REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE, ZNANOST IN ŠPORT

EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SOCIALNI SKLAD

Priporočila za opremljenost šol z IKT

Ljubljana, 2018

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

KAZALO

UVOD **4**
1 Pregled priporočil za opremljenosti šol z IKT v Sloveniji **6**
2 Analiza izvedenih pilotnih izvedb posodobitev za ugotavljanja opremljenosti šol 10
2.1 Metodološki pristop **11**
2.1.1 DigCompEdu 2.1 14
2.2 Analiza pilotnih izvedb prenovljenih študijskih predmetov po posameznih vsebinskih področjih **16**
2.2.1 UMETNOST 16
2.2.2 NARAVOSLOVJE 19
2.2.3 INTERDISCIPLINARNA SKUPINA 24
2.2.4 MATEMATIKA-TEHNIKA-RAČUNALNIŠTVO 26
2.2.5 DRUŽBOSLOVJE IN HUMANISTIKA 29
2.2.6 JEZIKI 32
2.2.7 Sklep 35
2.3 Priporočila za opremljenost šol na osnovi kompetenc po modelu DigCompEdu 37
2.3.1 Priporočila na področju UMETNOSTI 38
2.3.2 Priporočila na področju NARAVOSLOVJA 40
2.3.3 Priporočila na področju MA-TEH-RA 43
2.3.4 Priporočila za interdisciplinarno področje 45
2.3.5 Priporočila na področju JEZIKOV 47
2.3.6 Priporočila za opremljenost šol z IKT na področju DRUŽBOSLOVJA IN HUMANISTIKE 48
2.4 Pregled IKT po šestih vsebinskih področjih **51**
3 ZAKLJUČEK **53**
4 Viri (UL PEF) **54**
5 Metodološki pristop **59**
6 Splošne ugotovitve **59**
7 Kompetence učiteljev **60**
8 Stalno usposabljanje učiteljev **60**
9 Vodenje, politike in razvoj **60**
10 Podpora uvajanju opreme in infrastrukture **61**
10.1 Estonija **61**
10.1.1 Odgovornost za uvedbo IKT in IKT-podporo 62
10.1.2 Zanimive iniciative na državni ravni 62
10.1.3 Dobre prakse 63
10.1.4 Sklep 63
10.1.5 Priporočila za šole 63
10.2 Nizozemska **65**
10.2.1 Odgovornost za uvedbo IKT in IKT-podporo 65
10.2.2 Zanimive iniciative na nacionalni ravni 66

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

10.2.3 Dobre prakse ... 68
10.2.4 Sklep ... 70
10.2.5 Priporočila za šole ... 70
10.3 Finska ... 70
10.3.1 Odgovornost za uvedbo IKT in IKT-podporo ... 71
10.3.2 Zanimive iniciative na nacionalni ravni ... 71
10.3.3 Dobre prakse ... 72
10.3.4 Druge ugotovitve ... 73
10.3.5 Sklep ... 73
10.4 Druge države (ugotovitve iz Danske in Velike Britanije) ... 73
10.4.1 Specifike rabe IKT in opremljenosti šol na Danskem ... 73
10.4.2 Specifike v Veliki Britaniji ... 74
10.4.3 Pregled kvantitativnih podatkov o opremljenosti šol v državah Evropske unije ... 75
10.4.4 Druge kvantitativne raziskave opremljenosti šol ... 87
10.5 Umestitev analiziranih podatkov v okvir DigCompEdu (Digital Competence Framework for Educators) ... 88
10.6 Predlog priporočil za opremljenost šol – osnovne kategorije IKT-infrastrukture in opreme ... 89
10.6.1 Tehnologije v oblaku – oblačno računalništvo ... 90
10.6.2 Terminalne naprave ... 91
10.6.3 Omrežna infrastruktura in povezljivost v internet ... 92
10.7 Samoevalvacija stopnje digitaliziranosti šole ... 92
11 Viri (UL FE) ... 93

UVOD

Univerza v Ljubljani s projektom »IKT v pedagoških študijskih programih UL« (v nadaljevanju IKT v PŠP) usposablja svoje visokošolske učitelje in sodelavce ter študente, bodoče osnovnošolske in srednješolske učitelje, za didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije (v nadaljevanju IKT) v učnem procesu. Pri tem je poudarek tudi na prepoznavanju možnosti, ki jih nudi uporaba IKT za razvoj digitalnih kompetenc učencev in dijakov na vseh področjih, za katere Univerza v Ljubljani (v nadaljevanju UL) izvaja študijske programe za izobraževanja osnovnošolskih in srednješolskih učiteljev. V ta namen smo priporočila za uporabo IKT pripravili na osnovi okvira digitalnih kompetenc DigCompEdu (Redecker, 2017), ki predstavlja model za opredelitev digitalnih kompetenc učiteljev. Znanja, spretnosti in veščine, ki jih bodo pridobili diplomanti pedagoških študijskih programov, bodoči učitelji, kot rezultat projekta, so pomembni tudi z vidika vseživljenjskega učenja ter bodo prispevali k njihovi boljši zaposljivosti in konkurenčnosti na trgu dela. Zadnja leta potekajo na šolah v Sloveniji številni projekti za spodbujanje digitalne pismenosti, ki želijo izboljšati učne dosežke učencev na nacionalni in mednarodni ravni. Pri tem je IKT ključen pri spodbujanju aktivnih oblik učenja, ustvarjalnosti in inovacij v izobraževanju.

Izvedbo projekta spremljamo z večstopenjsko vsebinsko evalvacijo. Na osnovi rezultatov evalvacije projekta smo pripravili priporočila za opremljenost šol z IKT, kar bo prispevalo k neposrednemu prenosu spoznanj projekta v sedanjo in bodočo šolsko prakso.

Dokument je sestavljen iz dveh delov.

Prvi sklop **Priporočila za uporabo didaktično ustrezne informacijsko-komunikacijske tehnologije** je oblikovan na osnovi:

- smernic, ki sta jih pripravila Akademska in raziskovalna mreža Slovenije ter Zavod Republike Slovenije za šolstvo,
- osnovnošolskih in srednješolskih učnih načrtov ter
- analize poročil in načrtov posodobljenih predmetov v pedagoških študijskih programih, ki so nastali v okviru projekta.

Priporočila pokrivajo štiri glavna področja digitalnih kompetenc po DigCompEdu (Redecker, 2017):

- IKT za poučevanje,
- IKT za upravljanje z digitalnimi viri,
- IKT za preverjanje znanja,
- IKT za opolnomočenje učencev.

Drugi sklop **Analiza stanja glede opremljenosti šol z IKT v izbranih državah EU** je sestavljen na osnovi pregledanih analiz in študije dostopnih dokumentov različnih držav EU, ki so po raziskavah Evropskega šolskega omrežja (EUN) nadpovprečno ocenjene in opremljene.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE, ZNANOST IN ŠPORT

EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SOCIALNI SKLAD

Priporočila za uporabo didaktično ustrezne informacijsko-komunikacijske tehnologije

Mateja Bevčič, Sara Drožđek, Sanja Jedrinović, Anja Luštek, Jože Rugelj

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

1 Pregled priporočil za opremljenosti šol z IKT v Sloveniji

Informacijsko-komunikacijska tehnologija je del vsakdanjega okolja odraslih in otrok. S smiselnim vključevanjem IKT v izvedbeni kurikul v šolah strokovni delavci upoštevajo svet, v katerem učenci živijo, in jim omogočajo, da postopoma pridobivajo digitalne spretnosti. V slovenskih šolah skrbi za načrtovanje, organiziranje in upravljanje računalniških povezav in storitev Arnes (Akademska in raziskovalna mreža Slovenije). Pri pripravi priporočil smo analizirali dokument Priporočila o standardih in normativih programa Računalniško opismenjevanje in informatika za leti 2018 in 2019 (Priporočila o standardih in normativih programa Ro in informatike za leti 2018 in 2019, b.d).

Danes se stremi k informatizaciji vzgojno-izobraževalnih zavodov. To je proces, ki vodi do optimalne opremljenosti in uporabe računalniške in informacijske tehnologije pri vseh dejavnostih, ki jih izvaja posamezni zavod. V navedenem dokumentu je podrobno opredeljena računalniška oprema v posameznem prostoru vzgojno-izobraževalnega zavoda, navedeno je, kdo so uporabniki računalniške opreme ter kakšne so v zavodih povezave s spletom in omrežne storitve.

Med nameni, za katere učitelji uporabljajo krajevno omrežje, so v dokumentu poudarjeni:

- dostop do strežnikov, računalnikov, tiskalnikov in preostale mrežne opreme IKT,
- izvajanje omrežnih različic programov, programske opreme za preverjanje in ocenjevanje,
- uporaba skupnih virov za potrebe vodenja zavoda, kot so računovodski programi, programska oprema za projektno vodenje,
- dostop do zbirk dokumentov, slikovnega in drugega medijskega gradiva, kot so šolski izdelki, rezultati projektnega dela, knjižnice fotografij, knjižnice avdio in video posnetkov.

Med nameni, za katere učitelji uporabljajo povezavo do spleta, pa prevladujejo:

- iskanje podatkov in e-gradiv za potrebe pouka, obšolskih dejavnosti in za vodenje zavoda,
- dostop do učnih okolij, spletnih učilnic, sistema CMS, kot so Moodle, WordPress, Arnes Učilnice, Arnes Splet,
- dostop do elektronske pošte,
- dostop do storitev v oblaku,
- dostop do predstavitvenih strani zavoda,
- uporaba oddaljenih zbirk podatkov, kot so Cobiss, spletni slovarji in video portali,
- dostop do projektnih platform,
- uporaba video-konferenčnih sistemov.

Cilji informatizacije so za vse vzgojno-izobraževalne zavode enaki. S sodobnim IKT in izobraževanjem želijo učinkovito podpreti:

1. poučevanje, učenje in druge dejavnosti,
2. knjižnično-informacijsko in mediotečno dejavnost,
3. vseživljenjsko učenje za strokovne delavce zavoda in prebivalce ter
4. upravljanje in vodenje šole.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

V dokumentu so se osredotočili na opredeljevanje informacijsko-komunikacijske tehnologije po prostorih zavoda, uporabnike računalniške opreme na zavodu, lokalna računalniška omrežja in povezavo na splet ter omrežne storitve.

Uporabniki IKT v vzgojno-izobraževalnih zavodih so vsi, ki so kakorkoli vključeni v pedagoški proces oziroma skrbijo za njegovo tekoče izvajanje. To so učitelji, ravnatelj/ravnateljica, knjižničar/knjižničarka, učenci, starši, svetovalni delavci in delavke ter vsi administrativni delavci in delavke. Učni proces poteka v različnih prostorih, ki morajo biti ustrezno opremljeni. V vseh prostorih je priporočena opremljenost z namiznimi ali prenosnimi računalniki ter mrežnimi multifunkcijskimi napravami. V učilnicah, kjer poteka pedagoški proces, je priporočena namestitev interaktivnih naprav, kot so interaktivna tabla ali projektor, zaslon na dotik in tehnologij, ki se uporabljajo za specifičen namen. Oprema IKT omogoča izvajanje učnega procesa in vse spremljevalne dejavnosti v smislu pouka ter tudi vodenja in upravljanja zavoda. Opremo je mogoče izkoristiti kot pomoč pri poučevanju učencev s specifičnimi učnimi težavami, individualnem pouku ipd. Oprema se uporablja tudi za izobraževanje delavcev šole in strokovnih delavcev na področjih računalniškega opismenjevanja in informatike.

