

Učenje na daljavo: spletno učenje v osnovnošolskem tehniškem izobraževanju - pedagoška praksa

Bernarda Urankar, Janez Jamšek

Oddelek za fiziko in tehniko, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Kardeljeva pl. 16, 1000 Ljubljana

E-pošta: bernarda.urankar@pef.uni-lj.si, janez.jamsek@pef.uni-lj.si

Distance learning: online learning in primary school technology education - teaching practice

Abstract. During introduction of pandemic the education process had to be transformed to meet the current needs. Paper presents distance learning model that took place as primary schools were lock down. Tools that enable learning model are classified and presented. Online learning for D&T primary school subject executed by technology students on teaching practice is evaluated regarding used programme/web tools. Arnes web class is the most often used as E-learning platform. Multiple tools are typically used for designing teaching material. First, tools for sound and video files (Audacity, OSB, Adobe premiere) are used. Processed files are incorporated in PowerPoint document and used as animation/video. Some technology tools can be used for field specific topics (technical drawings, electric circuits). The prepared learning material was often published on YouTube. Pupil's knowledge assessment was most often obtained by using Google forms, Kahoot and Ika. For clarifying the conceptual leaning material misunderstanding mentors/students used online video meeting such as MS teams or Zoom. Although online learning was new for pupils, mentors and students all of them benefited from this learning/teaching experience. Whereas pupils met learning customization possibilities mentors/students gained awareness of distance learning needs to meet contemporary learning technology.

1 Uvod

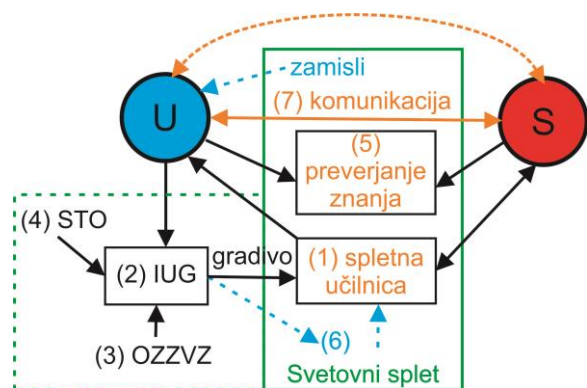
Tehniško izobraževanje na celotni vertikali od osnovnošolske do univerzitetne stopnje se večinsko izvaja z uporabo najstarejše metode učenja oziroma poučevanja, s tradicionalnim poukom. Zanj je značilna izvedba v učilnicah, kjer obstajajo prostorske in časovne omejitve. S tehnološkim razvojem se pojavi zahteva za preseganje časovno/prostorskih omejitev. V začetku 20. stoletja se pojavi dopisno izobraževanje, ki ga štejejo kot začetke učenja na daljavo [1]. Pospešen razvoj tehnologije radia in televizije, še bolj pa z razvojem in širjenjem interneta so se učni materiali preselili na splet. Nov način učenja je bila poimenovan kot e-učenje/e-izobraževanje in je doživelo svoj vrhunec v letih 1997-1999. Učenje na daljavo in e-učenje se v nekaterih primerih prekrivata, vendar nista enaka [1, 2]. E-učenje je kakršno koli učenje, ki vključuje tehnologijo kot

pomoč pri učenju. Izvesti ga je možno tako v razredu kakor tudi, kadar sta učitelj in učeči ločena, kar ne drži za učenje na daljavo [3]. Skupaj z naglim razvojem novih tehnologij se vzporedno razvija tudi e-učenje od prvega pojava integracije osebnega računalnika in s tem računalniško podprtega poučevanja (CAI) do danes aktualnih množičnih odprtih tečajev na spletu in njihovih različic (MOOC, c-MOOC, x-MOOC, LOOC,...) [4]. E-učenje ima zelo veliko različnih poimenovanj, ki se vežejo na uporabljeno tehnologijo, naprimer spletno, virtualno, mrežno, distribuirano, WEB poučevanje... Danes bolj razširjen termin za e-učenje je spletno učenje (online learning). Opredeljeno je kot učna izkušnja v sinhronih ali asinhronih okoljih z uporabo različnih naprav (npr. mobilnih telefonov, prenosnikov itd.) z dostopom do interneta. V teh okoljih so učenci lahko kjer koli (krajevno neodvisni) in se učijo in sodelujejo z inštruktorji in drugimi študenti [5]. Kljub začetni uspešnosti metode e-izobraževanja, se je v nadaljevanju izkazalo, da strukturirano učno okolje in ciljno izdelana e-gradiva udeležencev ne motivirajo zadostno, da bi vztrajali do konca. Nadgradnja e-učenja je kombinirano učenje [2].

