

Uvod v lastnosti funkcij: Marelična marmelada

Introduction to Properties of Functions: Apricot Jam

Irena Rauter Repija in mag. Mateja Škrlec
Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer

Izvleček

V članku predstavljamo avtentičen primer dejavnosti za uvod v lastnosti funkcij, ki je nastal v okviru projekta TIME (Teachers' Inquiry in Mathematics Education) z namenom strokovnega izpopolnjevanja učiteljev za oblikovanje učnih ur v podporo poučevanju matematike s preiskovanjem. Opisana je pot od ideje, ki temelji na realni življenjski situaciji, do oblikovanja končnega scenarija za izvedbo učne ure.

Ključne besede: matematika, lastnosti funkcij, analiza podatkov, preiskovanje

Abstract

This paper describes an activity for introducing the properties of functions created in the framework of the TIME (Teachers' Inquiry in Mathematics Education) project for the purpose of teacher professional development in designing IBMT (Inquiry-Based Mathematics Teaching) lessons. We explain the path from getting an idea based on a real-life situation to creating the final teaching scenario.

Keywords: mathematics, properties of functions, data analysis, inquiry.

Uvod

V srednji šoli posvečamo precej ur izgrajevanju in razumevanju pojma funkcije. Čeprav se trudimo funkcijo predstaviti dijakom na različne načine (s preglednico, grafom, funkcijskim predpisom itd.), opažamo, da ima precej dijakov težave z razumevanjem osnovnih pojmov. Zamenjujejo ničlo in začetno vrednost. Namesto zapisa intervala, na katerem funkcija narašča, dijak zapiše interval, ki poteka od najmanjše do največje vrednosti funkcije. Prav tako imajo nekateri dijaki težave pri zapisovanju intervala, na katerem funkcija zavzame pozitivne ali negativne vrednosti. Da bi dijaki bolje razumeli osnovne pojme funkcije, smo se članice projektnega tima Natalija Horvat, Irena Rauter Repija, Mateja Škrlec in Štefka Štrkl odločile, da jim te vsebine približamo s situacijo iz vsakdanjega življenja, ki smo jo poimenovali Marelična marmelada. Spomladi 2020 je bila v Sloveniji pozeba sadnega drevja. V tej življenjski situaciji smo našle idejo, kako učencem približati in osmisliti lastnosti funkcij.

Opis poteka dejavnosti

Na začetku dijaki dobijo zapisan problem.

Jaka je med poletnimi počitnicami leta 2020 odšel na obisk k svoji babici, ki živi na vasi blizu Murske Sobote.

Jaka: »Babica, kako sem lačen. Ali lahko dobim kos kruha s tvojo dobro domačo marelično marmelado?«

Babica: »Žal mi je. Letos marmelade nisem mogla narediti. Spomladansko vreme je krivo za to.«

Ima babica glede vremena prav?

V prvem delu dijaki v skupinah po 3–4 iščejo možne razloge za opisani problem. V skupinah diskutirajo, iščejo odgovore na spletu, zapišejo ugotovitve (glejte primer na Sliki 1) ter poročajo ostalim skupinam. Med zbranimi možnimi vzroki učitelj izpostavi pozebo in učence usmeri v analizo temperature zraka meseca marca in aprila, ko je čas za cvetenje marelic.

V drugem delu dijaki v skupinah 3–4 primerjajo in analizirajo podatke o temperaturi zraka ter jih povežejo z grafom funkcije v pravokotnem koordinatnem sistemu. Zapišejo ugotovitve in rešitev problema ter poročajo ostalim skupinam. Na koncu učitelj naredi povzetek in s pomočjo narisane grafa temperature osmisliti lastnosti funkcije: začetna vrednost, ničla, predznak, naraščanje, padanje ...

Dejavnost smo v sklopu projekta TIME izvedle šestkrat v razredu z dijaki in enkrat na seminarju z učitelji. Po vsaki izvedbi smo se še isti dan sestale in naredile evalvacijo izvedene ure. Na podlagi evalvacije smo spreminjale scenarij in ga dopolnjevale.



Slika 1: Zapisi možnih razlogov ene od skupin dijakov v aplikaciji Jamboard.

Delo v projektnešolskem timu je potekalo po korakih Lesson Study kot prikazuje slika 2.

Pri nekaterih izvedbah so bili poleg članic tima z naše šole prisotni še člani iz drugih timov projekta TIME: učiteljici z Gimnazije Jesenice, svetovalke za matematiko Zavoda RS za šolstvo in partnerji projekta s Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Refleksija po opazovanju pouka je potekala po predpisanem protokolu Lesson Study, ki je opisan v predhodnem članku te revije: Preiskovanje v matematiki za vse - učne ure za učitelje in učence.

