

Naslov članka/Article:

E-pouk matematike na daljavo v osnovni in srednji šoli

E-Learning Method for Teaching Mathematical Content in Primary and Secondary School via Distance Education

Avtor/Author:

Lidija Pulko, mag. Melita Gorše Pihler

DOI:

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav



Matematika v šoli št. 1/2022, letnik 28

ISSN 1318-010X

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2022

Spletna stran revije:

<https://www.zrss.si/strokovne-revije/matematika-v-soli/>

E-pouk matematike na daljavo v osnovni in srednji šoli

Lidija Pulko in mag. Melita Gorše Pihler
Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Izvleček

Pouk na daljavo, s katerim smo bili soočeni zaradi težavnih epidemioloških razmer, je prinesel veliko izzivov, ki so povzročili tudi spremembo pri pristopih poučevanja matematike. V ta namen smo učitelje, ki poučujejo matematiko v osnovni šoli (6.–9. razred), in učitelje, ki poučujejo matematiko v srednješolskih programih, povprašali o uporabi digitalne tehnologije v obdobju pouka na daljavo. Anketo je izpolnilo 444 učiteljev matematike.

V članku predstavljamo analizo zbranih odgovorov o izbiri videokonferenčnega okolja za izvedbo pouka na daljavo, uporabi spletnih učilnic, ustvarjanju videoposnetkov za potrebe pouka matematike in vključevanju spletnih vprašalnikov v pouk matematike. Povzemamo zapise o izkušnjah učiteljev z uporabo digitalne tehnologije pri učencih s posebnimi potrebami, nadarjenih učencih in učencih tujcih. Navajamo tudi, kaj so učitelji po obdobju pouka na daljavo ohranili pri poučevanju v živo.

Ključne besede: pouk na daljavo, videokonferenčna okolja, spletne učilnice, videoposnetki z matematično vsebino, spletni vprašalniki

E-Learning Method for Teaching Mathematical Content in Primary and Secondary School via Distance Education

Abstract

Distance education, which we recently experienced as a result of the extreme epidemiological situation, presented several challenges, one of which was a different approach to mathematics instruction. To that end, primary (i.e., Years 6 to 9) and secondary school mathematics teachers were surveyed on their use of digital technology during the period of distance education. The questionnaire was completed by 444 participants.

This paper analyses the responses regarding their choice of videoconferencing environments, the use of online classrooms, the creation of mathematics videos, and the integration of online questionnaires in mathematics teaching. The article summarises the teachers' experiences with digital technology when working with special needs, gifted, and/or immigrant students. The final section focuses on the practices which the teachers have continued to use in face-to-face education after the period of distance education ended.

Keywords: distance education, videoconferencing environments, virtual classrooms, mathematics videos, online surveys.

Uvod

Le redki učenci¹ in učitelji v Sloveniji so imeli pred epidemijo covid-19 izkušnje s poučevanjem na daljavo. Pouk na daljavo, s katerim smo bili soočeni zaradi težavnih epidemioloških razmer, je prinesel veliko izzivov, ki so povzročili tudi spremembe pri pristopih poučevanja matematike. Razen didaktičnih prilagoditev izvedbe pouka so učitelji morali izbrati tudi primerno sode-

lovno okolje za izvajanje pouka na daljavo in uporabiti nova orodja za predstavitev in ponazoritev vsebin.

V ta namen smo učitelje, ki poučujejo matematiko v osnovni šoli (6.–9. razred), in učitelje, ki poučujejo matematiko v srednješolskih programih, povprašali o uporabi digitalne tehnologije v obdobju pouka na daljavo. Anketo je izpolnilo 444 učiteljev matematike. Anketiranje je potekalo v obdobju od junija do avgusta 2021, učitelji so vprašalnik izpolnjevali v spletnem okolju 1KA.

¹ V članku je termin učenci uporabljen za učence in dijake.

Učitelji so odgovarjali na vprašanja o:

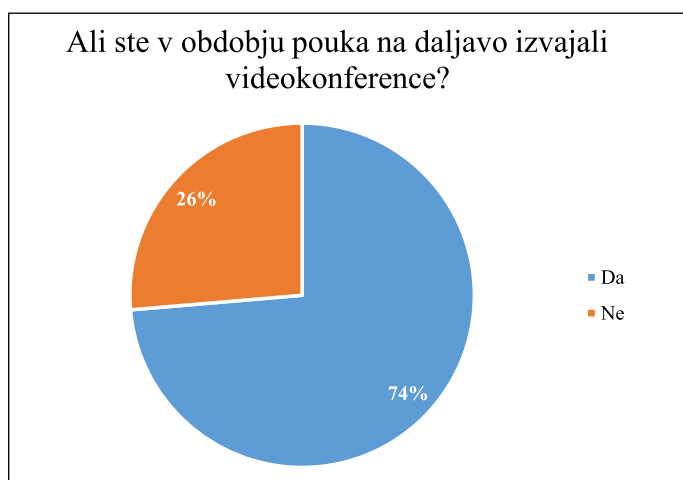
- izbiri videokonferenčnega okolja,
- uporabi spletnih učilnic,
- ustvarjanju videoposnetkov za potrebe pouka matematike,
- vključevanju spletnih vprašalnikov v pouk matematike,
- izkušnjah z uporabo digitalne tehnologije pri delu z učenci s posebnimi potrebami, nadarjenimi učenci in učenci tujci.