S pojavom pandemije zaradi razširjenja virusa covid-19 so bili učitelji na celotni tehniški vertikali (in tudi vsi drugi) prisiljeni čez noč preiti iz tradicionalnega poučevanja na spletno učenje. Medtem, ko so bodoči učitelji tehnike deležni ustreznih znanj na podiplomskem študiju in so zato usposobljeni za takšen način uvajanja in učenja učencev na osnovni/srednješolski ravni, pa teh znanj še nimajo bodoči učitelji na dodiplomski stopnji. Tekom študija imajo v 3. in 4. letniku obvezno pedagoško prakso. V prispevku podajamo smernice za spletno učenje in rezultate izvedbe pedagoške prakse bodočih učiteljev tehnike na osnovnih šolah v situaciji za katero niso bili pripravljene učitelji mentorji, ne bodoči učitelji-študenti in ne učenci v šoli. Zaradi možnosti ponovitve razmer, ki pogojujejo izvajanje spletnega učenja oziroma učenja na daljavo na celotni tehniški vertikali izobraževanja, je namen prispevka usmerjevalen, na primeru.

2 Spletna orodja za učenje na daljavo

Pri razglasitvi pandemije so bili izvajalci izobraževanja v različnih državah deležni zelo različnega usmerjanja in vodenja. 15. 03. 2020 sta UNESCO INRULED in Inštitut za pametno učenje (SLIBNU) izdala priročnik o spodbujanju prožnega učenja med izobraževalnimi motnjami v katerem so podane smernice in vodila učiteljem v novo nastali situaciji [6]. V Sloveniji ob



Slika 1. Prikaz intuitivnega modela spletnega učenja kjer pomenijo U - učitelj, S - učenec, IUG - izdelava učnih gradiv, OZZVZ - orodja za zajem, obdelavo video in zvočnih posnetkov, STO - specifična tehniška orodja in (6) - objava na svetovnem spletu.

uvredbi pandemije ni bilo vodil učiteljem, kako naj transformirajo učni proces. Zaradi nepoznavanja učnih modelov in orodij bomo izhajali iz intuitivnega modela spletnega učenja, slika 1, [7]. Učitelji (U) teoretični del predavanj prelevijo v podajo učnih gradiv učencem (S) preko spletnih učilnic (1), ki jih pridobijo na svetovnem spletu ali jih deloma/v celoti izdelajo sami s pomočjo razpoložljivih spletnih orodij (na spletu ali na računalniku) (2-4). Stopnjo usvojenega znanja iz posredovanih e-gradiv preverjajo z uporabo orodij za preverjanje znanja (5) (vprašalniki, kvizi, naloge,...). V primeru ugotovljenega nerazumevanja z učenci izvedejo zvočno in/ali video komunikacijo (7) preko spletnih orodij ali telekomunikacijskih naprav. Praktični del pouka se prelevi v podajanje in evalviranje že izvedenih primerov.

V nadaljevanju izhajamo iz predpostavljene znanja tipičnega učitelja (naprimer obvladovanje Microsoft office orodij) in najbolj razširjenih spletnih orodij s katerimi se je že spoznal ali jih uporabil (naprimer youtube). Orodja podajamo po smiselnih sklopih (1-8) glede na prikazani model na sliki 1: (1) - orodja za spletne učilnice, (2) - orodja izdelovanje učnih gradiv, (3) - orodja za zajem, obdelavo video (V) in zvočnih (Z) posnetkov, (4) specifična tehniška orodja, (5) orodja za preverjanje znanja, (6) orodja za objavo učnih vsebin na spletu, (7) orodja za video spletna srečanja (7) in (8) ostala orodja.