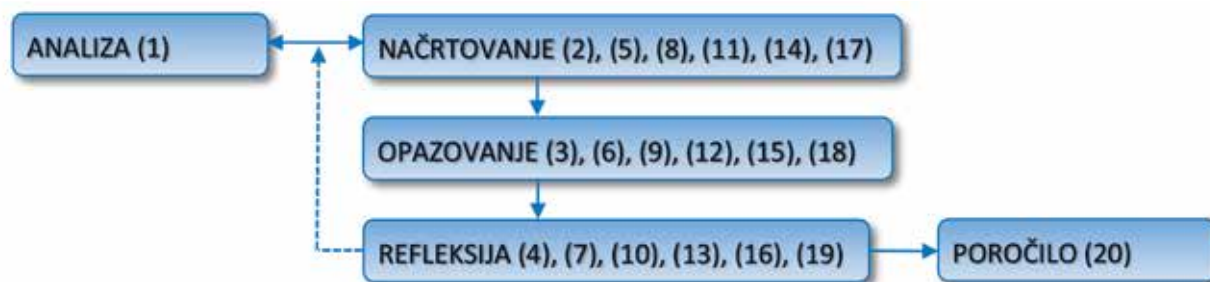
V nadaljevanju so opisane tri variante scenarijev, ki smo jih poimenovali A, B in C.

Izvedba dejavnosti po scenariju A

Prva izvedba je bila naravnana raziskovalno, izvedena je bila v sklopu interdisciplinarnega tematskega sklopa (ITS)¹. Dejavnost je trajala 4 šolske ure. Dijaki so:

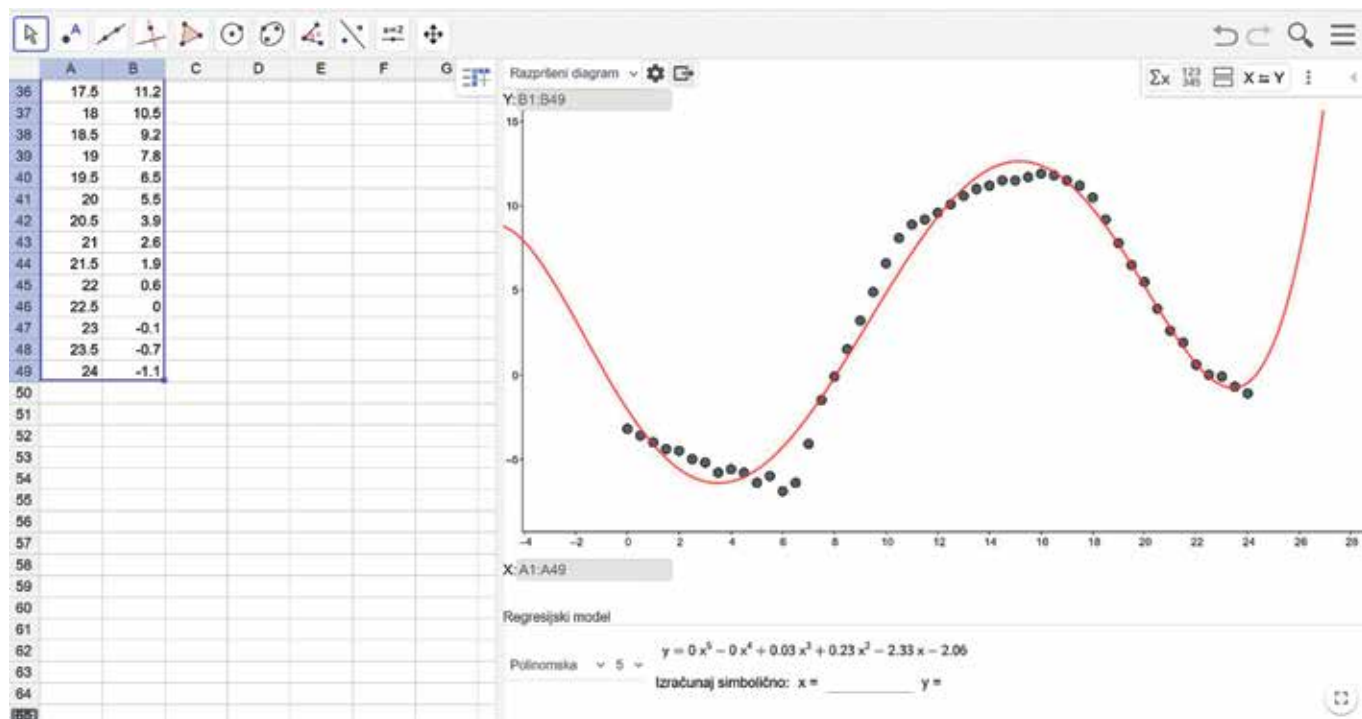
- diskutirali in na spletu poiskali možne razloge, s pomočjo katerih bi lahko odgovorili na zastavljeno vprašanje,
- na spletu sami poiskali podatke o temperaturi zraka (Arhiv podatkov temperatur lahko najdemo na spletni strani ARSO: <https://tinyurl.com/23g3ys6t>),
- podatke o temperaturi zraka izvozili in obdelali v programu za delo s preglednicami,
- v programu Geogebra podatke modelirali s polinomske funkcije (glejte sliko 3),
- v programu Geogebra analizirali graf funkcije,
- napisali poročilo o delu.