Arnes je poleg priprave *Priporočila o standardih in normativih programa Računalniško opismenjevanje in informatika* v letu 2017 začel izvajati štiriletni program nadaljnje vzpostavitve IKT-infrastrukture v vzgoji in izobraževanju, ki so ga krajše poimenovali Slovensko izobraževalno omrežje – 2020 oz. SIO-2020. V okviru programa bodo vzgojno-izobraževalnim zavodom (VIZ) sofinancirali gradnjo brezžičnih omrežij in nakup opreme IKT (Arnes, b.d.).

Poleg Arnesa za uporabo IKT in usmerjanje učiteljev po celotni izobraževalni vertikali (vrtci, osnovne in srednje šole) v Sloveniji skrbi Zavod Republike Slovenije za šolstvo (ZRSŠ), ki je pripravil smernice za didaktično uporabo IKT po različnih predmetnih področjih. Izhodišče za pripravo smernic so bile splošne človekove pravice in učni načrti za posamezna predmetna področja. V ospredje so postavili pravico posameznika do izobraževanja in razvoj digitalne pismenosti. Med strokovnimi rešitvami imajo na spletni strani objavljeno digitalno bralnico (https://www.zrss.si/strokovne-resitve/digitalna-bralnica), ki zajema tudi področje IKT smernic za različna predmetna področja.

Na podlagi analize dokumentov posameznih vsebinskih področij ugotavljamo, da je večini skupna uporaba različnih e-virov v obliki e-učbenikov, lastnih e-gradiv, didaktičnih programov, e-gradiv na portalu SIO ter uporaba drugih e-virov, kot so slovarji SSKJ in bibliografske baze podatkov. Pogosta je tudi uporaba programske opreme za urejanje besedila, kjer je v največ primerih uporabljen MS Word. Za urejanje miselnih vzorcev se uporabljajo programska oprema in aplikacije, kot so X-Mind, Simple Mind, Mindomo, iMindMap, MindMap, Memo, Freemind, Mindmeister, Bubble.us, Lino, Creately in Coggle. Izpuščen ni niti vidik organizacije, izmenjave, predstavitve, urejanja vsebin s pomočjo IKT, kjer je najbolj pogosto poudarjena uporaba programov: Googlovi dokumenti, wikiji, spletniki, Arnesov Planer, Googlov koledar, Prezi, MS Powerpoint, Arnesov FileSender, MS Office 365, Textflow, Wiggio, Google Drive, LiveMinutes in Google SketchUp.

Za **izdelavo spletnih kvizov** v največji meri uporabljajo Hot Potatoes, kvize v Moodlu, Ankete, Socrative in sistem s klikerji Turning Point. Poudarjeno je tudi pridobivanje odzivov z uporabo osebnih odzivnih sistemov, kot so Kliker, Nearpod, 1ka in Turning point. Znanje preverjajo in ocenjujejo z orodjem Ankete.sio.si, Moodle Delavnice in z Moodle kvizom.

Za **obdelavo fotografij** uporabljajo programsko opremo, kot je FotoFilter in Fotogalerija, za **obdelavo zvokov** Audacity in Audioboo ter za obdelavo video posnetkov MS Movie Maker in Drawing Hand.

Sodelovalno in projektno učno delo organizirajo in vodijo s programsko opremo, kot je Microsoft Mouse Mischief, Wallwisher, Google Drive, Evernote, Moodle, Blog.arnes.si, e-listovnik, Microsoft Interactive Classroom, Wiki, Google Sites in Arnes Oblak 365. Pri pouku uporabljajo tudi interaktivno tablo in video-konferenčne sisteme Vox, Video.arnes.si in Skype.

Glede na Bloomovo taksonomijo uporabljajo različne IKT za priklic znanja, kot so Word BINGO, Mathmateer in Mental Case. Za razvoj razumevanja uporabljajo The Reviews, Lifecards – Postcards, iLiveMath, StripDesigner ali QuestionBuilder. Za spodbujanje uporabe znanja po Bloomovi taksonomiji uporabljajo iPrompt Pro, Slice It!, Project Noah, Kick Box in ScreenChomp. Za učinkovito analizo uporabljajo VideoScience, Sling Note, MindMash, Popplet in Notability. Za evalvacijo pa je najbolj pogosto omenjena programska oprema, kot je Side by SIde, MomentDiary, TallyPad, SurveyBox in Time Timer. Za zadnjo stopnjo po Bloomovi taksonomiji, ustvarjanje, je največkrat omenjena programska oprema Toontastic, Book Creator, Storyboards, iMovie, Garageband, ThinkerBox HD in iBrainstorm.

Poleg že zgoraj omenjene programske opreme se na področju **umetnosti** omenjajo še specifična orodja, kot so Slikar, Photo Philter, Gimp, iPhoto, Adobe PhotoShop. Obstaja veliko računalniških programov za likovno ustvarjanje, ki ponujajo različne funkcionalnosti in delujejo s pomočjo precej podobnih vmesnikov. Na trgu je veliko prostodostopnih programov, kot so Art Rage, Artweaver, Pixia, Tuxipant in Gimp. V Sloveniji so za likovno ustvarjalno delo najbolj široko uporabljeni programi Micrografx-Picture Publisher (Slikarska založba), Fractal Design Painter (Fraktalni slikar), Adobe Photoshop (Adobova fotografska delavnica), Corel Photo-Painter in Corel Xara.

Na **interdisciplinarnem** področju, ki vključuje predmet športna vzgoja, je še posebej izrazita uporaba mobilnih aplikacij za pametne telefone in tablice, ki omogočajo mobilnost v poučevanju in učenju. Med aplikacijami prevladujejo tiste, ki so specifične za športno področje, na primer sport tracker, različni merilniki korakov ipd.

Na področju **družboslovja in humanistike** pri predmetih zgodovina in geografija se IKT lahko uporablja za izdelovanje plakatov, časopisov, turističnih prospektov, geografskih modelov ipd. V ta namen uporabljajo računalniške programe za prikaz ter delo s statističnim, kartografskim, video in avdio gradivom, kot je geografsko informacijski sistem GIS. Veliko je tudi možnosti za uporabo digitalnih fotoaparatov in drugih tehničnih pripomočkov.

Na področju **jezikov** (slovenščina in tuji jeziki) se poudarja uporaba raznih spletnih jezikovnih priročnikov za razvijanje poimenovalne in pravopisne zmožnosti, kot so SSKJ, Termania, Korpus Fidaplus, Gigafida in Dictionary.com. Uporabljajo se lahko tudi spletni slovarji in besedilni korpusov pri razumevanju in tvorjenju besedil ter pri učenju besedišča in slovnice. To so slovar Duden, slovar PONS, Evrotem in Evrokorpus. Priporočljivo je tudi sodelovanje pri učenju in sodelovanje na spletnih kvizih pri učenju jezikov, kot je kviz Evropskega centra za moderne tuje jezike.

Na področju **matematike, tehnike in računalništva** učitelji poudarjajo uporabo programov za dinamično geometrijo, delo s funkcijami, delo s preglednicami in velikimi količinami podatkov. Na področju tehnike dodatno poudarjajo uporabo programov za učenje kotiranja, simuliranja delovanja strojev, programov za oblikovanje tehnične dokumentacije ter programov za 3D-modeliranje in konstruiranje izdelkov.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata
Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Učitelji na področju **naravoslovja** poudarjajo pomembnost uporabe specifičnega IKT za vizualizacijo specifičnih kemijskih, fizikalnih in bioloških konceptov. Predvsem poudarjajo orodja za zbiranje, obdelavo, urejanje, analiziranje, vrednotenje in prikaz podatkov, kot so Create a Graph in Logger Pro. Za potrebe eksperimentalno-raziskovalnega dela najpogosteje omenjajo vmesnike LabQuest, labPro in Go!Link, tipala Vernier ter merilnike zvoka, kot so Soundcard in Oscilloscope. Za zapis in izmenjavo refleksij pri eksperimentalnem in projektnem delu predlagajo orodja za zapis in izmenjavo refleksij, kot so TeamUp, ReFlex, Pedpentool, Voicethread, spletni dnevniki Bloger ali Wordspress in e-listovnik Mahara. Za interaktivno določanje ključev omenjajo orodja, razvita v okviru projektov Dryades, Key to nature, SiiT ter orodje NatureGate 2. Pri samem mikroskopiranju uporabljajo digitalne kamere. Kot bogat vir literature navajajo uveljavljena e-gradiva in e-storitve, npr. eučbenike, SIO portal in slikovna gradiva SciencePhoto ali Biodidac. Za risanje kemijskih struktur uporabljajo gradiva ISIS/DRAW, ChemSketch, 3D Viewer, Chime, RasWin, J-mol in Molucad. Kot orodja za ustvarjanje animacij in simulacij pa uporabljajo Chemistryteaching, Visionlearing in Chemie-interaktiv.

Čeprav smernice in priporočila predstavljajo konkretne aplikacije in orodja, je treba opozoriti, da to ni cilj priporočil. Danes ni mogoče vedeti, kakšna orodja IKT bodo na voljo za učence čez nekaj let, gotovo pa je, da bodo učenci tudi takrat potrebovali spretnosti sodelovanja, skupinskega dela, reševanja problemov in skupnega ustvarjanja vsebin. Predvsem pa bodo morali učenci vedeti, kako se učiti sami. Pouk mora biti zasnovan tako, da imajo učenci in dijaki priložnost sami poiskati ustrezna orodja in se jih naučiti uporabljati.

V nadaljevanju bomo predstavili orodja, ki so jih izvajalci pilotnih izvedb posodobljenih študijskih predmetov v okviru projekta »IKT v PŠP UL« uporabljali pri svojih inovativnih pristopih učenja in poučevanja.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata
Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

2 Analiza izvedenih pilotnih izvedb posodobitev za ugotavljanja opremljenosti šol

Za uspešno uporabo inovativnih oblik poučevanja in učenja so nujni učiteljevo poznavanje različnih didaktičnih pristopov, možnosti za učinkovito uporabo IKT v pedagoškem procesu in digitalna pismenost učitelja in učencev. Usposabljanje visokošolskih učiteljev za take oblike pedagoškega dela je bil glavni cilj pri pripravi in izvedbi projekta »IKT v pedagoških študijskih programih UL«, ki je omogočil posodobitev študijskih procesov na tem področju ter spodbudil uporabo inovativnih oblik poučevanja in učenja na visokošolskih zavodih, ki izvajajo programe za izobraževanje učiteljev.

