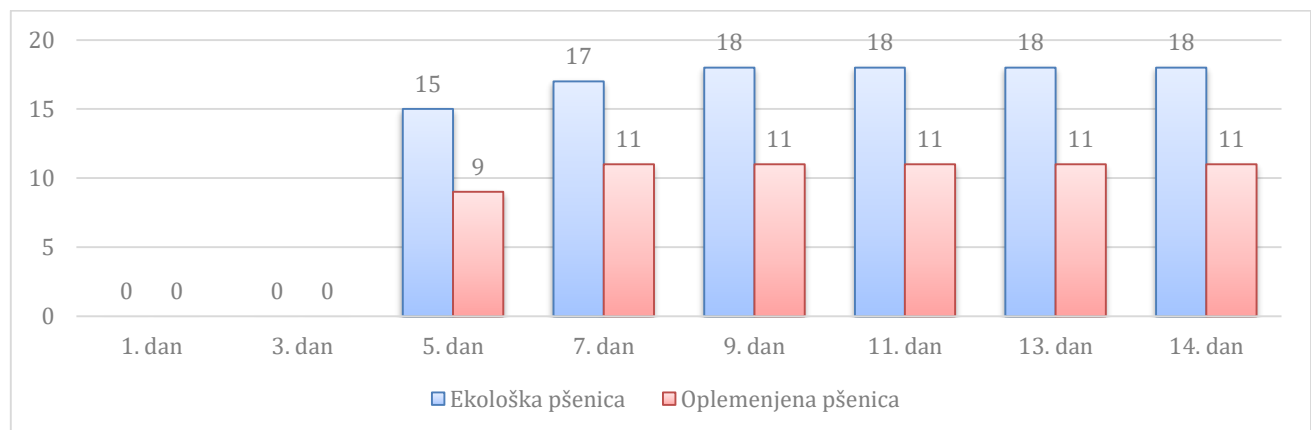
Dana 19. siječnja 2018. timovi učenika su uz pomoć učiteljica postavili test za istraživanje klijavosti sjemenki ekološke i oplemenjene pšenice. Materijal i pribor za provođenje testa se sastojao od sljedećih elemenata: 20 sjemenki ekološke pšenice, 20 sjemenki oplemenjene pšenice, 2 Petrijeve zdjelice, bijela salveta i voda.

¹ Poveznica na promotivni spot: <https://bit.ly/2IHjbct>



Slika 1. Prikaz praćenja klijavosti ekološke i oplemenjene pšenice

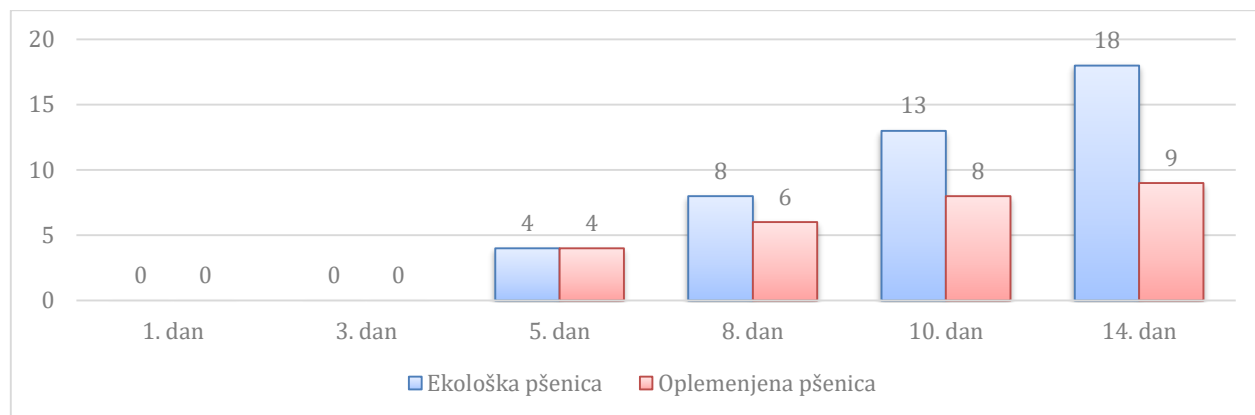
Tijekom vremenskog perioda od dva tjedna učenici su pratili klijanje sjemenki ekološke i oplemenjene pšenice te u pripremljenu tablicu upisivali podatke. Nakon dvotjednog praćenja klijavosti ekološkog i oplemenjenog sjemena pšenice, uočeno je kako je više i u većem broju proklijalo sjeme ekološke pšenice. Prema tome je zaključeno da je sjeme ekološke pšenice bolje klijavosti nego oplemenjeno sjeme i očekuje se da daljnji rezultati neće potvrditi hipotezu H2.