Pri prvi izvedbi se je izkazalo, da dijaki porabijo preveč časa za iskanje podatkov na spletu in njihovo obdelavo. Za ta del smo porabili dve šolski uri. Še dve šolski uri sta bili potrebni za modeliranje s polinomske funkcije, analizo grafa in učiteljev povzetek. Nato so dijaki doma napisali še poročilo o delu. Takšen scenarij je zelo primeren za uporabo pri pouku ITS-raziskovanje, kjer analiziramo in urejamo različne podatke, za uporabo pri pouku



Slika 2: Shema prikazuje ciklični proces nadgrajevanja scenarija in njegove ponovne izvedbe.

¹ Interdisciplinarni tematski sklop (ITS) je vsebinsko zaokrožena celota, s katero se uresničujejo in poglobljajo medsebojno povezani cilji različnih disciplin oziroma predmetov (najmanj treh). Zato se načrt ITS oblikuje na podlagi učnih načrtov izbirnih predmetov oziroma na podlagi posebnih (izbirnih) znanj iz učnih načrtov obveznih predmetov, lahko pa tudi kroskurikularnih tem (knjižnično-informacijsko znanje, okoljska vzgoja) ali izbirnih znanj drugih oblik vzgojno-izobraževalnega dela (aktivno državljanstvo), ki so potrjeni za programe splošne gimnazije, in sicer v obsegu 105 ur letno v 2. in/ali 3. letniku. (Vir: ITS – priročnik za načrtovanje in izvedbo interdisciplinarnega tematskega sklopa, 2020).



Slika 3: Graf prilagoditvene funkcije vrednosti temperatur v odvisnosti od časa za en dan (narisano v programu Geogebra).

matematike pa smo se strinjale, da ga je treba skrajšati in preurediti.

Izvedba dejavnosti po scenariju B

Preostale izvedbe so po skrajšanem scenariju trajale dve šolski uri. Namesto da bi dijaki sami iskali podatke na spletni strani ARSO, so jih dobili kot prilogo k delovnemu listu. Scenarij smo med izvedbami spreminjali in dopolnjevali. Dijaki so dobili k delovnemu listu štiri priloge. Prva priloga je bila preglednica povprečnih dnevnih temperatur za marec in april. Druga priloga je bila preglednica minimalnih temperatur za marec in april. Tretja priloga je bila preglednica temperatur, merjenih trikrat dnevno za marec in april. Četrta priloga je bil neoznačen graf. Dijaki so morali ugotoviti, kateri izmed preglednic pripada neoznačen graf iz četrte priloge in nato s pomočjo vseh štirih prilog poiskati odgovor na zastavljeno vprašanje. Končna verzija tega scenarija je bil naš končni izdelek v okviru projekta TIME in je v angleškem jeziku dostopna v priročniku TIME², v poglavju Apricot jam.