V okviru projekta so visokošolski učitelji in sodelavci, ki izvajajo študijske programe za izobraževanje učiteljev (pedagoški študijski programi – PŠP), v pilotnih izvedbah posodobljenih predmetov usposabljali študente, bodoče osnovnošolske in srednješolske učitelje, za uporabo izbranih didaktičnih pristopov, podprtih z uporabo IKT v procesu poučevanja in učenja.

Na osnovi rezultatov evalvacije smo v projektu pripravili priporočila za opremljenost šol z IKT, kar bo prispevalo k neposrednemu prenosu spoznanj projekta v sedanjo in bodočo šolsko prakso.

V projektu je sodelovalo devet članic Univerze v Ljubljani, ki izvajajo študijske programe za izobraževanje učiteljev: Akademija za glasbo, Biotehniška fakulteta, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Fakulteta za matematiko in fiziko, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Fakulteta za šport, Filozofska fakulteta, Pedagoška fakulteta in Teološka fakulteta.

V sodelovanju s članicami smo oblikovali šest vsebinskih področij, na katerih visokošolski učitelj in sodelavci, vključeni v projekt, izvajajo svoje študijske predmete:

(1) **Jeziki**, v katere so bili vključeni visokošolski učitelji in sodelavci, ki izvajajo PŠP na Filozofski in Pedagoški fakulteti;

(2) **Družboslovje in humanistika**, v katera so bili vključeni visokošolski učitelji in sodelavci, ki izvajajo PŠP na Filozofski fakulteti;

(3) **Matematika, tehnika in računalništvo**, v katere so bili vključeni visokošolski učitelji in sodelavci, ki izvajajo PŠP na Pedagoški fakulteti, Fakulteti za matematiko in fiziko in Fakulteti za računalništvo in informatiko;

(4) **Naravoslovje**, v katero so bili vključeni visokošolski učitelji in sodelavci, ki izvajajo PŠP na Pedagoški fakulteti, Biotehniški fakulteti, Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo in Fakulteti za matematiko in fiziko;

(5) **Umetnost**, v katero so bili vključeni visokošolski učitelji in sodelavci, ki izvajajo PŠP na Akademiji za glasbo in Pedagoški fakulteti ter

(6) **Interdisciplinarna skupina**, v katero so bili vključeni visokošolski učitelji in sodelavci, ki izvajajo PŠP na Pedagoški fakulteti, Filozofski fakulteti in Fakulteti za šport.

2.1 Metodološki pristop

V okviru priprave priporočil za opremljenost šol na podlagi izvedenih pilotnih posodobitev je bilo uporabljenih 65 poročil, ki so bila pripravljena v okviru projekta. Pilotne izvedbe posodobitev so bile razdeljene v šest vsebinskih sklopov: naravoslovje (22 pilotnih izvedb); matematika, tehnika in računalništvo (16 pilotnih izvedb); družboslovje in humanistika (9 pilotnih izvedb); jeziki (8 pilotnih izvedb); interdisciplinarna skupina (6 pilotnih izvedb) in umetnost (4 pilotne izvedbe).

Tabela 1 Podatki o številu pilotnih izvedb prenovljenih študijskih predmetov po vsebinskih področjih in času izvajanja

	Vsebinske skupine visokošolskih učiteljev in sodelavcev						
Obdobje izvajanja	Naravoslovje	MA-TEH -RA	Jeziki	Družboslovje in humanistika	Umetnost	Interdisciplinarna	Skupaj
Celoletne izvedbe	1	0	0	3	0	1	5
Zimski semester	10	7	4	2	1	1	25
Poletni semester	11	9	4	4	3	4	35
Skupaj	22	16	8	9	4	6	65

Podatke smo pridobili s pomočjo kvalitativne analize podatkov, pridobljenih iz poročil pilotnih izvedb, ki so jih kot rezultat projektnega dela oddali visokošolski učitelji in asistenti.

Poročilo o pilotni izvedbi prenovljenih študijskih predmetov je vsebovalo naslednje elemente:

- izhodišče za pripravo pilotne posodobitve študijskega predmeta z didaktično uporabo IKT;
- opis izvedbe pilotne posodobitve študijskega predmeta s poudarkom na predstavitvi didaktične uporabe IKT v študijskem procesu;
- opis uporabljenega IKT:
    - uporabljena programska oprema, storitve, naprave (npr. odprtokodne rešitve, brezplačne, lastniške … dostop omejen na fakulteti),

- mnenje nosilca predmeta, kaj je ključna – za predmetno področje specifična – programska oprema, ki bi jo moral študent posameznega študijskega predmeta poznati in obvladati v povezavi z razvijanjem didaktičnih kompetenc za uporabo IKT pri bodočih diplomatih (imena programov, specifične funkcionalnosti ali vrste programske opreme),
- predlogi programske opreme, ki bi jo bilo smiselno v prihodnje vpeljati v izvedbo študijskega predmeta (po možnosti odprtokodna),
- specifične digitalne kompetence, ki jih nosilci pilotov želijo poudariti kot pomembne,
- rezultati izvedbe pilotne posodobitve,
- analiza rezultatov specifičnega dela skupnega evalvacijskega vprašalnika za študente (povprečne ocene),
- drugo (morebitni drugi vprašalniki, rezultati vrstniškega ocenjevanja, glasovanja, izbrana mnenja študentov o pilotu, opis izbranih primerov izdelkov, gradiv študentov),
- refleksija izvajalcev pilotne posodobitve o izvedenem pilotu (prednosti, slabosti, priložnosti);

- načrti za prihodnje izvedbe predmeta – kaj je vredno ohraniti, kaj spremeniti in kaj dodati? Kakšne posodobitve bi bilo smiselno vpeljati, če bi bili na voljo optimalni pogoji, oz. kakšne pogoje bi bilo treba zagotoviti, da bi bilo mogoče realizirati vse zamisli, ki jih omogoča posodobitev izvedbe predmeta?

Pridobljene podatke smo kvalitativno analizirali, upoštevajoč referenčni okvir DigCompEdu 2.1. (Redecker, 2017). Učne aktivnosti, ki so bile izvedena v okviru projekta, smo kategorizirali glede na spodnjo tabelo.

Tabela 2 Digitalne kompetence po DigCompEdu

Poučevanje	Digitalni viri	Preverjanje znanja	Opolnomočenje
Poučevanje Vodenje Sodelovalno učenje Samoregulativno učenje	Izbor in iskanje digitalnih virov. Ustvarjanje in spreminjanje. Upravljanje, zaščita in souporaba.	Strategije ocenjevanja. Analiza podatkov. Odziv in načrtovanje.	Dostopnost in inkluzija. Diferenciacija in personalizacija. Dejavna podpora učencem.

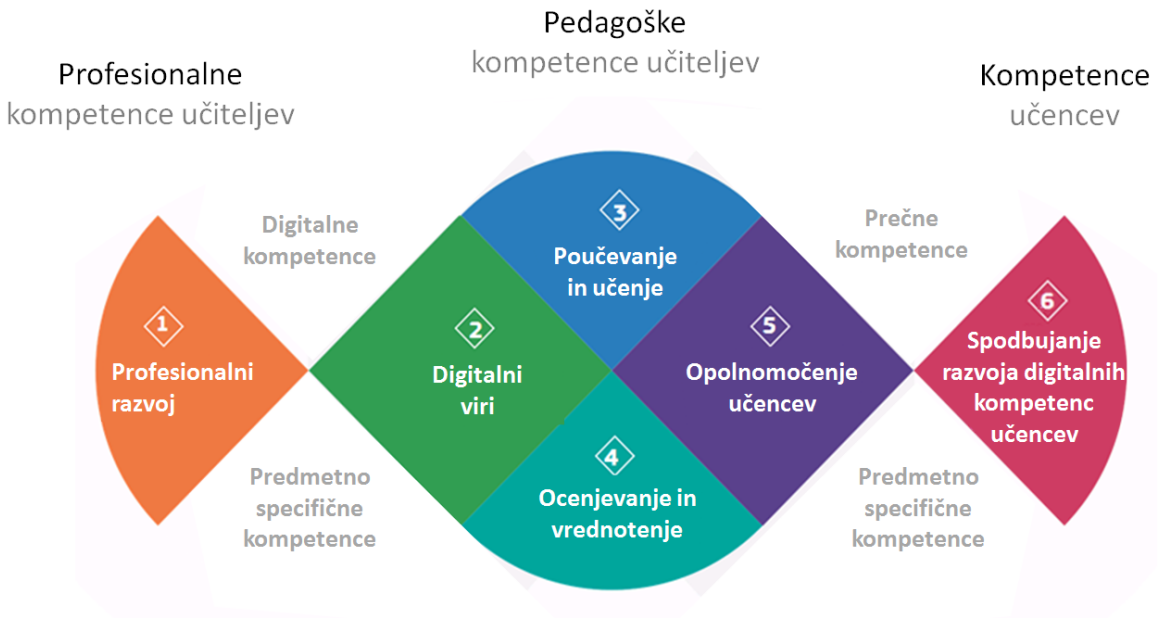
V prvem stolpcu ***Poučevanje*** so pri posameznem področju navedeni pristopi, ki so jih visokošolski učitelji uporabljali pri izpeljavi pilotnih izvedb prenovljenih študijskih predmetov. Za vsak pristop je nato v treh stolpcih opisan IKT za različne namene. V stolpcu ***Digitalni viri*** je naveden IKT, ki se uporablja za izbiro, iskanje, ustvarjanje in nadgrajevanje digitalnih virov. V stolpcu ***Preverjanje znanja***

je opisan IKT, ki se jo lahko uporablja za različne oblike in načine preverjanja znanja. V stolpcu ***Opolnomočenje*** pa je naveden IKT, ki omogoča aktivno vključevanje študentov, diferenciacijo in personalizacijo.

2.1.1 DigCompEdu 2.1

Referenčni okvir kompetenc za učitelje (Redecker, 2017) je pripravljen na podlagi znanstvenih dognanj in je namenjen učiteljem na vseh ravneh izobraževanja, vključno s splošnim in poklicnim usposabljanjem, izobraževanjem učencev s posebnimi potrebami in neformalnim izobraževanjem.

Okvir DigCompEdu opredeljuje **šest** področij kompetenc s skupno **dvaindvajsetimi** temeljnimi kompetencami. Te morajo učitelji obvladati, da lahko kakovostno opravljajo svoje pedagoško delo z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije in tudi vse s tem delom povezane dejavnosti.
Ključne za strokovne podlage so osrednje **pedagoške kompetence**, katerih nabor zaokrožuje spretnosti in znanja s področja učenja in poučevanja. Za učitelje pa so pomembne tudi kompetence s področja njihovega **strokovnega udejstvovanja**, ki vključuje organizacijo, sporočanje, strokovno sodelovanje in kakovostno refleksijo oziroma samo-evalvacijo opravljenega dela. V okviru pedagoškega dela pa učitelji posredno skrbijo tudi za razvoj **digitalnih kompetenc študentov,** kamor sodijo informacijska pismenost, sposobnost komunikacije z digitalnimi orodji in storitvami, znanja za ustvarjanje digitalnih gradiv, odgovorna raba digitalnih virov in kritična udeležba v javni digitalni sferi ter reševanje problemov z uporabo informacijske-komunikacijske tehnologije.