Ob tem smo želeli ugotoviti, kaj po obdobju pouka na daljavo učitelji ohranjajo pri ponovnem poučevanju v živo. S tem namenom smo nekatera vprašanja zastavili s časovnega vidika (pred epidemijo, med epidemijo in pri pouku ponovno v živo) in jih še posebej povprašali, kaj vse od novo uvedenega v času pouka na daljavo so ohranili tudi pri ponovnem pouku v živo.

Izbira videokonferenčnega okolja

V šoli so učenci vključeni v dva pomembna socialna sistema: odnos z učitelji in odnos z vrstniki. V obdobju pouka na daljavo sta odnos z učiteljem in njegova podpora postala še pomembnejša. Učitelj mora zagotoviti, da ostanejo učenci, kljub fizični odsotnosti, aktivno vključeni v pouk. Pogoj za pouk na daljavo je vsem dosegljiv komunikacijski kanal, s katerim učitelj in učenec premostita svojo oddaljenost (Pečjak. S., 2021). Med različnimi komunikacijskimi kanali so mnogi učitelji izbirali videokonferenčno okolje.

Na vprašanje *Ali ste v obdobju pouka na daljavo izvajali videokonference?* je večina učiteljev (74 %) odgovorila pritrdilno (Grafični prikaz 1).



Grafični prikaz 1: Delež učiteljev, ki so v obdobju pouka na daljavo izvajali videokonference.

Pri vprašanju *V katerem videokonferenčnem okolju ste izvajali videokonference?* so učitelji v največjem deležu (45 %) izbrali okolje Zoom in v nekoliko manjšem deležu (31 %) okolje MS Teams. Okolji Google Meet in Arnes Vox so izbrali v bistveno manjših deležih. Pri Drugo so učitelji navedli videokonferenčni okolji Jitsi Meet in Google Hangouts. Izbrali so lahko več videokonferenčnih okolij (Grafični prikaz 2).



Grafični prikaz 2: Delež odgovorov učiteljev o izbranem videokonferenčnem okolju.

Učitelji so v odgovorih na vprašanje *Katere so prednosti posameznega videokonferenčnega okolja?* za izbrano okolje izpostavili lastnosti okolja z različnih vidikov. V Preglednici 1 povzemamo prednosti in v Preglednici 2 izzive videokonferenčnih okolij MS Teams in ZOOM, ki sta bili izbrani v največjem deležu. V zgornjem delu vsake preglednice navajamo skupne prednosti/izzive, v nadaljevanju pa prednosti/izzive posameznega videokonferenčnega okolja. V oblačkih dodajamo izbrane odgovore učiteljev.

Na kakovost izvedbe pouka na daljavo razen prednosti in izzivov, ki jih pred učitelja postavljajo posamezna videokonferenčna okolja, vplivajo tudi drugi dejavniki, ki se pojavijo ne glede na izbiro videokonferenčnega okolja. Nekateri učitelji so navedli težave z internetno povezavo (največkrat pri učencih) in težave zaradi pomanjkljive opreme (npr. učenec nima kamere, učitelj nima grafične tablice ali drugega zaslona). Opisali so težave s preverjanjem dejanske prisotnosti, odzivnostjo, motiviranjem za pouk na daljavo in aktivnim sodelovanjem učencev.

Uporaba spletnih učilnic

Uporaba spletnih učilnic je bila priporočena že pred obdobjem izvajanja pouka na daljavo. V Smernicah za uporabo digitalne tehnologije pri predmetu matematika (Sirnik, 2021) so zapisani nameni uporabe spletnih učilnic:

»Spletne učilnice (Moodle5) uporabljamo za:

- urejanje baze gradiv,
- oddajanje učnih gradiv in dokazil o učenju ter hranjenje le teh (npr. Delavnica, Naloga, Podatkovna zbirka, dejavnosti H5P in HotPot),
- preverjanje (pred)znanja (npr. Kviz, Vprašalnik, Možnosti ...),
- podajanje povratne informacije med učenci, med učenci in učiteljem (npr. Forum, Wiki),
- komunikacijo med udeleženci učnega procesa (npr. Klepetalnica, Forum, Wiki),
- skupno oblikovanje namenov učenja in kriterijev uspešnosti (npr. Wiki).« (Sirnik, 2021, str. 6).

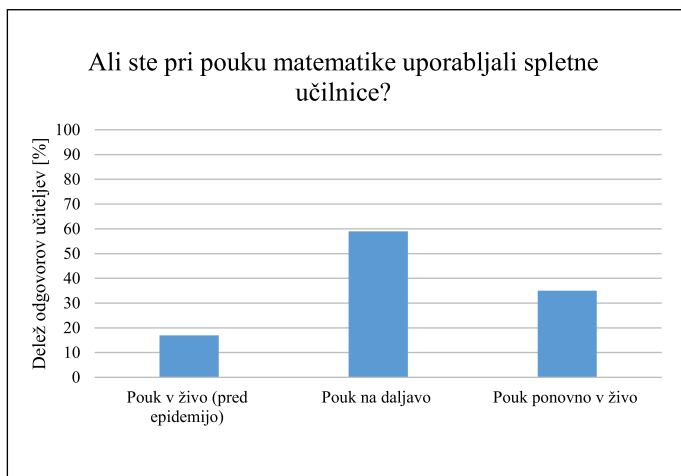
Preglednica 1: Prednosti videokonferenčnih okolij MS Teams in ZOOM.