(1) Orodja za spletne učilnice izhajajo iz sistemov za upravljanje učenja iz začetkov e-učenja in se danes razvija v učne platforme. Le te v osnovi najmanj omogočajo ustvarjanje in organiziranje/posredovanje nalog in drugega učnega gradiva, nudenje povratne informacije in enostavno komunikacijo z učenci. Pri nas je najbolj razširjena spletna učilnica Arnes. Mednarodno brezplačne učilnice z daljšim pojavom Edmodo, Beenpod, Goclass in novejšje popularne alternative kot Schoology, Canvas, Google Classroom [8].

(2) Orodja za izdelovanje učnih gradiv. Najbolj osnovni orodji izhajata iz Microsoft office orodij. To sta Word in PowerPoint (PPT). Z Wordom lahko enostavno

generiramo *.pdf dokumente. PPT je veliko primernejši za pripravo učnih gradiv. Poleg besedila, slik in grafov omogoča vstavljanje video in zvočnih posnetkov ter izdelavo animacij in interaktivnih možnosti z uporabnikom. S časovno zaporedno vezanimi animacijami predvajanja slik, video posnetkov ali zvočnih razlag, je podajanje učnega gradiva podobno postopni razlagi v razredu. S tem lahko dosežemo višjo motivacijo učencev za ogled vsebin. Učenci lahko pregledujejo posamezne prosojnice v svojem tempu in imajo ob tem čas za razmislek, pisanje zapiskov.... Prednosti video posnetkov, dostopnih na YouTube portalu, v primerjavi s PPT je večja dostopnost z različnimi napravami (računalniki, telefoni, tablicami...), ki imajo dostop do interneta. Pri tem učenci ne potrebujejo PPT pregledovalnika. Učenci lahko video predvajanje ustavijo, ali ga predvajajo v počasnejšem oz. hitrejšem tempu, vendar to ni primerljivo s pregledovanjem PPT prosojnic v lastnem tempu.

(3) Orodja za zajem, obdelavo video (V) in zvočnih (Z) posnetkov. Med ogledom video posnetka je primerneje, da učenci poslušajo razlago in pri tem opazujejo dogajanje, kot da berejo podnapise. V nadaljevanju podajamo nekaj najbolj med študenti razširjenih in prosto dostopnih orodij (OBS, Geforce experience, Bandicam, Speeachnotes, Adobe Premiere, Audacity) [9]. OBS, Geforce experience Bandicam omogočajo visoko zmogljivo snemanje s kamer in drugih zunanjih enot kot tudi dogajanja na zaslonu (predavanja, seminarje, video konferenc). V orodje Speeachnotes se lahko vpišemo z Google računom. Govorjeno besedilo z video posnetka lahko zapiše v pisno obliko. Transkript govora v npr. angleškem jeziku kopiramo v spletni prevajalnik in ga prevedemo. Besedilo preberemo in prepisemo zvočni zapis izvirnega video posnetka z naprimer Youtube portala. Navedena orodja omogočajo tudi osnovno video obdelavo, zmogljivejše orodje pa je Adobe Premiere. Izdelane video posnetke montiramo v učno video gradivo. Ciljno orodje za snemanje in urejanje zvočnih zapisov iz različnih zunanjih naprav in drugih medijev je Audacity. Je enostavno za uporabo, omogoča izrez nepotrebnih zvočnih zapisov in odstranjevanje šumov. Omogoča izvoz datotek v različnih formatih. Datoteke z zvočnimi posnetki, npr. razlage dogajanja v pretočni hidroelektrani, lahko vstavimo v PPT predstavitev.