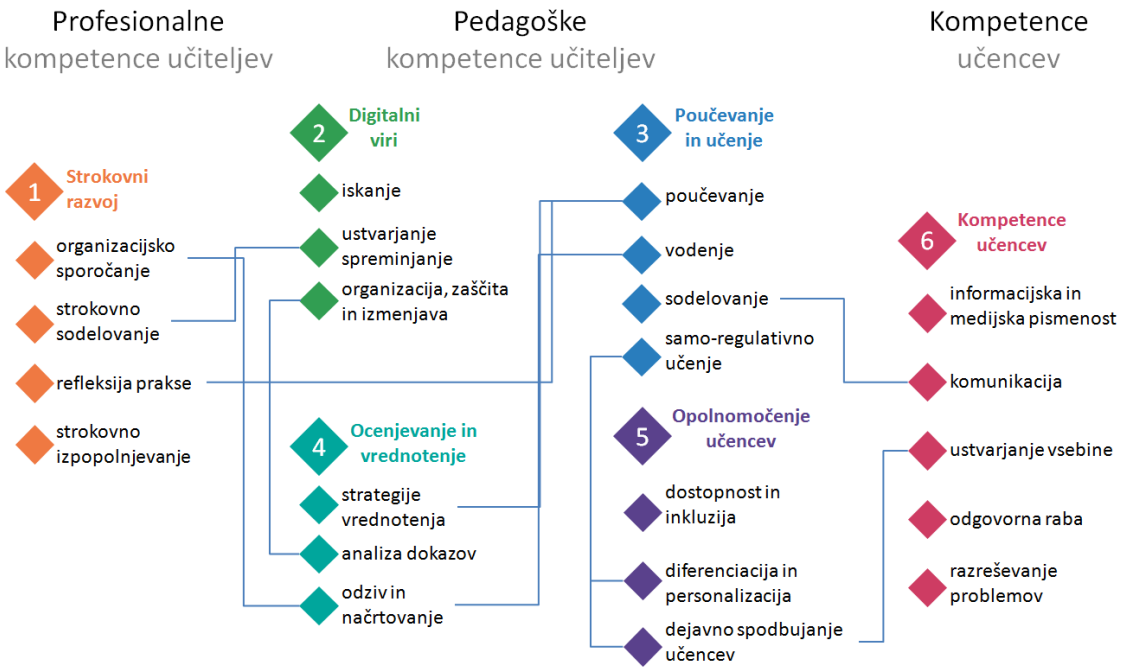


Slika 1 Tri glavna področja kompetenc po DigCompEdu

Osrednje pedagoške kompetence vključujejo štiri področja, povezana z načrtovanjem, izvajanjem in ocenjevanjem poučevanja in učenja.

1. Prvo področje pedagoških kompetenc predstavljajo kompetence za delo z **digitalni viri**, torej kompetence, ki so nujne za učinkovito in odgovorno rabo razpoložljivih virov, ustvarjanje novih in izmenjavo izdelanih virov in gradiv za učenje, ob upoštevanju določil avtorske in programske zaščite gradiv za objavo.

2. Drugo področje tvorijo kompetence za uporabo **digitalnih tehnologij** za izvedbo učnega procesa, vključno s podporo učencem za učinkovito učenje, kjer je poudarjeno samostojno in sodelovalno učenje.
3. Tretje področje kompetenc je povezano z **ocenjevanjem** z uporabo IKT. Pomembne so strategije za formativno in sumativno ocenjevanje. Ocenjevanje je lahko podkrepljeno s podatki analiz velike količine zbranih podatkov, ki jih lahko zbere IKT v procesih učenja, odziv za učence pa mora upoštevati povratne informacije udeležencev.
4. Četrto področje kompetenc je osredotočeno na **opolnomočenje** študentov za učinkovito učenje z zagotavljanjem dostopnosti, z inkluzijo, z diferenciacijo in personalizacijo in z drugimi oblikami dejavne podpore učencem.



Slika 2 Šest področij digitalnih kompetenc po DigCompEdu

Za učitelje je področje kompetenc za delo z **digitalnimi viri** pomembno zaradi pestrosti mogoče uporabe, obsežnega nabora digitalnih (izobraževalnih) virov in programskih orodij za delo s temi viri, ki so prek različnih oblik dostopa na razpolago. Kompetence, ki jih mora imeti učitelj, vključujejo učinkovito iskanje, kritično ocenjevanje ustreznosti, upoštevanje omejitev uporabe in izbiranje ustreznih digitalnih virov, ki bodo uporabljeni pri poučevanju, z upoštevanjem dovoljenj za uporabo spletnih možnosti dostopa, razpoložljivost za delo brez povezave in zahtev po prijavljanju v storitev, možnosti ustvarjanja in predelave digitalnih virov s strogim upoštevanjem dovoljenj uporabe in izmenjave, zahtev ciljnih skupin, upoštevanje posameznih učnih ciljev, vsebine in pedagoškega pristopa ter upravljanje, uveljavljanje zaščite, izmenjava in souporaba digitalnih virov, s katero se omogoči varen in prost dostop do različnih objavljenih virov in gradiv.

Digitalne tehnologije lahko izboljšajo učno izkušnjo in na različne načine spreminjajo strategije **poučevanja in učenja** samo takrat, ko imajo učitelji ustrezne kompetence za to področje. Kompetence,

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

ki jih mora imeti učitelj, so sposobnost za strokovno in učinkovito poučevanje, načrtovanje uvajanja digitalnih naprav in virov v pedagoški proces, uporabo tehnologije in vzpostavljanje digitalnega okolja v razredu za podporo pouku, ocenjevanje ustreznosti in učinkovitosti uporabljenih pedagoških strategij, prožno prilagajanje metod dela ter razvoj in preizkušanje novih oblik in metod. Pri poučevanju je pomembna tudi uporaba tehnologije in storitev za povečanje interakcij med deležniki v procesu izobraževanja in ponujanje sprotnega in ciljno usmerjenega vodenja. Pomembni sta tudi uporaba digitalnih tehnologij za spodbujanje sodelovanja učencev v digitalnih okoljih in uporaba digitalnih tehnologij za spodbujanje samoregulativnega učenja.

Kompetence za **ocenjevanje znanja z uporabo digitalnih tehnologij** so zelo pomembne za celovito uvajanje inovacij na področju izobraževanja. Pri vključevanju digitalnih tehnologij v poučevanje in učenje je treba načrtovati uporabo IKT za formativno in sumativno ocenjevanje, razvoj strategij formativnega ocenjevanja z uporabo odzivnih sistemov, iger in vprašalnikov ter strategij sumativnega ocenjevanja s preizkusi znanj z uporabo različnih orodij IKT in kritično razmišljanje o ustreznosti digitalnega ocenjevanja, pristopov in prilagajanja strategij. Za to je ključna usposobljenost učitelja za zbiranje, kritično vrednotenje in tolmačenje digitalnih podatkov o dosežkih in napredovanju učencev za podporo izvajanju poučevanja in učenja, za posredovanje povratnih informacij ter za prilagajanje strategij za ciljno podporo učencem.

Med pomembnejšimi prednostmi uporabe digitalne tehnologije v izobraževanju je nedvomno možnost usmerjanja pedagoškega dela na posameznega učenca in povečanje vključevanja učencev v proces učenja. Kompetence za podporo **opolnomočenju učencev** potrebujejo učitelji za spodbujanje dejavnega udejstvovanja učencev pri obravnavi učne snovi, pri izvajanju poskusov in drugih učnih aktivnosti, pri iskanju in spoznavanju povezav med obravnavanimi vsebinami ali pri ustvarjanju in refleksiji na opravljeno delo. V heterogenih učnih skupinah morajo biti učitelji sposobni zagotoviti dostopnost in inkluzijo, to je dostop do učnih virov in dejavnosti za vse učence, diferenciacijo in personalizacijo, kar pomeni upoštevanje pestrega nabora potreb učencev v skupini z uporabo digitalne tehnologije za individualno napredovanje in doseganje osebnih ciljev. Poleg tega je pomembna tudi dejavna podpora učencem pri uporabi digitalne tehnologije za spodbujanje prečnih veščin, kritičnega mišljenja in ustvarjalnega izražanja ter s spodbujanjem raziskovalnega pristopa in dejavnega udejstvovanja učencev.

2.2 Analiza pilotnih izvedb prenovljenih študijskih predmetov po posameznih vsebinskih področjih

Analiza je zasnovana po šestih vsebinskih področjih na tak način, da so predstavljena orodja, ki so bila smiselno uporabljena na vsakem specifičnem vsebinskem področju posebej.

2.2.1 UMETNOST

V nadaljevanju so predstavljene ključne ugotovitve pilotnih izvedb posodobitev na področju umetnosti. S področja umetnosti so bile pripravljene štiri pilotne izvedbe posodobitev študijskih

predmetov, dve s področja glasbe in dve s področja likovne umetnosti. Učne načrte in poročila pilotnih posodobitev s področja umetnosti smo analizirali in kategorizirali po referenčnem okviru DigCompEdu. V spodnji tabeli je glede na navedene pedagoške kompetence učiteljev, ki jih učni načrti in poročila omenjajo, prikazano, na kakšen način je didaktičen pristop podprt z ustreznim IKT.

Tabela 3 Z IKT podprti didaktični pristopi po DigCompEdu na področju umetnosti

Poučevanje in učenje	Digitalni viri	Preverjanje znanja	Opolnomočenje
Projektno delo	**Izbira digitalnih virov** - Iskanje digitalnih virov uporabe grafičnih elementov in njihovo obdelavo. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Ustvarjanje in nadgrajevanje gradiv. - Uporaba bloga, za pisanje refleksij. - Obdelava grafičnih virov. Orodja: Arnesov blog, spletna učilnica Moodle, Mentimeter, Wiki, LePlanner, Word, Gimp, Inkscape, MOOC o varnosti, foto-aparati, MovieMaker, Imovie, StoryJumper, Pictochart, Stop Motion Video. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - Sodelovalna okolja za izmenjavo mnenj. - Ogled MOOC o varnosti na spletu. - Orodja: Arnesov blog, MOOC, Youtube.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Spletno učno okolje za medvrstniško ocenjevanje. - Orodje: Moodle, FB in Mentimeter za glasovanje. **Povratna informacija in načrtovanje** Povratno informacijo so študenti prejeli prek spletne učne učilnice. - Kritično vrednotenje dela - Orodje: Moodle, FB za glasovanje.	**Aktivno vključevanje učencev** - Aktivno vključevanje v tedenske naloge s sprotnimi refleksijami in poročanjem o napredku dela. - Orodja: Arnesov blog, spletna učilnica Moodle, Mentimeter, Wiki, LePlanner, Word, Gimp, Inkscape, MOOC o varnosti, foto-aparati, MovieMaker, Imovie, StoryJumper, Pictochart, Stop Motion Video.
Učenje z raziskovanjem	**Izbira digitalnih virov** - Iskanje digitalnih virov na svetovnem spletu. - I-učbenik za glasbo v gimnaziji. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** -PowerPoint, Prezi, Vtičnik H5P, YouTube converter, orodja Google.	**Strategije ocenjevanja** -Kahoot za sprotno preverjanje znanja. **Odziv in načrtovanje** -Samorefleksije po pedagoški praksi z uporabo spletnih orodij.	**Aktivno vključevanje študentov** -Aktivno udejstvovanje študentov z namenom vseživljenjskega učenja.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

	Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov -Arnesova spletna učilnica, Youtube, Garageband.		
Problemsko učenje	**Izbira digitalnih virov** -Raziskava in analiza slovenskega i-učbenika in e-gradiv za pouk glasbe. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Uporaba novih mobilnih aplikacij, glasovalnih sistemov in programov. - Prezi, Wiki, PowerPoint, Kahoot, Garageband. - Študenti v praksi s pomočjo grafičnih programov za vektorsko grafiko realizirajo likovne naloge s področja oblikovanja znakov in ilustracij. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** -Arnesova spletna učilnica, Youtube, Garageband. -Seznanjanje z avtorskimi pravicami in intelektualno lastnino na področju glasbe.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Kvalitativna raziskovalna metoda ugotavljanja razvoja IKT kompetenc študentov – bodočih učiteljev glasbe v srednjih šolah, v manjšem obsegu pa tudi kvantitativna raziskovalna metoda. - Analiza narejenih likovnih del. - Primerjave njihovih izdelkov z izdelki preteklih generacij študentov.	**Aktivno vključevanje študentov** -Študenti so aktivno vključeni pri razreševanju postavljenega problema, pri čemer so uporabljali različna orodja: Turnitin, Wiki, YouTube, Prezi, PowerPoint, aplikacijo Kahoot, vtičnik H5P, Garageband. - Praktično delo v računalniški učilnici: vektorsko oblikovanje in obdelava na tablicah v programu Vectornator in Inkscape.

2.2.2 NARAVOSLOVJE

V nadaljevanju so predstavljene ključne ugotovitve iz pilotnih izvedb posodobljenih študijskih predmetov na področju naravoslovja. S tega področja je bilo izvedenih 22 pilotnih izvedb posodobitev študijskih predmetov, štiri s področja biologije, deset s področja kemije in šest s področja fizike. Dve pilotni izvedbi posodobitev pa se nanašata na splošno področje naravoslovje. Učne načrte in poročila pilotnih posodobitev s področja naravoslovja smo analizirali in kategorizirali po referenčnem okviru DigCompEdu. V spodnji tabeli je glede na navedene pedagoške kompetence učiteljev, ki jih učni načrti in poročila omenjajo, prikazano, na kakšen način je specifičen didaktičen pristop podprt z ustreznim IKT.

Tabela 4 Z IKT podprti didaktični pristopi po DigCompEdu na področju naravoslovja

Poučevanje	Digitalni viri	Preverjanje znanja	Opolnomočenje
Sodelovalno učenje	**Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Priprava kvizov za uporabo med predvajanji. - Priprava animacij za vizualizacijo. - Mikroskopija. - Priprava predstavitev in učnih priprav. - Orodja: Hot potatoes, Moodle (H5P), Plickers, ChemTube3D, Mercury, CrystalMaker, PowerPoint, Edmodo, e-mikroskopija – kamera MOTIC s programsko opremo, Word, PowerPoint. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - Izmenjava digitalnih virov v spletni učilnici. - Uporaba Google Sheets za organizacijo vsebin. - Učitelji so omogočili izmenjavo digitalnih virov prek različnih spletnih virov.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Uporaba interaktivnih kvizov za preverjanje znanja. - Študenti sami pripravljajo naloge. - Vrednotenje gradiv: (1) pred izvedbo aktivnosti in po njej (2) analiziranje izdelkov študentov (3) samostojno reševanje naloge in analiziranje izbrane pojmovne karte. - Orodje: Hot potatoes, e-mikroskopija (kamera z ustrezno programsko opremo), C-map tools. - Končna evalvacija (diskusija s študenti in sodelujočimi na osnovi spletnega vprašalnika). **Analiziranje učinkovitosti učenja** - Uporaba odzivnega sistema Plickers. - Uporaba C-map tools, ki omogočajo analiziranje razumevanja določene vsebine pri učencih. - Orodja: C-map tools. **Povratna informacija in načrtovanje** - Povratna informacija prek spletne učilnice. - Orodje: Moodle.	**Aktivno vključevanje učencev** - Izdelava interaktivnih kvizov in kritično vrednotenje. - Ustvarjanje slovarja. - Orodja: H5P, Moodle, Edmodo. - Načrtovanje in izvedba lastnega projektnega učnega dela v skupinah (Moodle, Mahara).

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Individualno učenje	**Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Uporaba pametnih naprav za izdelovanje pojmovnih mrež (zemljevidi). - Priprava navodil za uporabo pojmovnih mrež. - Priprava vprašanj. - Uporaba e-gradiv (Nauk.si, YouTube). - Uporaba e-table. - Uporaba glasovalnih sistemov, mobilnih naprav, Vernierjevih senzorjev, e-sense (Physics Toolbox Suite, program Coach). - Moodle, spletni vprašalniki, simulacijska orodja, Excel, Origin, HyperQuad, Titration. - Orodja: Cmap Tools, Turnitin, Slido, Google forms, Mentimeter, PowerVote in GoSoapBox. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih podatkov** - Excel.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Samostojno izdelava pojmovnih mrež za ponavljanje in utrjevanje znanja. - Uporaba glasovalnih sistemov (Kahoot). - Orodja: CmapTools, Turnitin in orodja IKT za vrednotenje znanja. **Povratna informacija in načrtovanje** - Uporaba spletne učilnice za povratno informacijo. - Orodja: Moodle.	**Aktivno vključevanje učencev** - Izdelovanje pojmovnih mrež študentov, aktivno vključevanje v dejavnosti.
Učenje z raziskovanjem	**Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Uporaba pametnih naprav za izdelovanje pojmovnih mrež. - Orodja: Cmap Tools, mikroskop, kamere za e-mikroskopije, Motic Images Image Analysis Software. - Z IKT podprta primerjalna analiza učbenikov za kemijo. Posamezniki in skupina skupaj načrtujejo, raziskujejo in zapisujejo. Pri delu si pomagajo z orodjem za skupinsko delo Moodle – Wiki. - Uporaba pojmovnih mrež pri učenju in poučevanju kemije (Lucichart, Insightmaker, Cacoo). - Iskanje in analiza člankov, povezanih z izbranimi temami učnega načrta (Digitalna knjižnica DIKUL). - Razvoja gradiv in aktivnosti ob uporabi QR kod.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Izpolnjevanje skupnega anketnega vprašalnika. - Spodbujanje dvosmerne komunikacije s pomočjo IKT med študenti in učenci. - Razvoj gradiv in aktivnosti za uporabo različnih z IKT podprtih (glasovalnih) sistemov pri poučevanju kemije z namenom pridobivanja sprotnih povratnih informacij o napredku (Socrative, Quizizz, Kahoot, Gosoapbox, Mentimeter, GoFormative). **Povratna informacija in načrtovanje** - Študenti so sami izdelali gradiva IKT, ki so jih spoznali med predavanji in vajami.	**Aktivno vključevanje študentov** - Študenti so aktivno vključeni v iskanje kemijskih struktur in izdelavo svojih lastnih ter analiziranje uveljavljenih struktur.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

	- Razvoja gradiv in aktivnosti za uporabo različnih IKT, vmesnikov za zajem eksperimentalnih podatkov in meritve pri kemijskem eksperimentalnem delu. - Razvoja gradiv in aktivnosti za izdelavo 3D-modelov molekul, tudi za 3D-tiskalnike. - ChemTube3D, ChemDraw. - Ustvarjanje vprašanj za glasovalne sisteme. - RulerApp, CLock - Zajemanje fotografij in snemanje poskusov. - Uporaba interaktivne table za pripravo tabelskih slik. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - Zbiranje podatkov z glasovalnimi sistemi. - Deljenje virov na spletni učilnici Moodle.		
Eksperimentalno delo	**Izbira digitalnih virov** - Posnetki, naloge, animacije v spletni učilnici. - Spletni virov in podatkovne zbirke (ERIC, Web of Science, EBSCOhost, Web of Science, Chemical Hazards in Industry). - Vernier, razne aplikacije za mobilne telefone, Kahoot!. - Simulacije na strani projekta PhET. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Priprava 2D- in 3D-predstavitve kemičnih reakcij na ravni delcev. - Orodja: ChemSketch in ChemSense, GIFMaker, Windows Movie Maker in Pivot animator. - Za realno časovno zajemanje podatkov oprema proizvajalca Vernier. Rezultati so bili prikazani v programu Logger Pro. Za izdelavo simulacij je bil uporabljen program Algodoo.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Spletni orodji GoSoapBox in Mentimeter, ki omogočata takojšnjo povratno informacijo študentu in učitelju. - Anketa 1ka.si za ugotavljanje poznavanja aplikacije na mobilnih napravah za merjenje podatkov. - Razvoj gradiv in dejavnosti za uporabo glasovalnih sistemov Orodja (Socrative, Quizizz, Kahoot, GoSoapBox GoFormative, Plickers, Mentimeter). - Preverjanje znanja po vsakem sklopu predavanj. - Sprotna evalvacija s pomočjo spletne ankete in spletne učilnice. - Končna evalvacija (diskusija s študenti in sodelujočimi na osnovi spletnega vprašalnika). **Analiziranje učinkovitosti učenja** - Izpolnjevanje spletne ankete, ustvarjene za evalvacijo opravljenega dela in IKT posodobitev. - Orodje za samoevalvacijo napredka	**Dostopnost in inkluzija** - Ustvarjanje QR kod v smislu večje dostopnosti gradiv in informacij prek mobilnih naprav. **Aktivno vključevanje učencev** - Aktiviranje dela študentov z objavljanjem nepopolnih gradiv, ki jih z učiteljem med predavanji in vajami dopolnita. - Dejavno vključevanje študentov z uporabo osebnih odzivnih sistemov. **Dostopnost in inkluzija** - Ustvarjanje QR kod v smislu večje dostopnosti gradiv in

	- Uporaba vmesnika e-sense, aplikacije za pametne naprave, interaktivna tabla. - Merjenja in zajemanja podatkov. - Izvedba virtualnega eksperimenta. - Orodja: Coach, Physics Toolbox Suite, VidAnalysis Free in Motion Shot. - Orodja za zajem eksperimentalnih podatkov, njihovo analizo in predstavitev rezultatov: Color Grab (android), ColorAssist, Free Edition. - USB-mikroskop – kot pripomoček za eksperimentiranje - Uporaba glasovalnih sistemov (Kahoot) in nizko-stroškovnih vmesnikov (e-sense) ob uporabi mobilnih naprav za zajem podatkov. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - Objava animacij na spletna stran FB Trojna narava kemijskih pojmov. - Orodja: Google Docs.	študentov in vprašanja odprtega tipa o uporabi IKT v didaktične namene. - Glasovalni sistemi. - Orodja: 1ka. **Povratna informacija in načrtovanje** - Uporaba spletne učilnice in povratne informacije študentom glede opravljenih aktivnosti. - Sprotne povratne informacije o napredku učencev (Socrative, Quizizz, Kahoot, GoSoapBox). - Orodja: Moodle.	informacij prek mobilnih naprav. **Aktivno vključevanje učencev** - Pripravljanje eksperimentalne dokumentacije: video, fotografije. - Uporaba vmesnikov Vernier in e-sense za zajem meritev. - Računalniške obdelave z mobilnimi napravami in vmesniki zajetih meritev.
Izkustveno učenje	**Izbira digitalnih virov** - Izbira simulacij. - Vključevanje video predstavitev. - Vključevanje virtualnih laboratorijev v pouk. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Izdelava simulacij in virtualnega eksperimentov - Physical Chemistry Virtual Lab Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Inkscape, Moodle (pri predavanjih), Geogebra, odprto kodne animacije in simulacije. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov**	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Sprotna evalvacija s pomočjo spletne ankete in spletne učilnice, glasovalnih sistemov (Kahoot). - Končna evalvacija (diskusija s študenti in sodelujočimi na osnovi spletnega vprašalnika). **Povratna informacija in načrtovanje** - Priprava internetne platforme za samopreverjanje znanja.	