Skupne prednosti videokonferenčnih okolij MS Teams in ZOOM	
<p>Učitelji so okolji MS Teams in ZOOM opisali kot pregledni, preprosti za uporabo (tako za učitelje kakor tudi za učence). Poudarili so njuno zanesljivo delovanje in enostavno dostopnost. Navajajo, da lahko učitelj z uporabo teh okolij izvede kakovostno razlago, vsebine lahko dobro ponazori, k temu lahko pripomore tudi možnost delitve zaslona, uporabe skupne bele table in priključitve grafične tablice. Učitelji so navedli, da je komunikacija z uporabo videokonferenčnega okolja boljša kakor le pisna komunikacija (npr. le z uporabo elektronske pošte ali spletne učilnice). Med izvajanjem pouka na daljavo okolji učitelju omogočata, da opazuje učence pri izvajanju dejavnosti. Učenci lahko znotraj videokonferenčnega okolja z učiteljem in med seboj sodelujejo. Učiteljem okolji omogočata delitev učencev v skupine in pripravo ter izvedbo kvizov. Učitelji kot prednost okolij izpostavljajo možnost snemanja izvedenega videokonferenčnega srečanja in možnost izklopa mikrofona udeleženca, ki moti. Videokonferenčni okolji opisujejo kot uporabni tudi za izvedbo individualne pomoči in drugih dejavnosti (npr. proslav, dnevov dejavnosti).</p>	
Prednosti posameznega videokonferenčnega okolja	
MS Teams	ZOOM
<p>Okolje MS Teams s svojimi orodji omogoča učiteljem in učencem nalaganje gradiv v skupne mape, uporabo digitalnega zvezka, dodeljevanje, oddajo in pregledovanje nalog, ob tem je učiteljem na voljo tudi statistika oddanih nalog. Učitelji so izpostavili tudi prednosti skupne šolske baze učencev, seznama udeležencev in preglednega koledarja. Sporočili so, da je omogočeno enostavno pošiljanje obvestil učencem tudi v času, ko videokonferenčno srečanje ne poteka.</p>	<p>Za videokonferenčno okolje ZOOM so učitelji izpostavili vidnost vseh udeležencev na zaslonu in možnost posebnega načina deljenja videoposnetkov.</p>

»Učencem lahko v okolju MS Teams dodelim naloge, ki jih rešijo in oddajo. V istem okolju naloge pregledam in učencem podam povratno informacijo. Prav tako lahko učencem naložim učno gradivo (ne potrebujem spletne učilnice). Takoj imam na razpolago seznam udeležencev videokonference.«

»Meni se okolje ZOOM zelo obnese. Celotne razlage učnih ur sem naredila preko videokonferenc, učenci so aktivno sodelovali, imela sem takojšnjo povratno informacijo, skupaj smo ponavljali in utrjevali, način dela mi je blizu, tudi ustno spraševanje sem organizirala zelo dobro, tako da so bile ocene realne, kar se je kasneje pokazalo tudi po povratku v šolo.«

Zanimalo nas je, kako se je spreminjal delež učiteljev, ki so pri pouku matematike uporabljali spletne učilnice v obdobjih pouka v živo (pred epidemijo), pouka na daljavo in ponovnega pouka v živo.



Grafični prikaz 3: Delež učiteljev, ki so v posameznem obdobju uporabljali spletne učilnice.

Iz Grafičnega prikaza 3 je razvidno, da je med sodelujočimi učitelji v obdobju pouka v živo pred epidemijo zelo majhen delež učiteljev (17 %) pri pouku matematike uporabljal spletne učilnice. Ugotavljamo, da se je uporaba spletnih učilnic v obdobju pouka na daljavo izrazito povečala (na 59 %). Ob ponovni uvedbi pouka v živo se je nekoliko zmanjšala (na 35 %), vendar je opazno večja kot je bila v obdobju pouka v živo pred epidemijo.

Pri vprašanju *Za katere namene ste uporabljali spletne učilnice?* smo učiteljem ponudili namene, ki smo jih oblikovali na osnovi zapisov v Smernicah (Sirnik, 2021). Največji delež učiteljev (52 %) je izbral namen *za oddajanje učnih gradiv in dokazil o učenju*. V nekoliko manjših deležih so učitelji izbrali namene: *za preverjanje (pred)znanja, za podajanje povratne informacije učitelja učencem, za hranjenje baze gradiv, za hranjenje oddanih učnih gradiv in dokazil o učenju, za komunikacijo med udeleženci učnega procesa in za urejanje baze gradiv*. V najmanjših deležih sta bila izbrana namena *za podajanje povratne informacije med učenci in za skupno oblikovanje namenov učenja in kriterijev uspešnosti*. Pri *Drugo* so učitelji navedli: *dodatna gradiva za utrjevanje, za podajanje snovi manjkajočim učencem* (Grafični prikaz 4).

Preglednica 2: Izzivi videokonferenčnih okolij MS Teams in ZOOM.