Grafikon 1. Prikaz usporedbe frekvencija klijavosti ekološke i oplemenjene pšenice

Učenici razredne nastave su dana 25. siječnja 2018. uz pomoć učiteljice istražili dijelove sjemena na primjeru sjemenke graha. Sjemenke graha ostavljene su preko noći u zdjelici s vodom da nabubre. Učenici su prvo skinuli ovojnicu sjemenke i zatim uočili klicu. Prema naputcima učiteljice, postavili su test za ispitivanje klijavosti sjemenki eko i oplemenjene pšenice. Materijal i pribor za provođenje testa se sastojao od slijedećih elemenata: 20 sjemenki ekološke pšenice, 20 sjemenki oplemenjene pšenice, 2 Petrijeve zdjelice, bijela salveta i voda. Učenici su podijeljeni u dva tima. Jedan tim bio je zadužen za praćenje ekološke a drugi oplemenjene pšenice. Timovi učenika dobili su zadatak izbrojati 20 sjemenki ekološke i oplemenjene pšenice i na salvetu navlaženu vodom rasporediti sjemenke u zdjelice.

Nakon dvotjednog praćenja klijavosti ekološkog i oplemenjenog sjemena pšenice, uočeno je kako je više i u većem broju proklijalo sjeme ekološke pšenice. Zaključeno je da ekološko sjeme ima bolju klijavost od sjemena oplemenjene pšenice.



Grafikon 2. Praćenje klijavosti ekološke pšenice i oplemenjene pšenice

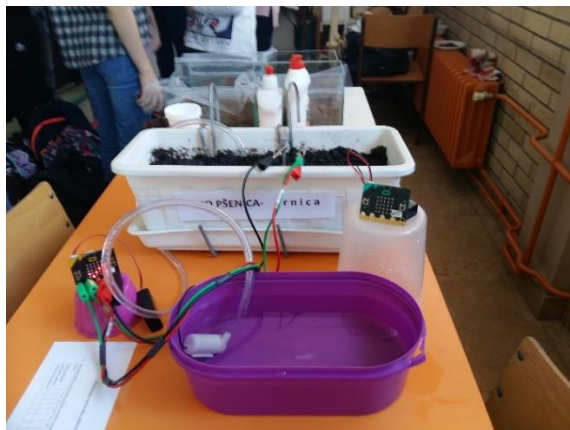
Uzgoj eko pšenice u crnici, ilovači i pjeskovitom tlu.

Za potrebe provođenja ovog testa korištene su tri jednake posude u koje je postavljena crnica, ilovača i pjeskulja. Dan ranije natopljeno je tri puta po sto zrna eko pšenice u vodi, koja je posijana u zasebnim posudama. Sjemenke u posudama raspoređene su tako da se ne dodiruju. Prekrivene su istom količinom zemlje, kako bi sve sjemenke imale jednake uvjete klijanja te su zatim redovito zalijevane uz osiguranu temperaturu zraka oko 20°C.