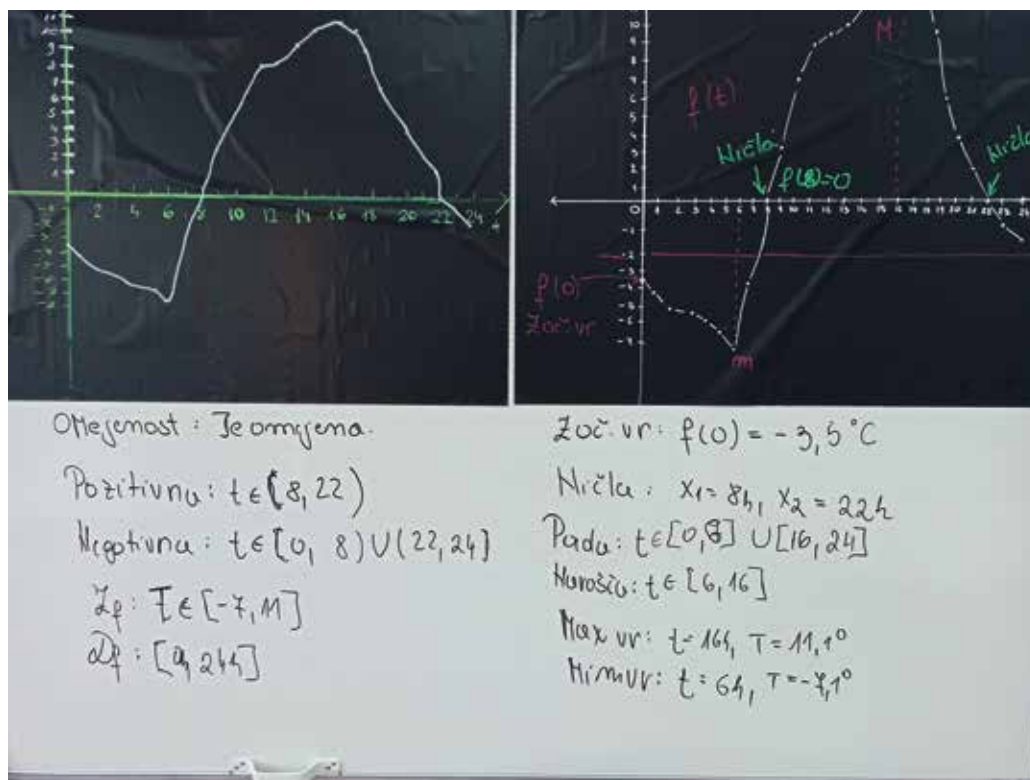
Izvedba dejavnosti po scenariju C

Scenarij C je priloga tega članka. Dejavnost je bila izvedena z dijaki v razredu in tudi z učitelji na seminarju *Učitelj matematike preiskuje lastno poučevalno prakso*, ki je potekal 6. 5. 2022 v Ljubljani.

Dijaki dobijo najprej dve prilogi. Prva priloga je preglednica povprečnih temperatur za marec in april. Druga priloga je preglednica najnižjih temperatur za marec in april. Ko dijaki na podlagi



Slika 4: Risanje grafa prilagoditvene funkcije v koordinatni sistem za konkreten dan.



Slika 4: Graf vrednosti temperature v odvisnosti od časa za 2. 4. 2022, z zapisanimi lastnostmi funkcije.

podatkov iz teh dveh preglednic predvidijo možne dneve za pozebo, dobi vsaka skupina preglednico spreminjanja temperature za en konkreten datum (preglednice 3-9). Temperatura za ta dan je merjena vsake pol ure. Dobljene podatke mora skupina ponazoriti v koordinatnem sistemu in skicirati graf odvisnosti temperature od časa. Različne skupine analizirajo različne datume.

Na grafu odvisnosti temperature od časa za en posamezni dan dijaki na avtentičnem primeru ozaveščajo, kaj je to začetna vrednost, kaj je to definicijsko območje, zaloga vrednosti, ničle ... S primerjavo različnih grafov dijaki spoznajo različne situacije, npr. tudi primere, ko funkcija nima ničel.

Zaključek

Marelična marmelada je bil naš prvi scenarij, ki smo ga naredile v okviru projekta TIME. Na začetku smo problem zastavile preširoko, a smo ga po več implementacijah in sestankih zaključile v obliki, s katero smo zadovoljne. Članice tima naše šole smo opravile kar nekaj hospitacij in pogovorov ter se tako učile podajati in sprejemati konstruktivno kritiko. Izboljšala se je tudi organizacija. Zaradi več opazovanj in srečanj smo se bile prisiljene naučiti hitrega iskanja rešitev, porazdelitve dela in prilagajanja mnenju večine. Projektno sodelovanje z drugimi državami in projektne usmeritve so nam dale dragocene kompetence, kako iz začetne ideje s skupnimi močmi naših kolegov zgraditi kakovostno pripravljeno šolsko uro. Ker gre za prispevek h kakovosti znanja dijakov, smo vesele, da nam je kljub velikemu delu in trudu uspelo sodelovati v projektu in preoblikovati scenarij v obliko, s katero smo zadovoljne in za katero menimo, da pripomore k višji kakovosti znanja dijakov naše šole.

Viri in literatura

Bašić, M., Cafuta, K. (2023). *Time² Scenarios, Innovative scenarios for inquiry-based mathematics*, Project TIME, dostopno (6. 5. 2023) na povezavi <https://time-project.eu/sites/default/files/inline-files/TIME%20Scenarios.pdf> oziroma <https://tinyurl.com/2fykp3e4>

Spletna stran Agencija Republike Slovenije za okolje: dostopno (6. 5. 2023) na povezavi <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/#webmet=vUHcs9WYkN3LtVGdI92LhBHcvcXZi1WZ09Cc1p2cvAncvd2LyVWYs12L3VWY0hWZy9SaulGdugXbsx3cs9mdl5WaHxHf>

Kregar, S., Rojc, J., Rutar Ilc, Z., Sambolić Beganović, A., Slivar, B. (2020). *ITS – priročnik za načrtovanje in izvedbo interdisciplinarnega tematskega sklopa*. Zavod RS za šolstvo, dostopno (25. 4. 2023) na povezavi https://www.zrss.si/pdf/ITS_prirocnik.pdf