(4) Specifična tehniška orodja se nanašajo na strokovna področja strojništva in elektrotehnike. Za osnovnošolski nivo podajamo za prvo področje nekaj orodij, ki omogočajo tehniško dokumentacijo (CiciCAD, Qcad, freeCAD, Google sketchup in Solid Edge) in nekaj orodij v povezavi z električnim tokokrogom (Edison, Crocodile clips, Yenka in Phet) [10]. Ciljno za osnovnosolski nivo je bilo razvito orodje CiciCAD, ki se še danes uporablja, čeprav ne zadostuje več potrebam sodobne dokumentacije. Zaradi enostavnosti je zelo razširjen Google Sketchup, ki pa ne omogoča zahtevam standardov tehniškega risanja. V

slovenščino preveden je QCAD, ki pa je brezplačen le za čas preskušanja. Brezplačno orodje je FreeCAD, medtem ko je profesionalno orodje Solide Edge brezplačno za izobraževalne namene brez okrnjenih funkcij. Orodje Edison je brezplačen za čas preskušanja. Njegova značilnost sta dve delovni površini, ena z modeli realnih gradnikov električnih vezij na drugi pa el. simboli, ki jih učenec povezuje v shemo. Dodaja lahko številne merilnike. V slovenščini obstaja okrnjena verzija, kjer vezje ni prikazano tudi s simboli in ima le omejeno število komponent/elementov. Crocodile clips je ciljno orodje za osnovnošolske učence. Omogoča izdelovanje simulacij delovanja električnih vezij (tudi nekaterih strojnih elementov). Uporaba programa je enostavna in omogoča grafičen izris opazovanih parametrov. Yenka je nadgradnja Crocodile clips simulacij. Je brezplačno programsko orodje brez časovnih omejitev. Primerna je za poučevanje na daljavo, kot tudi za samostojno učenje v varnem virtualnem okolju. Ponujeno je sestavljanje električnih vezij s pravimi 3D modeli električnih komponent ali s simboli posameznih električnih elementov in shranitev delovanja sestavljenega vezja kot delujoče simulacije. Phet orodje ponuja on-line simulacije zlasti za naravoslovje in ponuja virtualni laboratorij. Je prosto dostopen in preveden v slovenski jezik. V odvisnosti od pogojev električnih parametrov v sklenjenem električnem krogu se prikaže tudi npr. različna svetilnost žarnice in ne le stanje vklopa/izklopa. Orodje je zelo uporabno zlasti zaradi svoje nazornosti.

(5) Orodja za preverjanje znanja. Obstoječih je zelo veliko najrazličnejših orodij. V nadaljevanju podajamo le tri najbolj pogosto uporabljena, brezplačna orodja z različno domeno uporabnosti (Google forms, Kahoot, Quizizz) [11]. Google forms (obrazci) je najbolj razširjeno orodje, razvito za več operacijskih sistemov, za mobilne telefone in tablice. Z ustvarjenimi anketami, kvizi, nalogami lahko zelo hitro pridobimo vpogled v razumevanje in znanje učencev/dijakov/šolencev. Generiramo lahko vprašana izbirnega tipa, spustnih seznamov in linearnih lestvic. Obrazce lahko oblikujemo z dodajanjem slik, video posnetkov, logo tipi, kopiramo, premikamo, ustvarjamo odstavke, omogočimo logično preskakovanje vprašanj. Odgovori na izpolnjene obrazce se sproti, pregledno in samodejno zbirajo v obrazcih v obliki podatkov o odzivih in grafikonih. Zbrane podatke lahko dodatno analiziramo. Kahoot je orodje za sestavljanje kvizov. Najbolj je primeren za preverjanje razumevanja znanja med rednim poukom v šoli, ko učenci lahko med seboj tekmujejo v številu doseženih pravih odgovorov na novo spoznanih učnih vsebin in hitrosti odgovarjanja. Močna stran orodja je takojšnja povratna informacija učitelju. Za utrjevanje znanja so bolj primerni kvizi v drugih aplikacijah, npr. Ika ali kvizi v Google obrazcih, kjer je več možnosti za izdelavo različnih vrst vprašanj in jih učenci rešujejo posamično. Quizizz omogoča enostavno sestavljanje različnih vrst vprašanj. Na voljo so obsežni arhivi primerov kvizov v angleškem jeziku, primerni za različna predmetna področja in različne stopnje izobraževanja. Izdelan kviz lahko delimo z

učenci s kodo ali preko portalov kot: Google clasroom, Remind, Canvas, Schoology, MS Teams, Twitter...