U predmetnoj nastavi polazimo od hipoteze H1 da će najpogodnije tlo za rast pšenice biti crnica dok je redovitost zalijevanja kontrolirana setom za zalijevanje, koji je programiran uz pomoć micro:bita kojim je ujedno kontrolirana i temperatura zraka. Nakon što su se iz zemlje pojavili prvi izdanci, počelo je mjerenje visine biljke pomoću ravnala. Dan pojave izdanaka označen je kao prvi. Visina je mjerena svaki drugi dan i zabilježena u tablici. Dana 30. siječnja 2018. učenici predmetne nastave posadili su po 100 sjemenki ekološke pšenice i postavili set za zalijevanje. Isto su učinili i učenici razredne nastave 2. veljače 2018. U učionici je uz pomoć termometra izmjerena temperatura zraka viša od 20°C stupnjeva prema čemu je zaključeno da je temperatura nešto viša od optimalne.

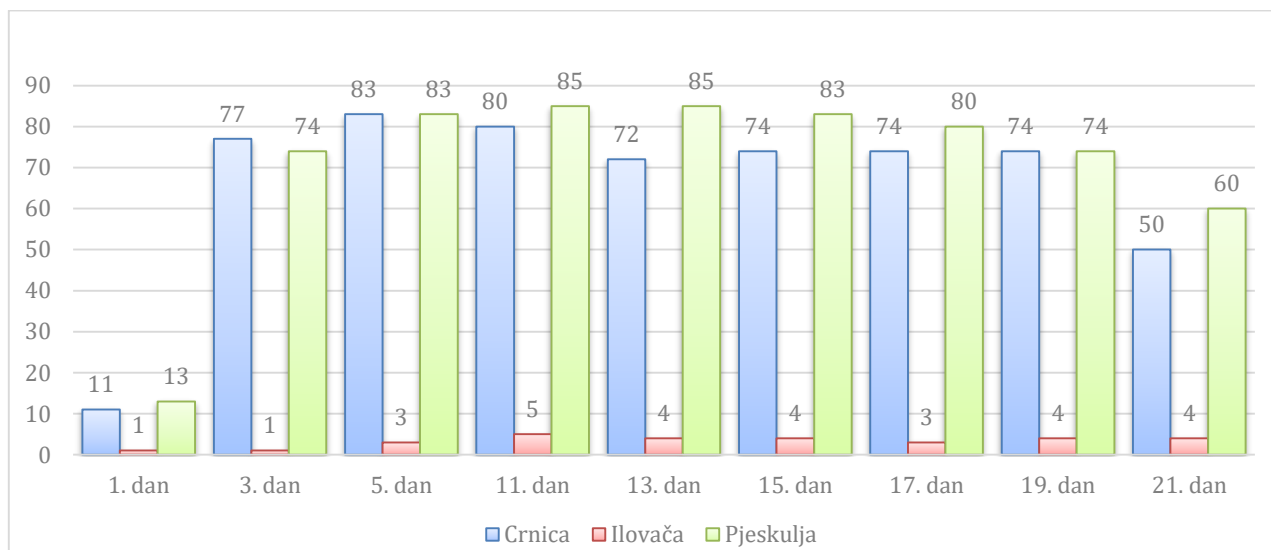
Na nastavi informatike učenici su programirali micro:bit uz pomoć online alata; Micro:bit uređivača, JavaScript Blocks i MU editora pri programiranju. Program za ispitivanje vlažnosti tla

funkcionira na način da ukoliko pri testiranju vlažnosti utvrdi da je ona manja od 70% pokreće pumpu za navodnjavanje. U suprotnom miruje 5 minuta te zatim ponavlja postupak. Programirani micro:bitovi omogućili su optimalne uvjete rasta i kontrole eko pšenice u crnici. Eko pšenica u pjeskulji i ilovači redovito je zalijevana ručno.