TIME Scenarij – Marelična marmelada

Scenarij za izvedbo C

Standardi znanja (pričakovani dosežki)	Dijak spozna osnovne pojme o lastnostih funkcij (naraščanje/padanje, predznak, ničla, začetna vrednost, ekstremna vrednost ...), jih razume, uporablja in poveže s situacijami iz vsakdanjega življenja.
Splošni cilji	• uvod v lastnosti funkcij in reševanje realnih problemov • komunikacija • razvoj preiskovalnih veščin • analiziranje podatkov • povezovanje matematike z vsakdanjim življenjem
Potrebno matematično predznanje	• linearna funkcija in njene lastnosti • modeliranje z linearno funkcijo • uporaba programov za obdelavo podatkov in risanje grafov
Letnik, starost dijakov	drugi letnik srednje šole, 16 let
Trajanje	90 minut
Potrebni material	• preglednice s temperaturami zraka • plakati ali piši-briši folija, pisala in ravnilo za risanje grafa funkcije • telefon ali tablica za iskanje podatkov na spletu in pisanje v skupni dokument Jamboard
Problem Jaka je med poletnimi počitnicami leta 2020 odšel na obisk k svoji babici, ki živi na vasi blizu Murske Sobote. Jaka: »Babica, kako sem lačen. Ali lahko dobim kos kruha s tvojo dobro domačo marelično marmelado?« Babica: »Žal mi je. Letos marmelade nisem mogla narediti. Spomladansko vreme je krivo za to.« Ima babica glede vremena prav?	

Faza	Dejavnosti in navodila učitelja	Dejavnosti in odzivi dijakov
Devolucija/ Predstavitev problema (didaktična faza) 5 minut	Učitelj predstavi problem in povabi dijake, naj zapišejo (v skupni dokument), kaj bi lahko bil razlog, da babica zaradi vremena ni mogla narediti marmelade (2020).	Dijaki poslušajo in poskušajo razumeti problem.
Akcija/Delovanje (adidaktična faza) 10 minut	Učitelj opazuje delo dijakov, ko iščejo informacije, razpravljajo in pišejo sklepe ter zapišejo svoje odgovore v skupni dokument. Posebej je pozoren na zapise, kjer vzrok za nastalo situacijo pripisujejo temperaturi zraka.	Dijaki razmišljajo o možnih razlogih in po potrebi na spletu poiščejo ustrezne informacije. Svoje mnenje zapišejo v skupni dokument (npr. Jamboard).
Formulacija/Zapis ugotovitev (didaktična faza) 5 minut	Učitelj povabi dijake, da preberejo in komentirajo zapise v skupnem dokumentu. Dijake usmeri v možnost analize temperature zraka.	Dijaki delijo svoje ugotovitve in sklepe ter sodelujejo v razpravi. Pričakovati je, da bo veliko različnih mnenj in da bo le nekaj dijakov uporabljalo matematične utemeljitve.
Devolucija/ Predstavitev problema (didaktična faza) 10 minut	Učitelj dijakom predstavi preglednico s povprečno in najnižjo dnevno temperaturo zraka marca in aprila. Dijake povabi, da si ogledajo podatke v obeh preglednicah.	Dijaki analizirajo in primerjajo podatke o temperaturah v obeh preglednicah.
Formulacija/Zapis ugotovitev (didaktična faza) 5 minut	Učitelj dijake povabi, da predstavijo svoje ugotovitve.	Dijaki delijo svoje ugotovitve in sklepe ter sodelujejo v razpravi. Pričakovati je, da bodo dijaki ugotovili, da je bila marca temperatura zraka v nekaterih dneh precej višja kot aprila in da najnižja povprečna temperatura posameznega dne ni nujno najnižja dejanska temperatura tega dne.

Faza	Dejavnosti in navodila učitelja	Dejavnosti in odzivi dijakov
Devolucija/ Predstavitve problema (didaktična faza) 5 minut	Učitelj dijake razdeli v skupine (3–4). Vsaka skupina dobi preglednico z najnižjimi temperaturami zraka za določen dan ter potrebne pripomočke za risanje grafa, ki ustreza podatkom preglednice.	Dijaki vzamejo ustrezne pripomočke ter naredijo načrt za delo.
Akcija/Delovanje (adidaktična faza) 25 minut	Učitelj opazuje delo dijakov. Zapisuje strategije posameznih skupin, razmišlja o vrstnem redu predstavitve in pripravlja vse potrebno za pripravo faze formulacije.	Dijaki na plakat/folijo rišejo krivuljo, ki ustreza podatkom preglednice.
Formulacija/Zapis ugotovitev (didaktična faza) 10 minut	Učitelj povabi nekaj dijakov, da predstavijo ugotovitve svoje skupine. Cilj je slišati in predstaviti čim več različnih možnosti, ki se nanašajo na lastnosti funkcij.	Dijak, ki ga učitelj povabi, komentira ugotovitve svoje skupine. Pričakovati je, da bodo dijaki omenjali nekaj od naslednjega: - vrednost temperature na začetku in koncu opazovanja, - kdaj je temperatura imela vrednost nič, - kdaj in koliko časa je bila temperatura zraka negativna, - kdaj in koliko časa je bila temperatura zraka pozitivna, - kolikšna je najnižja/najvišja temperatura zraka v izbranem dnevu, - kdaj in koliko časa je temperatura naraščala, - kdaj in koliko časa je temperatura padala, - kdaj in koliko časa je temperatura imela vrednost pod -2°C, ko lahko pozebe cvet sadnega drevja, ki se začne odpirati, - utemeljitev, podatki iz katere preglednice se ujemajo z grafom prilagoditvene funkcije, - utemeljitev, ali je lahko prišlo do pozebe s primerjavo temperatur različnih datumov.
Validacija/ Potrditev (didaktična faza) 10 minut	Učitelj vodi in usmerja razpravo, ki vodi do analize lastnosti funkcij. Pri tem pazi, da dijaki pravilno uporabljajo matematični jezik.	Dijaki razpravljajo o predstavitev drugih skupin. Po učiteljevih namigih dijaki poskušajo najti skupni zaključek.
Institucionalizacija/ Oblikovanje ustaljenega zapisa (didaktična faza) 5 minut	Učitelj naredi povzetek. Glede na graf razloži pojme: - ničla, - začetna vrednost, - največja, najmanjša vrednost funkcije, - interval, na katerem je funkcija pozitivna/negativna, - interval naraščanja/padanja, - definijsko območje in zaloga vrednosti.	Dijaki poslušajo in dopolnijo svoje zapiske.