(6) Orodja za objavo učnih vsebin na spletu. Za zbiranje in deljenje ustvarjenih gradiv lahko uporabimo različne spletne portale. Najbolj poznan je Youtube, po katerem je nedavno nastal tudi Arnes Video za izobraževalne namene [12]. Na tem mestu opišemo le orodje Padlet, ki omogoča »skupno rabo« npr. skupini učencev, ki lahko med seboj delijo zbrana gradiva (npr.: slike izdelkov, teste, video prispevke...). Učenci lahko »všečkajo« ali komentirajo deljena gradiva.

(7) Orodja za video spletna srečanja. Za izobraževalne namene sta se uveljavila zlasti dve orodji, MS Teams in Zoom [13], ki sta brezplačno razpoložljivi za izobraževalne namene v okrnjeni verziji. MS Teams je razvit za računalnike in za mobilne naprave. Udeleženci lahko izvajajo spletna srečanja, video konference (do 20), video in glasovne klice, klepetajo, imajo skupno rabo zaslona, izvajajo skupno rabo datotek, neposredno sporočanje, nastavljajo ozadja, možnost dodajanja ogromnega števila različnih aplikacij, sporočanje in sprejemanje nalog, ocenjevanja. Omogoča snemanje srečanj, pisanje po beli tabli, dodajanje različnih spletnih aplikacij in tudi druge možnosti. Orodje podira učenje na daljavo in ga lahko uporabimo tudi kot spletno učilnico. Drugo orodje je Zoom. Brezplačna verzija ima časovno omejitev video konferenčnega srečanja na 40 minut in omejitev števila udeležencev srečanja do 100. Plačljiva verzija omogočajo več funkcij kakor MS Teams, za bolj prijetno in učinkovito učenje na daljavo.

(8) Ostala orodja. Pod to skupino zajemimo še tri orodja. Prvo, Pinterest [14], je namenjeno iskanju idej za izdelavo učnih gradiv. Drugo, že omenjeno, Youtube, je orodje, ki ga učitelji radi uporabljajo za javno objavo svojih učnih gradiv. Zadnje orodje, We-transfer [15], je namenjeno prenosu večjih datotek. To so zlasti daljše video datoteke višje ločljivosti.

3 Pedagoška praksa na daljavo

V študijskem letu 2019/2020 smo izvedli v obliki učenja na daljavo pedagoško prakso za študente 3. (6. -10. 4. 2020) in 4. (14. -20. 4. 2020) letnikov vezave tehnika, smeri dvopredmetni učitelj na pedagoški fakulteti, Univerza v Ljubljani. Pedagoška praksa se je izvajala za skupaj 11 študentov na 11. različnih osnovnih šolah v različnih krajih Slovenije (Ljubljana, Prevalje, Braslovče, Bohinjska Bistrica, Novo mesto, Ajdovščina). V nadaljevanju podajamo analizo izvedbe pedagoške prakse v kontekstu spletnega učenja in uporabljenih orodij v navezavi na učni model na sliki 1 po posameznih sestavinah (1-8).

(1) Orodja za spletne učilnice. V devetih od skupaj 11 osnovnih šol, kjer so študentje opravljali pedagoško prakso na daljavo, so študenti pričakovano večinsko (82 %) uporabljali Arnes učilnico, ki temelji na spletnem sistemu Moodle (AAI račun ustvarjen preko portala SIO.MDM) v preostalih dveh šolah pa so uporabili lastne spletne učilnice, tabela 1.

(2) Orodja za izdelovanje učnih gradiv. Za izvajanje učenja na daljavo so študenti izdelovali učna

Tabela 1. Preglednica uporabe orodij za izvajanje spletnega učenja, kjer pomeni V - video in Z - zvočno.