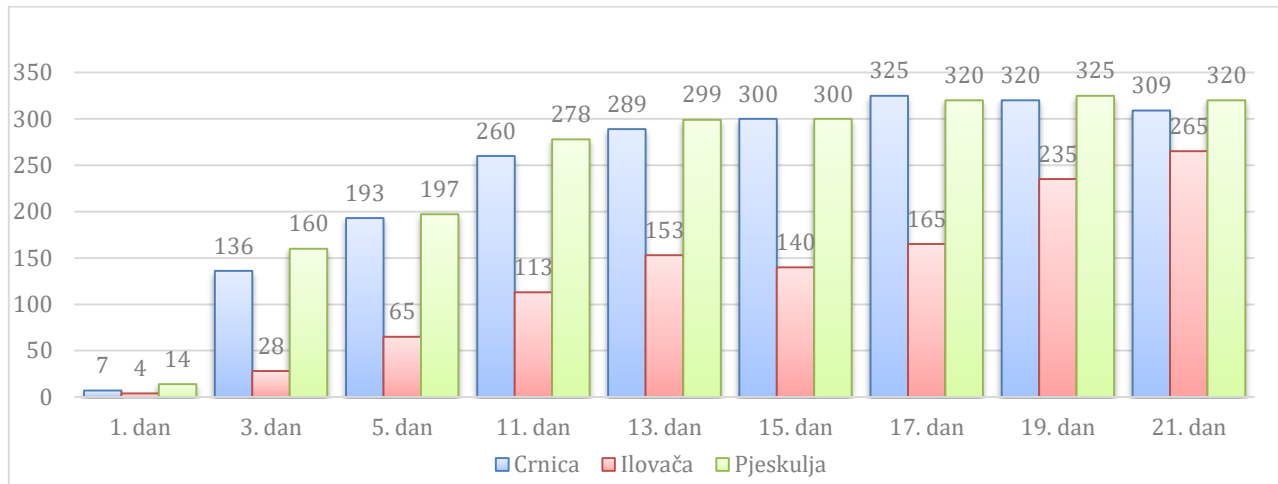


Slika 2. Prikaz postavljanja micro:bita i seta za zalijevanje

U razrednoj nastavi polazeći od hipoteze H1 da će najpogodnije tlo za rast pšenice biti crnica, zalijevanje posude sa crnicom osigurano je setom za zalijevanje koji je programiran uz pomoć micro:bita. Ostale posude zalijevane su svaki 3. dan. Zapažene su promjene te broj novih izdanaka pšenice. Praćen je rast i razvoj biljaka, te je mjerena i bilježena visina biljke pomoću ravnala tijekom mjesec dana. Rezultati praćenja klijavosti pšenice u raznim vrstama tla i visina rasta pšenice izražena u milimetrima kroz vremensko razdoblje od 21. dana prikazani su grafikonima 3. i 4. za eko pšenicu i 5. i 6. za oplemenjenu pšenicu.



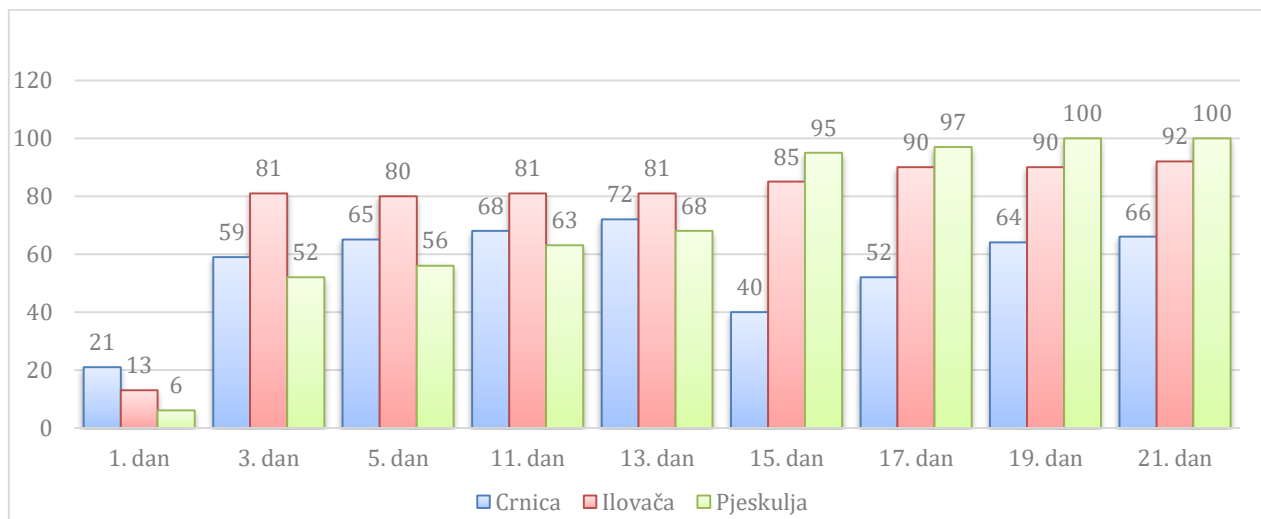
Grafikon 3. Praćenje klijavosti eko pšenice u različitim vrstama tla