Opomnik in dodatni napotki za izvedbo

- Dijaki podatke za pozebo lahko sami iščejo na spletu ali pa jih učitelj po potrebi usmeri na ustrezno spletno stran, kot npr. <https://zelenisvet.com/pozeba-sadnega-drevja-sadovnjak/>



- Pri analizi preglednic s povprečnimi in najnižjimi dnevnimi temperaturami zraka za marec in april bodimo pozorni na

visoke dnevne temperature zraka marca, ki so vzpodbudile cvetenje sadnega drevja in izredno nizke temperature aprila, ki bi lahko povzročile pozebo.

- Ko učitelj razdeli dijake v skupine, lahko vse skupine dobijo enako preglednico za analizo, lahko pa se odloči, da vsaka skupina analizira in nariše ustrezen graf za drug dan. Pri tem je zanimivo, če izberemo nekaj zaporednih dni, ki lepo prikazuje zveznost funkcije (temperature) čez več dni in še kakšen dan, ko temperatura ne pade pod 0°C . Pri tem lahko učitelj poudari, da obstajajo tudi funkcije, ki nimajo ničel. V prilogi je za ta namen pripravljenih več tabel.

4. V povzetku lahko učitelj ugotovitve matematično oblikuje na naslednji način:

- ničla funkcije odvisnosti temperature od časa je podatek o času v dnevu, ko je izmerjena temperatura znašala 0°C ,
- začetna vrednost je vrednost prilagoditvene funkcije v trenutku, ko začnemo z merjenjem temperature, in predstavlja ordinato presečišča grafa z ordinatno osjo,
- največja vrednost je najvišja temperatura v preglednici ali najvišja vrednost na grafu funkcije, minimalna vrednost funkcije je najnižja temperatura v preglednici ali najmanjša vrednost na grafu funkcije,
- interval, na katerem je funkcija pozitivna/negativna, je časovni interval, na katerem je temperatura pozitivna/negativna,
- interval naraščanja/padanja je časovni interval, ko temperatura narašča/pada,
- definicijsko območje funkcije je časovni interval, v katerem so bile zabeležene temperature,
- zaloga vrednosti funkcije je interval od najnižje do najvišje temperature.

DELOVNI LIST



MARELIČNA MARMELADA

PROBLEM

Jaka je med poletnimi počitnicami leta 2020 odšel na obisk k svoji babici, ki živi na vasi blizu Murske Sobote.

Jaka: »Babica, kako sem lačen. Ali lahko dobim kos kruha s tvojo dobro domačo marelično marmelado?«

Babica: »Žal mi je. Letos marmelade nisem mogla narediti. Spomladansko vreme je krivo za to.«

Ima babica glede vremena prav?



PREGLEDNICA 1

Povprečna dnevna temperatura zraka, 1. 3. 2020–30. 4. 2020, Murska Sobota-Rakičan, podatki glavnih meteoroloških postaj