	- Uvodni tečaj v programskem okolju Microsoft Excel (vnos podatkov, računanje s podatki, spoznavanje funkcij, oblikovanje celic, izdelava in oblikovanje grafov).		
Projektno učno delo	**Izbira digitalnih virov** - Zbiranje literature, primerjalna analiza in kritična ocena literature ob uporabi tiskanih virov, medmrežja, baz podatkov: digitalna knjižnica DIKUL, baze podatkov (ERIC, Web of Science, ProQuest Social Science Database, ScienceDirect ipd.). **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** Cacaoo, Lucidchart, Piazza, Stormboard. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** Peergrade.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Peergrade (vrednotenje projektnega učnega dela).	
Problemsko učenje	**Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Izdelava in uporabljanje digitalnih dihotomnih ključev. - Uporaba tabličnih računalnikov. - Uporaba Google Forms.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Krajši anketni vprašalnih o stališčih študentov do didaktične uporabe spoznanih aplikacij v učnem procesu.	

2.2.3 INTERDISCIPLINARNA SKUPINA

V nadaljevanju so predstavljene ključne ugotovitve iz pilotnih izvedb posodobljenih študijskih predmetov na interdisciplinarnem področju. S tega področja je bilo pripravljenih šest pilotnih izvedb posodobitev študijskih predmetov, pet s področja športa in ena s področja primerjalne pedagogike. Učne načrte in poročila pilotnih posodobitev z interdisciplinarnega področja smo analizirali in kategorizirali po referenčnem okviru DigCompEdu. V spodnji tabeli je glede na navedene pedagoške kompetence učiteljev, ki jih učni načrti in poročila omenjajo, prikazano, na kakšen način je didaktičen pristop podprt z ustreznim IKT.

Tabela 5 Z IKT podprti didaktični pristopi po DigCompEdu na interdisciplinarnem področju

Poučevanje in učenje	Digitalni viri	Preverjanje znanja	Opolnomočenje
Sodelovalno učenje	**Izbira digitalnih virov** - Uporaba WIKI in H5P v učnem okolju Moodle, Mentimetra in okolij za pripravo videa, tudi Videoscribe in Movavi. - Uporaba mobilnih naprav (tablični računalnik, pametni telefon) za snemanje – posnetki so pregledani in analizirani z vidika pravilnosti izvedbe gibalnih vaj. - Uporaba programske opreme Wondershare Filmora – brezplačni program za obdelavo video posnetkov, uporaba Youtube, OR kode. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Analiza gibanja posnetka za posredovanje povratne informacije učencu. - Priprava seminarja s programom WIKI za izboljšanje vodenja študentov pri pripravi seminarske naloge in nudenje sprotne povratne informacije. - Priprava kvizov (H5P) – sprotno utrjevanje in preverjanje znanja. - Nevodena priprava videa, narejenega na osnovi seminarske naloge – spodbujanje kreativne rabe IKT	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Uporaba kviza (uporaben in ekonomičen, preverja osnovno razumevanje, deloma tudi višje ravni razumevanja). - Glasovalni sistem (Mentimeter) – preverjanje razumevanja in utrjevanje. **Analiziranje učinkovitosti učenja** - Anketni vprašalnik pred izvedbo praktičnih vaj in po njej. **Povratna informacija in načtrovanje** - Kviz – povratna informacija (pravilen ali napačen odgovor). Za sestavljavca je velik izziv oblikovanje smiselnih vprašanj oz. nalog. Na začetku precej zamudno, v nadaljevanju pa nekoliko lažje, saj se gradivo le dodaja in izpopolnjuje. - Pregled in analiza video posnetkov, odprava morebitnih napak. - Mobilne naprave so v veliko pomoč pri prikazu pravilne tehnike izvedbe posameznih gibalnih vaj, uporabne tudi pri ocenjevanju – za zagotavljanje objektivnosti ocenjevanja in lažje obrazložitve ocene.	**Aktivno vključevanje učencev** - Študenti rešujejo kvize, sodelujejo pri Wikijih, glasovalnih sistemih in izdelajo video. - Študenti sodelujejo pri izvajanju videov (izvajajo vaje) in pri diskusiji o pravilnosti izvedbe vaj.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

	tehnologije za študijske namene, dvig motivacije, boljše razumevanje. - Uporaba glasovalnega sistema. - Velika uporabnost pri spodbujanju usmerjene diskusije s študenti (o študijskih vsebinah, o pripravi seminarja) in preverjanju znanja. - Od študentov pričakujejo, da najdejo, razumejo in znajo uporabiti spletne informacije za pripravo seminarske naloge. - Orodje: kamera.		
Individualno učenje	**Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Ustvarjanje digitalnih virov z računalniškimi programi za izdelavo plakatov, video posnetkov in vprašalnika za preverjanje teoretičnih znanj pri športni vzgoji. - Priprava didaktičnih gradiva s podporo IKT za neposredno uporabo pri pouku športne vzgoje. - Podatki za plakate, video posnetki, vprašalnik.	**Povratna informacija in načrtovanje** - Znanje o uporabi IKT pri pouku športne vzgoje je bilo preverjeno pred usposabljanjem študentov in po njem. - Za povratne informacije so uporabili vprašalnike (za ocenjevanje splošnih, specifičnih ter IKT-znanj in kompetenc).	**Dostopnost in inkluzija** - Vzpostavitev skupnost študentov, ki si bo delila gradiva IKT za PPU. **Diferenciacija in personalizacija** - Uporaba sodobnega IKT za pripravo vprašalnika za preverjanje teoretičnega znanja, za pripravo didaktičnega plakata, za pripravo didaktičnih video posnetkov.

2.2.4 MATEMATIKA-TEHNIKA-RAČUNALNIŠTVO

V nadaljevanju so predstavljene ključne ugotovitve iz pilotnih izvedb posodobitev študijskih predmetov na področju matematike, tehnike in računalništva. S tega področja je bilo pripravljenih 16 pilotnih izvedb posodobitev študijskih predmetov, štiri s področja matematike, osem s področja tehnike in štiri študije s področja računalništva. Učne načrte in poročila pilotnih posodobitev smo analizirali in kategorizirali po referenčnem okviru DigCompEdu. V spodnji tabeli je glede na navedene pedagoške kompetence učiteljev, ki jih učni načrti in poročila pokrivajo, prikazano, na kakšen način je učenje in poučevanje podprto z ustreznim IKT.

Tabela 6 Z IKT podprti didaktični pristopi po DigCompEdu na področju matematike, tehnike in računalništva

Poučevanje	Digitalni viri	Preverjanje znanja	Opolnomočenje
Samo-regulativno učenje	**Izbira digitalnih virov** - Delo z orodji za dinamično geometrijo, snemanje videov, ustvarjanje slik. - Uporaba različnih iskalnikov. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Uporaba interaktivnih učnih listov v spletni učilnici in dinamično generiranih nalog. - Spletna učilnica WIMS. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - Gradiva za študente so organizirana v različnih spletnih okoljih oz. učilnicah. - Spletna učilnica Moodle in WIMS.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Interaktivni delovni listi (WIMS) z dinamično generiranimi nalogami in kvizi za uporabo pri laboratorijskih vajah za sprotno preverjanja znanja. - Uporaba interaktivnih izpitov pol za preverjanje znanja. - Test (prej in po) za ugotavljanje razumevanja vsebine ogledanega e-gradiva. **Analiziranje učinkovitosti učenja** - Sprotno spremljanje dejavnosti študentov (pregled opravljenega dela v spletni učilnici). - Analiza rezultatov testov (prej in po) e-gradiv za odpravljanje napačnega razumevanja. **Povratna informacija in načrtovanje** - Načrtovanje e-gradiv glede na rezultate analize testov (prej in po).	**Diferenciacija in personalizacija** - Ustvarjena e-gradiva v spletni učilnici omogočajo prilagajanje načina dela in hitrosti. **Aktivno vključevanje učencev** - Oblikovanje spletne učilnice WIMS z izdelanimi gradivi in njena aktivna uporaba pri laboratorijskih vajah in predavanjih. Aktivno vključevanje študentov s 3D-tiskalnikom, kjer so intenzivno raziskovali in izdelovali predmete.
Obrnjeno učenje	**Izbira digtialnih virov** - Raziskovanje in utemeljevanje različne možne in koristne uporabe IKT (GeoGebra, Mathematica, spletne platforme, interaktivna tabla, pametni računalniki …), ki z optimizacijo pristopov omogočijo produktivno učenje.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Preverjanje in spremljanje napredka s sistemom Plickers in GoogleForms. - Oblikovanje vprašanj za preverjanje tehnološke pismenosti. - Spremljanje in vrednotenje nastopov v vrtcu s pripravljenim obrazcem. - Pred vsakim ogledom e-gradiva so	**Diferenciacija in personalizacija** - Ustvarjena e-gradiva v spletni učilnici omogočajo prilagajanje načina dela in hitrosti. **Aktivno vključevanje učencev**

	Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov - Načrtovanje dejavnosti za izdelavo modelov od zamisli do izdelka. - Modeliranja v TinkerCadu, 3D-tiskanje. - Natisnjeni izdelki so bili namensko zasnovani za rabo v vrtcu, osnovni motiv ročna orodja in pripomočki (izvijač, ključ, kladivo, žaga …). - Uporaba grafične tablice (tipa Wacom Intuos) in programske opreme OneNote, Xournal, Open Broadcaster Software, Windows Movie Maker, Camtasia za izdelavo video lekcij. - LaTeX/beamer za pisna gradiva. - Mathematica, Geogebra, MATLAB za simbolno in numerično računanje. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - Uporaba spletne učilnice za izmenjavo gradiv in predavanj. - Moodle in H5P.	študenti izpolnjevali test (prej in po) z namenom ugotavljanja razumevanja vsebine ogledanega e-gradiva. **Analiziranje učinkovitosti učenja** - Analiza rezultatov testov (prej in po) e-gradiv za odpravljanje napačnega razumevanja. - Evalvacijo uspešnosti novih metod dela načrtujejo preko sprotnih analiz in samoevalvacij s študenti in sodelavci. - Način dela temelji na poslovnem modelu PDCA (plan-do-check-act). **Povratna informacija in načrtovanje** - Načrtovanje e-gradiv glede na rezultate analize testov (prej in po).	- Anonimno vključevanje študentov v pouk z mnenji, stališči, predlogi (Mentimeter). **Povratna informacija in načrtovanje** Ob zaključku so študenti na spletni učilnici podali povratno informacijo.
Sodelovalno učenje	**Izbira digitalnih virov** - Iskanje informacij in podatkov na spletu. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Programi, ki omogočajo simbolno računanje, dinamično geometrijo in poučevanje z uzstreznimi programi za video, ter ustrezne urejevalce (tudi matematičnih) besedil: LaTex/beamer, Xournal, Open Broadcast Software, WMovieMaker.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Sprotno pregledovanje stopnje razvoja igre in ocenjevanje dnevnika in dokumentacije. - Sprotne evalvacije in samoevalvacije študentov. **Povratna informacija in načrtovanje** - Sprotne povratne informacije za hitrejše načrtovanje nadaljnjega dela in razvoja igre.	**Aktivno vključevanje učencev** - E-gradiva v spletni učilnici so ustvarjena in prilagojena tako, da si študenti lahko prilagodijo načine ogleda glede na lasten tempo in preferenco učenja.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Projektno učno delo	**Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Uporaba fizičnih naprav (LEGO WeDo, LEGO Mindstorms …) za spoznavanje poučevanja programiranja v fizičnem računalništvu. - Izdelava učnega gradivo ScratchJr karto. - Preizkus možnosti razširitve vizualnega okolja Scratch z mikrokontrolerjem PicoBoard. - Izdelovanje računalniško-izobraževalnih iger s pomočjo programskih okolji Unity and e-Adventure. - Izdelava in montaža video posnetkov končnih izdelkov. - 3D-tiskalnik za izdelavo potrebnih osnutkov maket/modelov, konstrukcij. - Yenka – simulacijski program. - Arduino Uno/Nano – izdelovanje primerov. - Arduino IDE. - Prostodostopni programi za operacijski sistem Android na mobilnih telefonih, ki vključujejo uporabo senzorjev (Physics Toolbox Suite, Light Meter, Blood Pressure Meter, Distance Meter…). **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - Oddaja gradiv v spletno učilnico. - Oddaja učnih gradiv za uporabo pri pouku. - Pisna poročila o izvedbi dejavnosti. - Pisarniški program za urejanje preglednic (Microsoft Excel).	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Sprotno pregledovanje stopnje razvoja igre in ocenjevanje dnevnika in dokumentacije. - Ankete, testi in ocenjevanje poročil ter končnih izdelkov. - Spletni vprašalniki GoogleForms. **Povratna informacija in načrtovanje** - S sprotnimi povratnimi informacijami so študenti lahko bolje načrtovali nadaljnje delo in razvoj igre. - Sprotno spremljanja dela na vajah in domačega dela (naloge, izdelane s programskim orodjem). - Deljeni preizkusi znanja uporabe programskega orodja (računalniška učilnica).	**Aktivno vključevanje učencev** - Ustvarjena e-gradiva v spletni učilnici omogočajo prilagajanje načina dela in hitrosti. - Del domačega dela opravijo z novim orodjem in ga predstavijo kot projektno nalogo, z namenom spoznavanja prednosti in učinkovitosti uporabe modernih orodij ter temeljnih načel za uspešno delo (natančnost, organiziranost, sistematičnost …). - Izdelajo svoj izdelek s 3D-tiskalnikom. - Vsi bodoči dvopredmetni učitelji izdelujejo različna analogno/digitalna vezja ter merjenja njihovih električnih signalov. - Vodenje dela in ocene samostojne projektne naloge, izdelane s programskim orodjem; vodenje preko neposrednih kontaktov (vaje, govorilne ure) in preko družabnih omrežij oz. ustreznih aplikacij.
Problemsko učenje	**Ustvarjanje, predelovanje in** - Nadgrajevanje digitalnih virov. - ProgramI za dinamično geometrijo – GeoGebra. - Programi za računalniško opazovanje geometrijskih konstrukcij (OK Geometry).		**Aktivno vključevanje** - Študenti so teoretično obravnavali zanimive geometrjske probleme. - V manjših skupinah so pripravili geometrijske delavnice

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

	- Programi za avtomatsko dokazovanje (Java Geometry Expert). **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** **-** Orodje za zapisovanje in organiziranje informacij, skupinsko delo, gradnja e-listovnika.		za nadarjene študente.
Digitalno pripovedovanje zgodb	**Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Študenti razvijajo, objavljajo in ocenjujejo digitalne zgodbe.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Sprotno spremljanje aktivnosti študentov in projektnih skupin. **Preverjanje znanja** - Analiza zgodb, izdelkov projektnega dela študentov. - Analiza vrstniškega ocenjevanja.	

2.2.5 DRUŽBOSLOVJE IN HUMANISTIKA

V nadaljevanju so predstavljene ključne ugotovitve pilotnih izvedb posodobitev na področju družboslovja in humanistike. S tega področja je bilo pripravljenih devet pilotnih izvedb posodobitev študijskih predmetov, šest s področja geografije in tri s področja slovenistike. Učne načrte in poročila pilotnih posodobitev s tega področja smo analizirali in kategorizirali po referenčnem okviru DigCompEdu. V spodnji tabeli je glede na navedene pedagoške kompetence učiteljev, ki jih učni načrti in poročila omenjajo, prikazano, na kakšen način je učenje in poučevanje podprto z ustreznim IKT.

Tabela 7 Z IKT podprti didaktični pristopi po DigCompEdu na področju družboslovja in humanistike

Poučevanje	Digitalni viri	Preverjanje znanja	Opolnomočenje
Sodelovalno učenje	**Izbira digitalnih virov** - Utrjevanje spretnosti uporabe spletnih servisov (Wikiverza, Wikivir.) - Uporaba geoinformacijskih mobilnih aplikacij. - Uporaba spletnih virov in orodij za tematsko kartografijo (spletne baze podatkov in ArcGIS Online).	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Kritično vrednotenje. - Uporaba glasovalnih sistemov (Mentimeter). - Uporaba orodij za skupinsko razpravo, ki omogočajo nestrukturirano možgansko viharjenje in strukturirano razpravo v razredu ali na daljavo (sinhrono in nesinhrono).	**Diferenciacija in personalizacija** - Možnost prostega izbora vsebine. **Aktivno vključevanje učencev** - Diskusija, pod vodstvom učitelja. - Neposredno

	- Seznanjanje z napravami/okolji za skupinsko delo. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Uporaba spletnih orodij (Wikiverza, Wikivir). - S pomočjo mobilnih aplikacij so zbirali in zajemali podatke. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - Uporaba mobilnih aplikacij, ki omogočajo zbiranje podatkov, sodelovalno podajanje predlogov sodelujočih.	- Poročila posameznih študentov o opravljenem delu, osebnih mnenjih in predlogih za nadaljnje delo. - Spletna anketa po izvedbi predmeta (1ka). **Povratna informacija in načrtovanje** - Uporaba glasovalnega sistema Mentimeter za podajanje mnenj in zbiranje idej ipd.	sodelovalno podajanje mnenj (Mentimeter).
Obrnjeno učenje	**Izbira digitalnih virov** - Utrjevanje spretnosti uporabe spletnih servisov (Wikiverza, Wikivir). - Iskanje ustreznega IKT za pripravo fotografij, videa, kvizov ipd. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Uporaba spletnih orodij (Wikiverza, Wikivir). - Načrtovanje izvedbe in prikazovanje šolskih ekskurzij (portal Ekskurzije.si).	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Kritično vrednotenje.	**Aktivno vključevanje učencev** - Diskusija, pod vodstvom učitelja.
Problemsko učenje	**Izbira digitalnih virov** - Iskanje ustreznega IKT za pripravo fotografij, videa, kvizov ipd. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Snovanje in izdelava nove ekskurzije. - Uporaba brezpilotnega letalnika (DJI Phantom 4 pro+) in ustrezne programske opreme (DJI4 GO in DH – drone harmony) za zajemanje podatkov in izvedbo letov ter za obdelavo podatkov (Agisoft photoscan).	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Uporaba gradiv in znanja v praktičnem delu učnega procesa.	**Aktivno vključevanje študentov** - Študenti so aktivno sodelovali pri snovanju in izdelavi ekskurzije, uporabljali različen IKT, ki so ga sami predlagali/poiskali. - Študenti so pripravili vsak svojo temo, ki se navezuje na učni načrt pri geografiji.

	Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov - Uporaba okolja Moodle za deljenje virov.		
Digitalno pripovedovanje zgodb	**Izbira digitalnih virov** - Iskanje uveljavljenih virov s svetovnega spleta. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Kreiranje in lasten zajem vsebin, med katere sodi zajem digitalnih gradiv, predvsem s pametnimi mobilniki (slike, video, zvok, GNSS podatki itd.). Obravnavanje problematike pretvorbe rastrskih gradiv v vektorsko (OCR, vektorizacija). - Ustvarjanje digitalnih zgodb Orodja: VSDC Free Video Editor, VideoPad, Story Maps, ArcGIS Online.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Evalvacija preko spletnega vprašalnika 1ka. **Analiziranje učinkovitosti učenja** - Evalvacija učinkovitosti poteka v obliki samorefleksija. **Povratna informacija in načrtovanje** - Študenti so podali svojo povratno informacijo prek dokumenta Google Doc. - Študentom je bil dostopen spletni obrazec za anonimno poročanje v spletni učilnici na Moodlu.	**Aktivno vključevanje študentov** - Študenti so bili vseskozi aktivno vključeni v učni proces z izdelavo lastnih izdelkov.
Učenje z raziskovanjem	**Izbira digitalnih virov** - Iskanje in raziskovanje različnih interaktivnih orodij. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Izdelovanje interaktivnih gradiv (naloge, kvizi, animacije). - Oprema za analiziranje fizikalno-kemijskih parametrov vode (npr. elektronski merilec Hanna HI98194).	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Evalvacija je potekala preko spletnega vprašalnika 1ka.si. - Evalvacija v obliki samorefleksije.	**Aktivno vključevanje študentov** - Študenti so bili vseskozi aktivno vključeni v učni proces z rokovanjem z različno opremo, analiziranjem podatkov ipd.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

2.2.6 JEZIKI

V nadaljevanju so predstavljene ključne ugotovitve pilotnih izvedb posodobitev študijskih predmetov na področju jezikov. S tega področja je bilo pripravljenih osem pilotnih izvedb posodobitev študijskih predmetov, tri s področja slovenskega jezika in pet s področja tujih jezikov. Učne načrte in poročila pilotnih posodobitev smo analizirali in kategorizirali po referenčnem okviru DigCompEdu. V spodnji razpredelnici je glede na navedene pedagoške kompetence učiteljev, ki jih učni načrti in poročila omenjajo, prikazano, na kakšen način je učenje in poučevanje podprto z ustreznim IKT.