Skupni izzivi videokonferenčnih okolij MS Teams in ZOOM	
<p>Glede okolij MS Teams in ZOOM so učitelji izpostavili potrebo po omejevanju možnosti uporabnikom (npr. učencu onemogočiti možnost, da bi izklopil mikrofoni drugemu uporabniku) in željo po možnosti povezave dveh kamer z videokonferenčnim okoljem (npr. učitelj bi hkrati spremljal učenca in njegov zapis v zvezek). Sporočili so, da pogrešajo možnost blokade prikaza drugih oken na učenčevem računalniku v času spremljanja videokonference (še posebej v času ocenjevanja znanja). Zapisali so, da bi potrebovali več orodij za pouk matematike (npr. za zapisovanje matematičnih simbolov, za reševanje načrtovalnih nalog in podobno). Med izzivi so poudarili samoizobraževanje učiteljev o uporabi okolja (na šoli ni bilo organiziranega skupnega izobraževanja) in posledično težave ob uporabi skupne bele table, delitvi zaslona (npr. izbiranje med okni, ki jih želi učitelj deliti z učenci), delitvi učencev v skupine in prehajanju učitelja med skupinami.</p>	
Izzivi posameznega videokonferenčnega okolja	
MS Teams	ZOOM
<p>Učitelji so glede okolja MS Teams izpostavili težave z vključevanjem uporabnikov izven organizacije v videokonferenčno srečanje in omejene možnosti prikaza udeležencev na zaslonu. Sistem digitalnih zvezkov OneNote so opredelili kot nepregleden in navedli, da ob deljenju zaslona učitelju niso hkrati vidni udeleženci in klepet (učitelji so navedli, da bi za rešitev te težave potrebovali dva zaslona).</p>	<p>Učitelji so glede okolja ZOOM izrazili zaskrbljenost v povezavi z varnostjo videokonferenčnega okolja in zapisali, da bi za pouk matematike na daljavo v videokonferenčnem okolju potrebovali razen bele tudi karo tablo.</p>

»MS Teams so nestabilni, ZOOM ne ponuja integracije s spletnimi učilnicami.«

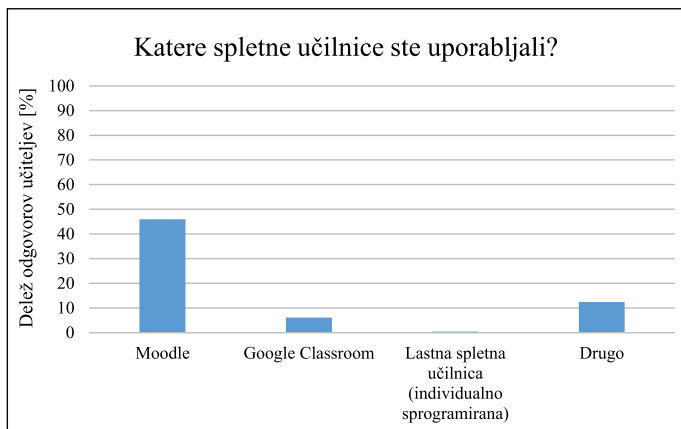
»MS Teams imajo več pridruženih možnosti (npr. možnost dodajanja gradiv), ZOOM je enostavnejši za uporabo in bolj stabilen.«

»V MS Teams ni toliko možnosti vdora gostov kot v ZOOM.«

Pri vprašanju *Katere spletne učilnice ste uporabljali?* so učitelji v največjem deležu (46 %) izbrali spletne učilnice Moodle. V bistveno manjšem deležu (6 %) so izbrali spletne učilnice Google Classroom. Le en učitelj je označil, da je uporabljal

lastno spletno učilnico (*individualno sprogramirano*). V izbiri Drugo so učitelji navedli spletne učilnice v okoljih: MS Teams, e-Asistent in Xooltime. Izbrali so lahko več spletnih učilnic (Grafični prikaz 5).

**Grafični prikaz 4:** Delež odgovorov učiteljev za posamezni namen uporabe spletne učilnice.



Grafični prikaz 5: Delež odgovorov učiteljev o uporabi spletnih učilnic.

Uporaba videoposnetkov z matematično vsebino

Iz Grafičnega prikaza 6 sta za posamezno obdobje (pouk v živo pred epidemijo, pouk na daljavo, pouk ponovno v živo) razvidna delež učiteljev, ki so za potrebe pouka matematike ustvarjali videoposnetke z matematično vsebino, in delež učiteljev, katerih učenci so za potrebe pouka matematike ustvarjali videoposnetke.

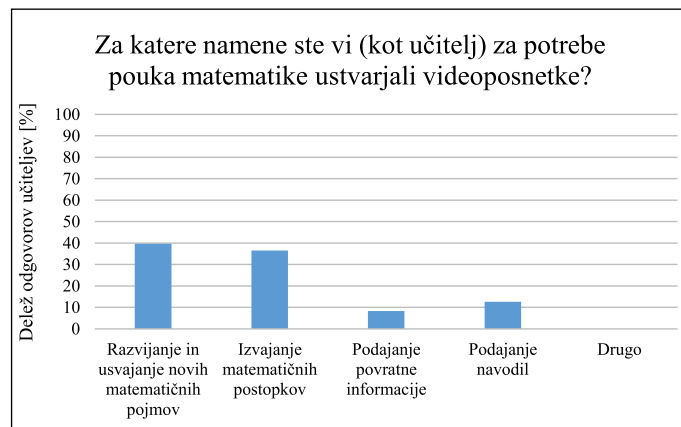
Učitelji so v zelo majhnem deležu (3 %) označili, da so v obdobju pouka v živo pred epidemijo za potrebe pouka matematike ustvarjali videoposnetke. Ugotavljamo, da se je ta delež v obdobju pouka na daljavo izrazito povečal (na 45 %). Ob ponovni uvedbi pouka v živo se je nekoliko zmanjšal (na 9 %), vendar je opazno večji kot je bil pri pouku v živo pred epidemijo. Pri deležih odgovorov učiteljev o tem, ali njihovi učenci ustvarjajo videoposnetke z matematično vsebino, opazimo podobno spreminjanje deležev po posameznih obdobjih, vendar so v vseh navedenih obdobjih deleži pri odgovorih, ki se nanašajo na učence, bistveno nižji v primerjavi z deleži pri odgovorih, ki se nanašajo na učitelje.