Datum	Povprečna temperatura zraka na 2 m $T [^{\circ}\text{C}]$	Datum	Povprečna temperatura zraka na 2 m $T [^{\circ}\text{C}]$	Datum	Povprečna temperatura zraka na 2 m $T [^{\circ}\text{C}]$
2020-03-01	9.9	2020-03-22	2.0	2020-04-12	16.3
2020-03-02	10.3	2020-03-23	1.3	2020-04-13	16.1
2020-03-03	8.9	2020-03-24	2.6	2020-04-14	4.2
2020-03-04	6.4	2020-03-25	0.4	2020-04-15	6.6
2020-03-05	6.2	2020-03-26	3.3	2020-04-16	13.5
2020-03-06	5.8	2020-03-27	8.3	2020-04-17	17.6
2020-03-07	7.5	2020-03-28	8.8	2020-04-18	18.1
2020-03-08	3.5	2020-03-29	10.6	2020-04-19	14.4
2020-03-09	6.6	2020-03-30	4.1	2020-04-20	9.8
2020-03-10	9.7	2020-03-31	2.0	2020-04-21	9.5
2020-03-11	13.6	2020-04-01	1.6	2020-04-22	10.3
2020-03-12	12.7	2020-04-02	3.7	2020-04-23	10.5
2020-03-13	6.8	2020-04-03	9.9	2020-04-24	14.6
2020-03-14	6.7	2020-04-04	9.3	2020-04-25	15.0
2020-03-15	2.1	2020-04-05	8.5	2020-04-26	12.8
2020-03-16	4.7	2020-04-06	8.7	2020-04-27	14.4
2020-03-17	10.6	2020-04-07	7.9	2020-04-28	16.7
2020-03-18	10.1	2020-04-08	8.9	2020-04-29	14.4
2020-03-19	10.1	2020-04-09	11.4	2020-04-30	16.4
2020-03-20	10.9	2020-04-10	14.3		
2020-03-21	7.4	2020-04-11	14.6		

Vir: ARSO

**PREGLEDNICA 2**

Minimalna temperatura zraka, 1. 3. 2020–30. 4. 2020, Murska Sobota-Rakičan, podatki glavnih meteoroloških postaj

Datum	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]	Datum	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]	Datum	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]
2020-03-01	8.5	2020-03-22	-0.1	2020-04-12	3.1
2020-03-02	7.2	2020-03-23	-2.8	2020-04-13	3.8
2020-03-03	5.2	2020-03-24	-1.6	2020-04-14	1.0
2020-03-04	4.3	2020-03-25	-0.8	2020-04-15	-3.1
2020-03-05	-2.7	2020-03-26	0.3	2020-04-16	-1.1
2020-03-06	5.0	2020-03-27	3.2	2020-04-17	4.7
2020-03-07	3.5	2020-03-28	2.5	2020-04-18	6.9
2020-03-08	1.1	2020-03-29	4.1	2020-04-19	10.6
2020-03-09	-2.4	2020-03-30	3.4	2020-04-20	7.3
2020-03-10	4.9	2020-03-31	-5.2	2020-04-21	3.5
2020-03-11	4.9	2020-04-01	-3.5	2020-04-22	1.4
2020-03-12	2.1	2020-04-02	-7.1	2020-04-23	1.6
2020-03-13	4.8	2020-04-03	-3.9	2020-04-24	0.8
2020-03-14	2.5	2020-04-04	3.1	2020-04-25	4.8
2020-03-15	-1.0	2020-04-05	0.1	2020-04-26	5.0
2020-03-16	-5.5	2020-04-06	-0.3	2020-04-27	7.1
2020-03-17	-1.4	2020-04-07	-2.1	2020-04-28	9.5
2020-03-18	4.1	2020-04-08	-2.8	2020-04-29	10.6
2020-03-19	1.5	2020-04-09	-1.1	2020-04-30	11.1
2020-03-20	1.1	2020-04-10	4.7		
2020-03-21	4.2	2020-04-11	4.8		

Vir: ARSO

PREGLEDNICA 3

Minimalna temperatura zraka, 1. 3. 2020, Murska Sobota-Rakičan, podatki samodejnih meteoroloških postaj

Datum/ura	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]	Datum/ura	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]	Datum/ura	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]
2020-03-01 0:00	9.8	2020-03-01 8:30	10.4	2020-03-01 17:00	12.3
2020-03-01 0:30	9.6	2020-03-01 9:00	10.4	2020-03-01 17:30	11.9
2020-03-01 1:00	9.9	2020-03-01 9:30	10.5	2020-03-01 18:00	11.5
2020-03-01 1:30	10	2020-03-01 10:00	10.9	2020-03-01 18:30	11.2
2020-03-01 2:00	9.9	2020-03-01 10:30	10.9	2020-03-01 19:00	10.7
2020-03-01 2:30	10	2020-03-01 11:00	11	2020-03-01 19:30	9.8
2020-03-01 3:00	10.2	2020-03-01 11:30	10.8	2020-03-01 20:00	8.9
2020-03-01 3:30	10.4	2020-03-01 12:00	11.1	2020-03-01 20:30	8.6
2020-03-01 4:00	10.5	2020-03-01 12:30	11.9	2020-03-01 21:00	8.5
2020-03-01 4:30	10.5	2020-03-01 13:00	11.8	2020-03-01 21:30	8.4
2020-03-01 5:00	10.4	2020-03-01 13:30	11.8	2020-03-01 22:00	8.1
2020-03-01 5:30	10.3	2020-03-01 14:00	12.4	2020-03-01 22:30	8.1
2020-03-01 6:00	10.3	2020-03-01 14:30	12.6	2020-03-01 23:00	7.9
2020-03-01 6:30	9.9	2020-03-01 15:00	12.7	2020-03-01 23:30	7.9
2020-03-01 7:00	9.6	2020-03-01 15:30	12.9	2020-03-01 24:00	7.8
2020-03-01 7:30	9.7	2020-03-01 16:00	13.1		
2020-03-01 8:00	9.9	2020-03-01 16:30	12.7		