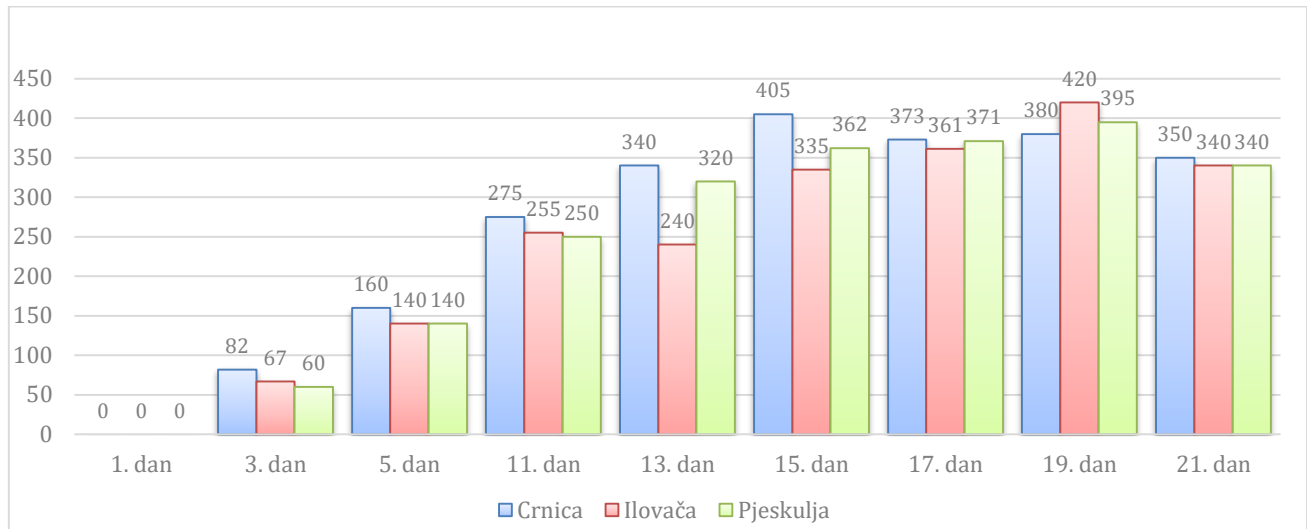
Grafikon 4. Visina rasta eko pšenice u različitim vrstama tla izražena u milimetrima

Zapažanjem tijekom provođenja istraživanja utvrđeno je da je u crnici pšenica stabilno napredovala do otprilike 13. dana kada se počela savijati, lomiti a kasnije i sušiti unatoč redovitom zalijevanju. U ilovači se zbog velike količine vode prilikom sijanja pšenice stvorila nepropusna kora koja slabo propušta vodu. Zemlja nije bila rahla i uz manjak kisika sjemenke većinom nisu proklijale. U pjeskulji je pšenica stabilno rasla do 14. dana kada se počela savijati, lomiti i sušiti unatoč redovitom zalijevanju.

Učenci drugog razreda izradili su grafikon crtežom dok su nam učenici šestog razreda pomogli u izradi dijagrama frekvencija.



Grafikon 5. Praćenje klijavosti oplemenjene pšenice u različitim vrstama tla



Grafikon 6. Visina rasta oplemenjene pšenice u različitim vrstama tla izražena u milimetrima

Tumačenje rezultata praćenja rasta oplemenjene i ekološke pšenice

U okviru predmetne nastave zaključeno je da ekološka pšenica najbolje klija i raste u pjeskovitom tlu. Dovoljna količina vlage u tlu važna je za rast pšenice, ali u jako vlažnom tlu ne uspijeva, što se dogodilo velikim vlaženjem ilovače nakon sijanja ekološke pšenice. Dobra vlažnost postiže se jednako ručnim zalijevanjem i uređajem za zalijevanje s micro:bitom u pjeskulji i crnici dok je visina rasta u crnici i pjeskulji podjednaka i iznosi 325 mm.