Med nameni, za katere so učitelji ustvarjali videoposnetke za potrebe pouka matematike, so učitelji v največjih deležih (40 % in 36 %) izbrali namena *razvijanje in usvajanje novih matematičnih*



Grafični prikaz 6: Delež učiteljev, ki so v posameznem obdobju za potrebe pouka matematike ustvarjali videoposnetke.

pojmov in izvajanje matematičnih postopkov. V opazno manjših deležih so izbrali namena *podajanje navodil* in *podajanje povratne informacije* (Grafični prikaz 7).



Grafični prikaz 7: Delež odgovorov učiteljev za posamezni namen ustvarjanja videoposnetkov.

Učitelji so zapisali naslednje namene, za katere so njihovi učenci ustvarjali videoposnetke za potrebe pouka matematike:

- razlaga vsebin in postopkov reševanja nalog (npr. Pitagorov izrek, označevanje kotov, vrste kotov, načrtovanje v geometriji, lastnosti funkcij, risanje grafov funkcij, izpolnjevanje preglednic, obdelava podatkov),
- prikaz postopka izdelave izdelka in/ali predstavitve izdelka (npr. model piramide, modeli ulomkov),
- prikaz izvedbe praktične dejavnosti (npr. dokaz, da je 1 dm^3 enak 1 l),
- prikaz bogatitvenih dejavnosti ob rednih vsebinah (npr. intervju z znanim raziskovalcem, izdelava matematičnih voščilnic),
- predstavitev poročila, seminarske naloge, raziskovalne naloge ali projektnega dela,
- podajanje povratne informacije sošolcu ali učitelju.

Iz zapisov učiteljev je razvidno, da so njihovi učenci ustvarjali videoposnetke za različne namene. Nekateri so navedli, da so njihovi učenci ustvarjali videoposnetke v šoli v okviru dneva dejavnosti, drugi so navedli, da so jih učenci ustvarjali doma. Ob tem so učitelji zaznali povečano motivacijo do učenja matematike tako pri učencih, ki so videoposnetke ustvarjali, kot tudi pri njihovih sošolcih.

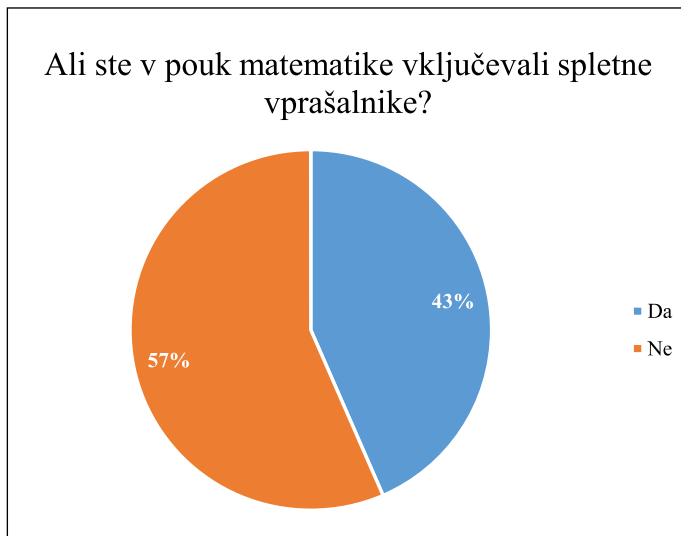
Vključevanje spletnih vprašalnikov

Uporaba spletnih vprašalnikov pri pouku matematike sega od preverjanja (pred)znanja učencev, vrednotenja znanja v posameznih fazah poučevanja in zbiranja povratnih informacij učencev do uporabe vprašalnikov za namen zbiranja podatkov pri sklopu o obdelavi podatkov.

V obdobju pouka na daljavo so se učitelji soočali z izzivom, kako poskrbeti, da učenci ne bodo le pasivni poslušalci, kar bi lahko

vplivalo tudi na zmanjšanje njihove motivacije za učenje matematike. Za namen povečanja aktivnosti učencev so nekateri učitelji v pouk matematike vključevali spletne vprašalnike.

Nekoliko manj kot polovica učiteljev (43 %) je na vprašanje *Ali ste v pouk matematike vključevali spletne vprašalnike?* odgovorila pritrdilno (Grafični prikaz 8).



Grafični prikaz 8: Delež učiteljev, ki so v pouk matematike vključevali spletne vprašalnike.

Pri vprašanju *Katere spletne vprašalnike ste ustvarjali vi in katere so ustvarjali vaši učenci?* so učitelji v največjih deležih (od 22 % do 24 %) izbrali aplikacije: *IKA*, *Googlovi obrazci* in *Kahoot*. V opazno manjših deležih so izbrali aplikacije: *Mentimeter*, *ThatQuiz*, *Quizizz* in *Goformative*. Pri *Drugo* so učitelji navedli:

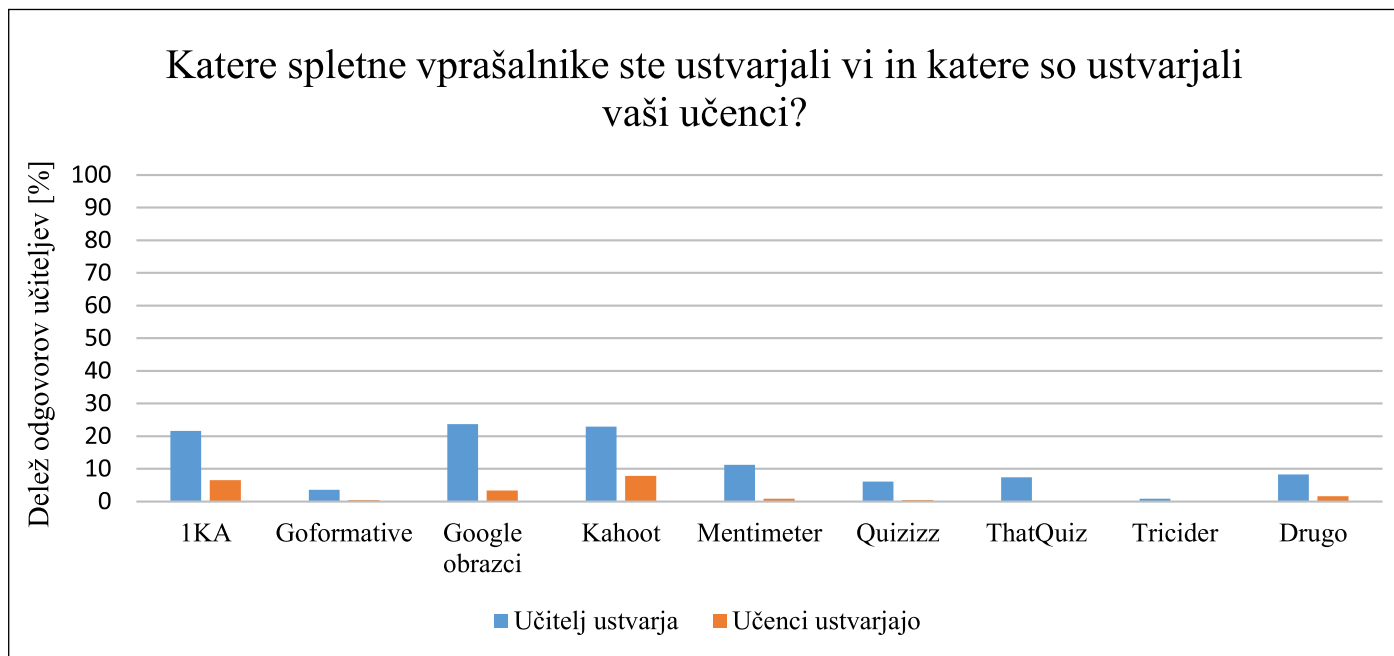
Nearpod, Desmos, Socrative, ThingLink, Liveworksheets, Slido, Testportal, Padlet, Plickers, Office Forms, kvizi in vprašalniki v spletni učilnici Moodle, H5P (Grafični prikaz 9).

Uporaba digitalne tehnologije pri učencih s posebnimi potrebami, nadarjenih učencih in učencih tujcih

Učenci s posebnimi potrebami

Izkušnje učiteljev z uporabo digitalne tehnologije pri učencih s posebnimi potrebami v obdobju pouka na daljavo so bile raznolike. Nekateri učitelji so zapisali, da so učenci s posebnimi potrebami na področju digitalne tehnologije potrebna znanja hitro usvojili, so bili pa manj motivirani v primerjavi z ostalimi učenci, naloge so slabše opravljali, potrebovali so več spodbude za delo. Drugi učitelji so navedli težave, ki so jih imeli ti učenci z uporabo digitalne tehnologije: težave pri iskanju naloženega gradiva, pri oddajanju nalog ... Menijo, da je bila uporaba digitalne tehnologije za nekatere učence s posebnimi potrebami moteča, težje so se osredotočili na delo kot sicer.

Prav tako se razlikujejo mnenja učiteljev o tem, kako uspešni so bili učenci s posebnimi potrebami pri pouku na daljavo v primerjavi z uspešnostjo pri pouku v živo. Nekateri učitelji so zapisali, da so bili določeni učenci s posebnimi potrebami, ki so se sicer pri pouku v šoli težko umirili in delali, pri pouku na daljavo učinkovitejši bolj kot sicer. V obdobju pouka na daljavo so si bolj organizirali čas in opravili več nalog in zadolžitev kot v šoli. Drugi navajajo drugačne izkušnje, in sicer da učenci s posebnimi potrebami, ki sicer pri pouku v šoli redno in zelo pridno delajo, niso pravočasno oddajali nalog, zamujali so na videokonference, delo na daljavo so jim oteževali moteči dejavniki v njihovem domačem okolju, pravijo, da »so se nekateri popolnoma izgubili«.



Grafični prikaz 9: Delež odgovorov učiteljev o uporabi spletnih vprašalnikov.

Učitelji so zapisali tudi, da je digitalna tehnologija omogočala večjo možnost individualne obravnave učencev s posebnimi potrebami. Za izvedbo dodatne strokovne pomoči so učitelji izkoristili možnost individualnih videoklicev. V zapisih je bilo izpostavljeno tudi, da so ti učenci praviloma potrebovali več časa, da so se prilagodili novemu načinu dela. V oblakih dodajamo izbrana zapisa učiteljev.

»Naloge iz delovnega zvezka in učbenika sem preoblikovala v digitalno obliko, tako da je bila velikost pisave večja in na voljo je bilo več prostora za pisanje odgovorov. Učenka je lahko naloge reševala direktno na računalnik in mi jih nato poslala.«

»Učenci so bili zelo pasivni, potrebovali so individualno razlago učitelja, nekateri tudi po vsaki uri v živo. Bili so zelo nesamostojni in so potrebovali sprotno spremljanje in pomoč.«

Nadarjeni učenci

Učitelji so zapisali, da imajo pri nadarjenih učencih dobre izkušnje z uporabo digitalne tehnologije pri pouku na daljavo: z digitalno tehnologijo so bili zelo spretni, hitri in so jo radi uporabljali, s pridom so uporabljali različna orodja in komunikacijske kanale. Ti učenci so lahko s pomočjo digitalne tehnologije več stvari samostojno pogledali, jih raziskali, sami opazili zakonitosti, pravila, ni bilo potrebe po dodatnih navodilih. Zaradi pouka na daljavo pri njih razumevanje ni bilo slabše kot je sicer pri pouku v živo. Posamezni učitelji so sporočili, da so jim bili nadarjeni učenci v pomoč pri uporabi tehnologije, od njih so dobili uporabne ideje za poenostavitev svojega dela.