Vir: ARSO

PREGLEDNICA 4

Minimalna temperatura zraka, 11. 3. 2021, Murska Sobota-Rakičan, podatki samodejnih meteoroloških postaj

Datum/ura	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]	Datum/ura	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]	Datum/ura	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]
2020-03-11 0:00	5.6	2020-03-11 8:30	9	2020-03-11 17:00	20.4
2020-03-11 0:30	5.9	2020-03-11 9:00	10.3	2020-03-11 17:30	19.7
2020-03-11 1:00	5.9	2020-03-11 9:30	11.3	2020-03-11 18:00	18.2
2020-03-11 1:30	6.4	2020-03-11 10:00	12.6	2020-03-11 18:30	15.5
2020-03-11 2:00	6.5	2020-03-11 10:30	13	2020-03-11 19:00	14.4
2020-03-11 2:30	6.4	2020-03-11 11:00	14.3	2020-03-11 19:30	15.3
2020-03-11 3:00	6.4	2020-03-11 11:30	15.1	2020-03-11 20:00	14.8
2020-03-11 3:30	6.5	2020-03-11 12:00	16.4	2020-03-11 20:30	14.2
2020-03-11 4:00	6.7	2020-03-11 12:30	17.6	2020-03-11 21:00	13.5
2020-03-11 4:30	5	2020-03-11 13:00	18.3	2020-03-11 21:30	12.7
2020-03-11 5:00	5.2	2020-03-11 13:30	18.6	2020-03-11 22:00	9.9
2020-03-11 5:30	6.1	2020-03-11 14:00	19.6	2020-03-11 22:30	9.2
2020-03-11 6:00	4.9	2020-03-11 14:30	20.4	2020-03-11 23:00	8.1
2020-03-11 6:30	5.7	2020-03-11 15:00	20.3	2020-03-11 23:30	7.7
2020-03-11 7:00	6	2020-03-11 15:30	20.1	2020-03-11 24:00	7.4
2020-03-11 7:30	7.1	2020-03-11 16:00	20.3		
2020-03-11 8:00	8.1	2020-03-11 16:30	21.2		

Vir: ARSO

PREGLEDNICA 5

Minimalna temperatura zraka, 31. 3. 2020, Murska Sobota-Rakičan, podatki samodejnih meteoroloških postaj

Datum/ura	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]	Datum/ura	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]	Datum/ura	Minimalna temperatura zraka na 2 m T [°C]
2020-03-31 0:00	1.8	2020-03-31 8:30	2.7	2020-03-31 17:00	6.5
2020-03-31 0:30	1.2	2020-03-31 9:00	3	2020-03-31 17:30	6.3
2020-03-31 1:00	0.8	2020-03-31 9:30	3.8	2020-03-31 18:00	5
2020-03-31 1:30	0	2020-03-31 10:00	4.3	2020-03-31 18:30	4
2020-03-31 2:00	-0.2	2020-03-31 10:30	4.9	2020-03-31 18:40	4
2020-03-31 2:30	-1.4	2020-03-31 11:00	5.1	2020-03-31 18:50	3.7
2020-03-31 3:00	-2.7	2020-03-31 11:30	6	2020-03-31 19:00	3.5
2020-03-31 3:30	-2.9	2020-03-31 12:00	6	2020-03-31 19:30	2.7
2020-03-31 4:00	-3.1	2020-03-31 12:30	6.7	2020-03-31 20:00	1.8
2020-03-31 4:30	-3.5	2020-03-31 13:00	6.5	2020-03-31 20:30	1.5
2020-03-31 5:00	-5.2	2020-03-31 13:30	6.7	2020-03-31 21:00	1.2
2020-03-31 5:30	-4	2020-03-31 14:00	6.2	2020-03-31 21:30	1.4
2020-03-31 6:00	-4.6	2020-03-31 14:30	6.8	2020-03-31 22:00	0.7
2020-03-31 6:30	-3.4	2020-03-31 15:00	6.8	2020-03-31 22:30	0.4
2020-03-31 7:00	-1.5	2020-03-31 15:30	6.5	2020-03-31 23:00	0.5
2020-03-31 7:30	0.6	2020-03-31 16:00	7.1	2020-03-31 23:30	0.7
2020-03-31 8:00	1.8	2020-03-31 16:30	6.3	2020-03-31 24:00	0.6

Vir: ARSO

Preglednice 6-9 so objavljene na spletni strani: <https://www.zrss.si/strokovne-revije/matematika-v-soli/>.