Unutar razredne nastave zaključeno je da se oplemenjena pšenica podjednako uspješno razvija u sve tri vrste tla, te doseže maksimalnu visinu od 420 mm. Dobra vlažnost postiže se jednako ručnim zalijevanjem i uređajem za zalijevanje s micro:bitom.

Zaključak

Putem obrade podataka rasta oplemenjene pšenice u crnici, pjeskulji i ilovači, te usporedbom s dobivenim podacima rasta ekološke pšenice, utvrđeno je da oplemenjena pšenica brojnošću proklijalih zrna i visinom nadmašuje rast ekološke pšenice. Rezultati dobiveni praćenjem visine rasta potvrđuju hipotezu H2. Utvrđeno je da je i ilovača pogodna za rast oplemenjene pšenice što negira hipotezu H1. U periodu promatranja isključilo je svih 100 zrna oplemenjene pšenice, u maksimalnoj visini od 395 mm, čime je nadmašena visina najuspješnije iznikle ekološke pšenice u

pjeskulji. U svim vrstama tla oplemenjena pšenica je iznikla znatno više od ekološke s visokim postotkom klijavosti.

Razlog tome je u tome što prilikom praćenja i zalijevanja ekološke pšenice, micro:bit često pokazivao temperaturu višu od 20°C (oko 26°C), nakon čega je otvaranjem prozora temperatura prilagođena optimalnim uvjetima klijanja. Vlaženje tla bilo je podjednako kod obje vrste pšenice; ekološkoj i oplemenjenoj. Prema tome je zaključeno da je sjeme oplemenjene pšenice otpornije na temperaturne promjene što se pokazalo višim rastom vlasi oplemenjene pšenice s dobrim postotkom klijavosti. Vjerujemo da bi se oplemenjena pšenica slično ponašala i u prirodi; bila bi otpornija na nepovoljne uvjete klijanja i rasta. Međutim, pitanje koje vjerujemo da bi bilo valjano postaviti, kao temelj za jedno od budućih istraživanja jest; bi li i prinos oplemenjene pšenice bio veći u odnosu na ekološku pšenicu?

Ovim istraživanjem integrirani su nastavni programi prirode, prirode i društva, informatike i matematike te uspostavljen interdisciplinarni pristup istraživačkom problemu kojim su ujedno povezane različite dobne skupine učenika. Osim zanimljivih rezultata, vjerujemo da ovo istraživanje može poslužiti kao primjer dobre prakse kojim se u okviru nastavnog procesa nastoji njegovati i graditi interdisciplinarnost i projektna nastava kao otvoreni pristup učenju, integriranju i stjecanju znanja. Putem rada na ovom istraživanju učenici su aktivno razvijali organizacijske i komunikacijske sposobnosti kroz timski rad unutar kojeg su osim kognitivnih razvijane i njihove socijalne vještine.

Popis literature

1. Banović, A., Dragobratović, A., Kletečki, N., *Živi svijet 5*, udžbenik prirode za peti razred osnovne škole, Zagreb, Profil, 2014.
2. Banović, A., Dragobratović, A., Kletečki, N., *Živi svijet 5*, radna bilježnica prirode za peti razred osnovne škole, Zagreb, Profil, 2014.
3. Primjeri integracije microbita u nastavu s različitim međupredmetnim sadržajima.
Dostupno na < https://www.profil-klett.hr/datoteke/razno/Python_na_microbitu_2017_100%20dpi%20.pdf >
4. Golac-Jakopović, I., Krnić, L., Šikić, Z., Vuković, M., *Matematika 7*, udžbenik i zbirka zadataka iz matematike za sedmi razred osnovne škole, 1. polugodište, Zagreb, Profil; 2014.