Nekateri učitelji so navedli, da so bili nadarjeni učenci pri pouku na daljavo zelo uspešni, aktivno so sodelovali, naloge so zelo hitro opravili, sledili so razlagi in tudi kasneje izkazali odlično znanje. Prednost pred poukom v živo je bila, da so si čas sami razporejali. Drugi učitelji so sporočili, da v obdobju pouka na daljavo ni bilo opaziti razlik med delom nadarjenih v primerjavi z ostalimi učenci.

Učitelji so kot prednost pouka na daljavo izpostavili, da so nadarjene učence lažje poučevali individualno in jim omogočili dostop do dodatnih gradiv različne zahtevnosti in vsebine.

»Nadarjeni učenci so bili večji dela, vse so naredili zelo hitro in zelo radi sprejeli kakšen dodaten izziv, npr. uporabo nove aplikacije.«

»Nadarjeni učenci pri uporabi digitalne tehnologije niso imeli težav. Svoje znanje so lahko tako še dodatno nadgradili.«

Učenci tujci

Z uporabo digitalne tehnologije pri učencih tujcih v obdobju pouka na daljavo so nekateri učitelji navedli dobre izkušnje. Opisali so, da so bili učenci tujci zelo spretni pri uporabi digitalne tehnologije, digitalna tehnologija jim je pomagala pri usvajanju in utrjevanju znanja, pri delu so se znašli, matematična gradiva so lahko poiskali tudi v maternem jeziku ali pa so si pomagali s spletnim prevajalnikom.

Nekateri učitelji so zapisali, da pri delu z učenci tujci ni bilo posebnosti. Če so se uspeli povezati v spletno videokonferenco, ni bilo zaznati težav, v ničemer niso odstopali od ostalih učencev.

Drugi učitelji so zapisali, da je bilo delo z učenci tujci v obdobju pouka na daljavo oteženo zaradi neodzivnosti nekaterih učencev in velikih težav pri razumevanju navodil. Ti učenci so imeli težave z uporabo posamezne digitalne tehnologije, in sicer predvsem zaradi nerazumevanja jezika, prav tako so se pojavljale velike težave z razumevanjem vsebin pri pouku matematike, še posebej pri geometriji.

»Učenci tujci so se veselili programov, pri katerih so lahko nastavili svoj materni jezik. Na tak način so nekateri hitreje napredovali, druge pa je popolnoma zmedlo, da so na tabli videli napise v drugem (slovenskem) jeziku.«

»Digitalna tehnologija pri delu s tujci je bila v prvi vrsti dobrodošla za razumevanje in komunikacijo (prevajalniki).«

Kaj smo iz obdobja pouka na daljavo ohranili in kaj smo v tem obdobju pridobili

Pred pojavom epidemije covid-19 so potekala številna izobraževanja učiteljev za uporabo digitalne tehnologije pri pouku matematike. Med tovrstnimi izobraževanji so le redka učiteljem nudila možnosti izkusiti sodelovanje na daljavo. Nepričakovane razmere so od učiteljev zahtevale hitre prilagoditve. Le redki so lahko v izvajanje pouka na daljavo prenesli znanja iz lastne sodelovalne in izobraževalne prakse.

Navedli smo, kako so učitelji z izbiro komunikacijskih kanalov premostili fizično razdaljo, kako so izkoristili možnosti spletnih učilnic ter kako so z videoposnetki in vključevanjem spletnih vprašalnikov povečali motivacijo in aktivnost učencev. Zanimalo nas je tudi, uporabo česa so učitelji od novo uvedenega v času pouka na daljavo ohranili. Povzemamo zbrane odgovore učiteljev na vprašanje *Kaj od tega, kar ste na novo uvedli pri pouku na daljavo, ste ohranili tudi pri pouku ponovno v živo?*

Učitelji so pri pouku matematike ohranili uporabo:

- videokonferenčnih okolij (npr. za sodelovanje med razredi),
- elektronske pošte za komunikacijo med učiteljem in učenci,
- digitalnih zvezkov (npr. za oblikovanje kriterijev uspešnosti in sprotne spremljanje dela učencev),
- grafične tablice,
- pametnega telefona,
- spletnih učilnic (npr. učitelj objavi in arhivira gradivo, učenci oddajo naloge in izdelke ter prejmejo povratno informacijo učitelja),
- elektronskih učnih gradiv (npr. za prikaz apletov iz i-učbenika),
- videoposnetkov z matematično vsebino (lahko so namenjeni samostojnemu delu učencev v šoli ali učencem, ki so odsotni),
- spletnih kvizov in drugih spletnih aplikacij (npr. za utrjevanje in preverjanje znanja).

Zaključek

Z oblikovanim vprašalnikom smo želeli ugotoviti, kako so učitelji prilagodili pristop poučevanja matematike v obdobju pouka na daljavo in kako se pristopi poučevanja matematike od obdobja pouka na daljavo dalje razlikujejo od pristopov, ki so jih učitelji uporabljali pred obdobjem pouka na daljavo. Pri tem smo se osredotočili predvsem na uporabo digitalne tehnologije.