Orodje	Naziv/ (delež uporabe / %)
(1) Orodja za spletne učilnice	Arnes učilnica (82); lastne spletne učilnice (18)
(2) Orodja za izdelovanje učnih gradiv	PPT (82); Word (36)
(3) Orodja za zajem, obdelavo video (V) in zvočnih (Z) posnetkov	OBS studio (27); ShareX (18); Nvidia GeForce Experience (18); Bandicam (9); Loom (9); pametni telefon (9); Speechnotes - transkrip (9); Adobe Audition (Z) (9); Audacity (Z) (9); Diktafon (Z) (9); Adobe Premiere (V) (36); ShotCut (V) (9); Gimp (V) (9)
(4) Specifična tehniška orodja	Solid Edge (teh. dokument.) (18); Solidworks (teh. dokument.) (18); Edison (el. vezja) (27); Yenka (el. vezja) (18); Phet (el. vezja) (9); Crocodile clips (el. vezja) (9)
(5) Orodja za preverjanje znanja	Google forms (64); Kahoot (36); 1ka (9); Quizizz (9); Word (36)
(6) Orodja za objavo učnih vsebin na spletu	YouTube (83); Arnes Video (27); Padlet (18)
(7) Orodja za video spletna srečanja	Zoom (36); MS Teams (18)
(8) Druga orodja	We-transfer (prenos datotek) (9); Youtube (iskanje vsebin/idej) (64); Pinterest (iskanje vsebin/idej) (9)

gradiva za učence. Način izdelave in vrsta uporabljenih orodij je bila odvisna od teme. Največkrat (82 %) so uporabili orodje MS PPT v katero so namestili razne tekstovne dele, prilepili slike, dodajali video in zvočne posnetke, pripravili animacije in vse skupaj didaktično smiselno interaktivno povezali v celoto. Tako pripravljene predstavitve so večinoma posredovali učencem, ki so lahko samostojno, z lastnim tempom pregledovali nove učne vsebine. V 46 % so izdelano PPT predstavitev izvozili kot video posnetek in slednjega posredovali učencem. Tudi video posnetek so lahko učenci po potrebi ustavljali/ponovno ogledovali. Manj študentov, 36 %, je izdelovalo učne vsebine z Word-om. Največkrat v primeru izdelovanja vsebinskih povzetkov učne snovi in delovnih listov za določanje poteka uvajanja/usvajanja novih učnih vsebin.

(3) Orodja za zajem, obdelavo video (V) in zvočnih (Z) posnetkov. Za izdelovanje učnih gradiv so se študenti posluževali številnih prosto dostopnih orodij, ki so jih spoznali tekom študija, ali pa so jim jih svetovali mentorji. Največji delež študentov, 36 %, je za snemanje zvoka (in zajem zaslona) uporabilo OBS studio. Ena študentka je posnela zvok s pametnim telefonom in ga naknadno obdelala še z orodjem Audacity. En študent je posnel govor z diktafonom in ga naknadno obdelal z Adobe Audition. Za snemanje

Tabela 2. Preglednica uporabe spletnih orodij s strani učiteljev na Irskem, kjer pomeni V - video in Z - zvočno [16].

Orodje	Naziv/ (delež uporabe / %)
(1) Orodja za spletne učilnice	SeeSaw (30); ClassDojo (41); Schoology (1); Google Classroom (18); VS Ware (1)
(2) Oro. za izd. uč. gradiv	PPT (49);
(3) Orodja za zajem, obdelavo V/Z posnetkov	ScreenCastify (1)
(6) Orodja za objavo učnih vsebin na spletu	SeomraRanga (49); Twinkl (90); ScoilNet (71);
(7) Oro. za vid. srečanja	MS Teams (5,8); Zoom (15);
(8) Druga orodja	One Note (2)

celotnega ali delnega zaslona je 18 % študentov uporabilo orodje ShareX in Nvidia GeForce Experience. Posamezni študenti so video posnetke pripravljali s programom Bandicam in Loom. En študent je originalni video posnetek v angleškem jeziku s transkriptom in prevodom (Google translate) posnel v slovenskem jeziku. Slaba polovica študentov, 45 %, je zajete posnetke nadalje obdelovala, večinoma v Adobe Premiere in eden študent v ShotCut-u.

(4) Specifična tehniška orodja. V primeru učnih tem iz tehniške dokumentacije (2 študenta) sta oba študenta uporabila dve različni orodji, Solid Edge, ki so ga študentje spoznali v času študija in Solidworks (samostojno ali po priporočilu mentorja). V primeru učnih tem vezanih na električna vezja (električni krog, zaporedna in vzporedna vezava stikal, elektrotehniške sheme) je največ študentov, 27 %, uporabilo Edison, in Yenka, 18 %. En študent je uporabil Phet on-line simulacijo enosmernega električnega toka – virtualni laboratorij, drugi študent pa orodje Crocodile clips.