Učitelji so v svojih odgovorih sporočali, da so na izvedbo pouka na daljavo v povezavi z uporabo videokonferenčnega okolja pozitivno vplivale naslednje okoliščine:

- na šoli je bilo za učitelje organizirano usposabljanje za uporabo izbranega videokonferenčnega okolja,
- učitelji so v sodelovanju z računalnikarjem – organizatorjem informacijskih dejavnosti ob začetku izvajanja pouka na daljavo usposobili učence za uporabo izbranega videokonferenčnega okolja,
- isto videokonferenčno okolje so uporabljali vsi učitelji in učenci na šoli.

Spletne učilnice je v obdobju pouka na daljavo uporabljala nekoliko več kot polovica učiteljev matematike. Uporabo spletnih učilnic so, sicer v nekoliko manjšem deležu kakor v obdobju pouka na daljavo, ohranili tudi v obdobju ponovnega pouka v živo.

Glede ustvarjanja videoposnetkov z matematično vsebino smo ugotovili, da:

- so učitelji za potrebe pouka matematike v večjem deležu ustvarjali videoposnetke kot njihovi učenci (tako v obdobju pouka na daljavo kot tudi v obdobju pouka v živo pred in po obdobju pouka na daljavo),
- se je delež učiteljev, ki so za potrebe pouka matematike ustvarjali videoposnetke, v obdobju pouka na daljavo izrazito povečal; v obdobju pouka ponovno v živo se je ta delež zmanjšal, vendar je bil opazno večji kot v obdobju pouka v živo pred epidemijo,
- se je delež učiteljev, katerih učenci so za potrebe pouka matematike ustvarjali videoposnetke, v obdobju pouka na daljavo izrazito povečal; v obdobju pouka ponovno v živo se je ta delež zmanjšal, vendar je bil opazno večji kot v obdobju pouka v živo pred epidemijo.

Nekoliko manj kot polovica učiteljev je pri pouku matematike uporabljala spletne vprašalnike. Le nekateri med njimi so pouk organizirali na tak način, da so bili učenci aktivno vključeni v ustvarjanje spletnega vprašalnika, s čimer so učitelji spodbujali tudi medvrstniško sodelovanje.

Izkušnje učiteljev matematike z uporabo digitalne tehnologije pri učencih s posebnimi potrebami, nadarjenimi učenci in učenci tujci v obdobju pouka na daljavo so bile raznolike. Učitelji so zapisali, da je digitalna tehnologija omogočala večjo možnost individualizacije in diferenciacije, ki jo ti učenci še posebej potrebujejo. Nadarjeni učenci so se večinoma novega načina dela hitro navadili in izkazali samostojnost pri opravljanju nalog. Učencem tujcem je pomagala možnost uporabe prevajalnika. Za nekatere učence s posebnimi potrebami je bila uporaba digitalne tehnologije moteča, težje so se osredotočili na delo kot sicer.

Predstavljena analiza naj bralcu pomaga pri razširitvi nabora idej za vključevanje različnih dejavnosti z uporabo digitalne tehnologije v pouk matematike glede na način izvedbe pouka (pouk v živo, pouk na daljavo, pouk za del učencev v živo in del učencev na daljavo). Morda bo v svoj pouk vključil kakšno dejavnost s katerim od spletnih vprašalnikov, ki jih doslej še ni uporabljal, morda bo vključil dejavnost, pri kateri bodo tudi njegovi učenci posneli kak videoposnetek za potrebe pouka matematike, morda pa bo uporabil videokonferenčno okolje z namenom vključevanja odstotnih učencev v pouk ali z namenom povezovanja (tudi medpredmetnega) med oddelki.

Učitelji in učenci so v obdobju pouka na daljavo hitreje in v nepričakovanem obsegu pridobili in nadgradili kompetence uporabe digitalne tehnologije, ki jih bodo s pridom uporabljali še naprej pri pouku v živo, kakor tudi pri morebitnih spremenljivih okoliščinah v prihodnosti.

Literatura

Pečjak, S. (1. 12. 2021). *International Electronic Journal of Elementary Education*. Pridobljeno iz www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/1627/553

Sirnik, M., Jerneja, B. (2021). *Smernice za uporabo digitalne tehnologije pri predmetu matematika*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

V rubriki *Iz razreda* je predstavljenih pet primerov izvedbe pouka matematike v različnih okoliščinah, dva osnovnošolska in trije srednješolski primeri. Pri vseh primerih avtorji opisujejo, kako so v pouk smiselno vključili digitalno tehnologijo: spletno okolje MS Teams, spletno učilnico (priprava in izvedba aktivnosti Delavnica), lastne videoposnetke z matematično vsebino, program dinamične geometrije, svetovni splet ... Digitalna tehnologija je uporabljena za namen izvedbe vrstniškega vrednotenja, oblikovanja kriterijev uspešnosti, sodelovalnega dela učencev, samostojnega raziskovanja ... Vse opisane primere lahko prilagodimo glede na okoliščine: v primeru pouka v živo ali pouka na daljavo, pa tudi, če je istočasno nekaj učencev v živo in nekaj na daljavo.

Iz digitalne bralnice ZRSŠ

www.zrss.si/digitalna-bralnica/

V digitalni bralnici lahko prelistate najrazličnejše strokovne publikacije: monografije in priročnike, ter druge publikacije, ki so izšle na Zavodu RS za šolstvo in so vam BREZPLAČNO dosegljive tudi v PDF obliki.