(5) Orodja za preverjanje znanja. Za preverjanje usvojenega znanja in razumevanja iz podanih učnih gradiv je 64 % študentov izdelovalo kvize/vprašalnike z Google obrazci. 36 % študentov je izdelalo kviz za tekmovanje učencev v znanju z orodjem Kahoot. Po en študent je izdelal vprašalnik z 1ka in s Quizizz-om.

(6) Orodja za objavo učnih vsebin na spletu. Večina študentov, 73 %, je objavilo izdelana učna gradiva na spletnem portalu YouTube. 27 % študentom so mentorji omogočili objavo na spletnem portalu slovenskih izobraževalnih video vsebin, Arnes Video. En študent je uporabil orodje Padlet.

(7) Orodja za video spletna srečanja. Možnost srečanja študentov z učenci preko video konferenc so imeli le nekateri študenti, od teh jih je 36 % uporabilo Zoom in 18 % MS Teams.

(8) Ostala orodja. Izmed preostalih orodij se pojavi orodje za prenos večjih datotek, We-transfer, 1 študent. Za primere in zamisli učnih vsebin je večina študentov iskalo na Youtube, 83 % študentov, preko portala Pinterest pa le en študent.

4 Diskusija in zaključek

Z uvedbo pandemije, 16. 03. 2020, v Sloveniji ni bilo podanih nobenih jasnih smernic in vodil učiteljem za izvajanje učenja na daljavo (na vseh stopnjah). Učenje na daljavo je bilo za vse udeležene osnovnošolske učence in učitelje mentorje novo. Vsi mentorji so izvajali pouk tehniških predmetov po učnem modelu na sliki 1. Kljub prvemu primeru takšnega izvajanja pouka so spodbujali izvedbo pedagoške prakse.

Pri učno manj zmožni učencih in učencih s posebni potrebami so zaznali težje sledenje spletnemu učenju. To se je odražalo v manjši stopnji motivacije za učenje. Pogrešali so vodenje in dodatno razlago. Le nekateri od teh učencev so imeli podporo s strani družine. Medtem ko je študentom samostojen študij iz literature samoumeven, je bilo to za učence nekaj novega. Učno zmožnejši učenci so imeli pri tem manj težav. Učenje na daljavo za njih ni predstavljalo takšne ovire, kot drugim učencem, ki že v normalnih okoliščinah potrebujejo več razlage, zlasti pa učencem s posebnimi potrebami. Vsi učenci niso imeli enakega dostopa do informacijsko-komunikacijskih tehnologij. Nekateri učeneci so bili prepuščeni sami sebi, nekateri so imeli pomoč družine. Za pomembno se je izkazalo, da so učna gradiva za učence podana v slovenskem jeziku. Pri preverjanju znanja so bila vprašanja/naloge s slikovno podporo boljše razumljena in rešena.

Tako pri predmetu tehnika in tehnologija kot tudi pri skoraj vseh drugih predmetih so učenci dobivali domače naloge. Pri oddajanju nalog je bila zaznana precejšnja zmeda. Ker je potekala pedagoška praksa v začetnem delu izvedbe učenja na daljavo je bilo pri izvajanju še veliko sprememb. Učenci so morali sprva pošiljati domače naloge preko e-pošte, nato so jo oddajali v šolsko spletno učilnico, spet drugič v Google učilnico. Pri tem se je pojavljalo, da učenci niso bili gotovi, kaj morajo oddati in ali so sploh uspešno oddali.

V primeru praktičnega dela, ki je specifično za tehniko, so le tega prelevili v izvajanje delovnih nalog za izdelavo izdelkov glede na razpoložljivost gradiv in orodij, s katerimi so lahko razpolagali učenci na svojem domu. Objava in delitev slik oz. video posnetkov izdelanih izdelkov je opazno dvigovala motivacijo učencev. Pri učencih, ki so razpolagali z zelo dobro opremljeno domačo delavnico je prišlo do sodelovanja s starši in bistveno boljših izdelkov.

Slovenski učitelji so bili bistveno bolj prisiljeni v izdelavo učnih gradiv, kakor naprimer angleško govoreči učitelji na Irskem, tabela 2. Ti so si večinsko pomagali z obsežno bazo že izdelanih gradiv. Prav tako so imeli že po enem mesecu uvedbe pandemije (11. 3. 2020) obsežne delovne smernice [16].

Z vidika udeleženih študentov so mnenja, da pouk na daljavo nikoli ne bo nadomestil pristnega stika z učenci, hkrati pa so spoznali dejansko pomembnost in uporabnost tehnike in tehnologije na vseh možnih področjih v naših življenjih, katere se po njihovem mnenju ne zavedamo dovolj. V okviru pedagoške prakse smo prvič zaznali nastanek sodelovanja med študenti in mentorji, saj so bili študenti tehnološko in IKT bolj pismeni. Posledica takšnega dela se je

izkazala v višji kvaliteti izdelanega učnega gradiva, ki je imelo v nastali situaciji ključno vlogo.

Mentorji in študenti so se z izvajanjem učenja na daljavo zavedli prednosti, ki jih prinaša takšen način, hkrati pa tudi nujnosti v posodabljanju tradicionalnega poučevanja. Le s sodobnimi učnimi strategijami dobi sodobna izobraževalna tehnologija smisel in neizmeren potencial motivacije učencev/dijakov/študentov. Slednje želimo, da je vodilo sodobnemu učitelju ne glede na raven tehniškega izobraževanja.

Literatura

- [1] E. K. Kahiigi, Exploring the e-Learning State of Art, *The Electronic Journal of e-Learning*, 6 (2), str. 77 - 88, 2008; M. G. Moore, *Handbook of distance education* (New York, Routledge, 2013).
- [2] C. J. Bonk in C.R. Graham. *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (New Jersey, John Wiley & Sons, 2005).
- [3] J. Kemeny in T. Kurtz, *The Dartmouth Time-Sharing System* (Washington, National Science Foundation, 1967).
- [4] M. Deimann in N. Friesen, Exploring the Educational Potential of Open Educational Resources, *E-Learning and Digital Media*, 10 (2), 112-115, 2013.
- [5] V. Singh in A. Thurman, How Many Ways Can We Define Online Learning? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning (1988-2018). *American Journal of Distance Education* 33 (4), str. 289-306, 2019.
- [6] Huang, R.H. in ostali, *Handbook on facilitating flexible learn. during edu. disruption: The Chinese experience in main. undisrupted learn. in COV.-19 outbreak* (Beijing: SLIBNU, 2020).
- [7] D. Rihtaršič in J. Jamšek, *Izzivi in priložnosti uporabe IKT v ped. proc. na področju naravoslovja, tehnol. in mat.: Razvoj gradiva za kombinirano učenje pri izvajanju predavanj in kliničnih vaj pri predmetu odprti Odprti učni sistemi v tehniki* (Ljubljana, Univerza v Ljubljani, 2019).
- [8] new.edmodo.com; beenpod.com; www.goclass.com/; www.schoolology.com; learn.canvas.net; classroom.google.com.
- [9] obsproject.com; www.nvidia.com; www.bandicam.com; speechnotes.co; www.adobe.com; www.audacityteam.org.
- [10] www.cicicad.si; qcad.org; www.freecadweb.org; www.sketchup.com; solidedge.siemens.com; http://www.edisonlab.com; crocodile-clips1.software.informer.com/3.5/, www.yenka.com; phet.colorado.edu.
- [11] docs.google.com; kahoot.com; quizizz.com.
- [12] www.youtube.com, video.arnes.si.
- [13] teamsdemo.office.com, zoom.us.
- [14] www.pinterest.com.
- [15] wetransfer.com.
- [16] J. Burke in M. Dempsey, Technical report: *Covid-19 Practice in Primary Schools in Ireland Report* (Dublin, Maynooth University, 2020), [www.researchgate.net/publication/340528449].