Tabela 8 Z IKT podprti didaktični pristopi po DigCompEdu na področju jezikov

Poučevanje	Digitalni viri	Preverjanje znanja	Opolnomočenje
Sodelovalno učenje	**Izbira digitalnih virov** - Iskanje digitalnih virov s podatki za seminarske izdelke (dLib, Cobiss, NgramViewer, Gigafida, Slovenska biografija). - Spoznavanje spletnih orodij za oblikovanje gradiv. - Uporaba IKT za pregled digitalnih zgodb, ki že obstajajo na spletu: Storybird, Storyjumper – brezplačna, Smilebox. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Ustvarjanje različnih gradiv (interaktivna, izročki in preverjanje znanja, e-listovniki, digitalne zgodbe). - Uporaba spletnih orodij (LearningApps, Kahoot, Toolsfor Educators, Quizlet, MakebeliefsComix, Worksheetgenerator, Matchthememory ipd). **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - Izmenjava predstavitev (PowerPoint). - Deljenje digitalnih zgodb in gradiv z drugimi študenti prek spletne učilnice.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Soustvarjanje gradiva za preverjanje znanja. - Izmenjava gradiv. - Kritično vrednotenje. - Answergarden.com, LearningApps. - Spletni vprašalniki.	**Aktivno vključevanje učencev** - Vključevanje v izdelavo kriterijev za ocenjevanje e-učbenikov. - Delo v parih. - Diskusija, pod vodstvom učitelja. - Uporaba različnih e-učbenikov. - Skupno določanje kriterijev za primerne digitalne zgodbe za poučevanje angleščine.

Obrnjeno učenje	**Izbira digitalnih virov** - Pregled videovodnikov z navodili za uporabo spletnega sodelovalnega okolja. - Iskanje digitalnih virov s podatki za seminarske izdelke (dLib, Cobiss, NgramViewer, Gigafida, Slovenska biografija …). **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Postavitev repozitorija gradiv. - Ustvarjanje različnih gradiv (interaktivna, izročki in preverjanje znanja, e-listovniki). - Uporaba spletnih orodij (LearningApps, Toolsfor Educators, MakebeliefsComix, Worksheetgenerator, Matchthememory ipd.). **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - Izmenjava predstavitev (PowerPoint).	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Uporaba odzivnih sistemov. - Kahoot, Quizlet.	
Učenje z raziskovanjem	**Izbira digitalnih virov** - Izbor spletnih strani za ustvarjanje gradiv. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Priprava in pregled gradiv. - Oblikovanje kriterijev za ocenjevanje e-učbenikov. - Pregled kriterijev za evalvacijo izobraževalnih spletnih strani. - E-učbeniško gradivo, različne spletne strani z orodji za izdelavo interaktivnih dejavnosti (Kahoot, ToolsforEducators, Quizlet, MakebeliefsComix, Worksheetgenerator, Wordle, Matchthememory ipd.).	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Pregledovanje gradiv. - Evalvacija z vnaprej pripravljenimi rubrikami. - Ugotavljanje primernosti za rabo v razredu. - Opredeljevanje pomanjkljivosti in njihovo odpravljanje. - Izpolnjevanje spletnih anket.	**Aktivno vključevanje učencev** - Kritično razmišljanje in ustrezno didaktično vrednotenje. - Delo v parih.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Samoregulativno učenje	**Izbira digitalnih virov** - IKT uporabljajo za iskanje, vrednotenje in izbiro digitalnih virov za učenje in poučevanje. -Izdelava e-listovnika (prej listovnik v papirnati obliki). -Podrobneje si ogledajo orodja, ki so prosto dostopna na spletu: Padlet, Trell, Weebly, Wix in Blogger. **Ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov** - Urejanje besedila na Wikiviru in pisanje študijskega dnevnika na Wikiverzi. - Izboljšave iz listovnika na e-listovnik: oddajanje video posnetkov, slik, ustne samorefleksije, bloga. - Svoj e-listovnik lahko študenti dograjujejo ali ga še nadalje uporabljajo v svojem poučevanju, npr. blog. **Organiziranje, zaščita in izmenjava digitalnih virov** - IKT uporabljajo za izmenjavo digitalnih virov s študenti in drugimi udeleženci izobraževanja (Wikipedija, Wikiverza, Wikivir). - Na spletni učilnici dobijo študenti: primere učnih priprav, obrazce za opazovanje pouka in samorefleksijo.	**Različne oblike in načini preverjanja znanja** - Študenti izpolnijo vprašalnik po oddanem e-listovniku, vprašanja so povezana z njihovim poznavanjem e-listovnika za poučevanje, prednostmi in načini rabe e-listovnika v profesoinalne namene, slabostmi ter namenom rabe e-listovnika v njihovem bodočem pedagoškem poklicu. - Na spletni učilnici dobijo študenti: primere učnih priprav, obrazce za opazovanje pouka in samorefleksijo.	**Aktivno vključevanje študentov** - Predmet animira študenta za dejavno poseganje v literarni sistem v tistem segmentu, ki zadeva analizo in interpretacijo njegovih sestavnih delov. - Študenta usposobi za suvereno in prepričljivo pisno oblikovanje literarnovednih besedil. - Študenti oblikujejo svoj e-listovnik. - Študenti se naučijo, kako v svojem prihodnjem pedagoškem delu uporabljati e-listovnik za učence, kjer spremljajo njihov napredek, in kako lahko lažje dajajo povratne informacije staršem o njihovem otroku.

2.2.7 Sklep

Pri pilotnih izvedbah se pojavljajo različni pristopi. Med njimi najbolj izstopa *sodelovalno učenje*, ki se pojavlja skoraj na vseh področjih. Sledita pristopa *učenje z raziskovanjem* in *problemsko učenje*, nato pa *projektno učno delo* ter *obrnjeno učenje*, ki sta poudarjena na polovici področij. V manjši meri so v uporabi *individualno učenje*, *samoregulativno učenje* in *digitalno pripovedovanje zgodb*, medtem ko sta *eksperimentalno učno delo* in *izkustveno učenje* poudarjena le na enem področju.

Tabela 9 Uporabljeni didaktični pristopi glede na vsebinska področja

	UMETNOST	NARAVOSLOVJE	INTERDISCIPLINARNA	MATEMATIKA-TEHNIKA-RAČUNALNIŠTVO	DRUŽBOSLOVJE IN HUMANISTIKA	JEZIKI
Sodelovalno učenje		●	●	●	●	●
Učenje z raziskovanjem	●	●			●	●
Problemsko učenje	●	●		●	●	
Projektno učno delo	●	●		●		
Obrnjeno učenje				●	●	●
Individualno učenje		●	●			
Samoregulativno učenje				●		●
Digitalno pripovedovanje zgodb				●	●	
Eksperimentalno učno delo		●				
Izkustveno učenje		●				

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Učitelji na vseh področjih IKT uporabljajo za iskanje, vrednotenje in ***izbiro digitalnih virov*** za učenje in poučevanje z upoštevanjem učnih ciljev, okoliščin, ciljne skupine in pedagoškega pristopa. Na vseh področjih so poudarili uporabo različnih brskalnikov za iskanje informacij in e-gradiv na spletu. Uporabljajo programe Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox in Internet Explorer. Prek omenjenih brskalnikov dostopajo do gradiv, ki jih uporabljajo v pedagoškem procesu. Do spletnih virov največkrat posegajo s simulacijami, video posnetki, nalogami in animacijami. Na posameznih področjih so navedli še nekaj specifične programske opreme, ki jo uporabljajo za iskanje in izbiro digitalnih virov. Na področju *Jeziki* so opozorili še na iskanje virov na spletnih straneh dLib, Cobiss, NgramViewer in Gigafida. Na področju *Naravoslovje* pa se uporabljajo tudi Digitalna knjižnica DIKUL, Web of Science, ERIC, EBSCOhost, Chemichal Hazards in Industry, ProQuest Social Science Database. Navedena orodja in spletne strani uporabljajo za primerjalno analizo in kritično oceno literature, povezane z izbranimi temami učnega načrta. Ne glede na področje so posamezniki aktivni.

Učitelji različnih področij uporabljajo IKT za ***ustvarjanje, predelovanje in nadgrajevanje digitalnih virov*** z upoštevanjem ciljne skupine, namenov študija in lastne pedagoške prakse. Pri uporabi prihaja do razhajanj glede specifične programske opreme, saj je ta običajno prilagojena področju in načinu dela na posameznem področju. Na vseh področjih opazimo, da uporabljajo učitelji orodja za pripravo raznih interaktivnih gradiv (npr. H5P, Kahoot …), s katerimi na inovativen način predstavijo vsebino. Veliko uporabljajo tudi spletno učilnico Moodle. Med posameznimi področji se kažejo razlike pri vrsti uporabljene IKT za namene ustvarjanja digitalnih virov. Največji nabor različnih gradiv so navedli in uporabili na področjih naravoslovja in MA-TEH-RA. Pri teh dveh področjih se pojavlja potreba po vizualizaciji in razlagi težko predstavljivih abstraktnih pojavov. Ravno zaradi tega predlagamo uporabo tehnologije, ki je prosto dostopna in smiselna za uporabo. Na omenjenih področjih lahko poudarimo programe za simbolno in numerično računanje ter dinamično geometrijo, kot je GeoGebra ali Mathemathica, uporabo fizičnih naprav za spoznavanje poučevanja programiranja, kot sta LEGO WeDo in LEGO Mindstorm, izdelovanje 3D-izdelkov, digitalno mikroskopijo in uporabo raznih senzorjev za eksperimentiranje in merjenje. Vsa navedena orodja učencem omogočajo, da lažje gradijo miselne modele, jih spodbujajo k raziskovanju in omogočajo bolj uspešno doseganje zastavljenih učnih ciljev.
Tudi na preostalih vsebinskih področjih lahko opozorimo na specifična orodja. Na področju *umetnosti* se uporabljajo specifični programi za izdelavo in obdelavo večpredstavnih elementov in za pripravljanje predstavitev. Iz preostalih treh področij, *interdisciplinarnega, družboslovja in humanistike* ter *jezikov*, pa se poleg že omenjenih orodij za pripravo interaktivnih gradiv omenja še okolje Wiki, ki ga uporabljajo za iskanje in urejanja besedil ter spodbujanje sodelovalnega učenja. Iz analiziranih rezultatov ugotavljamo, da je nujno in priporočljivo na vseh področjih uporabljati raznovrstno tehnologijo, ki je na voljo.

Visokošolski učitelji za ***preverjanje znanja*** študentov na vseh področjih uporabljajo spletno učno okolje Moodle, največ za medvrstniško ocenjevanja, pa tudi za preverjanje razumevanja, utrjevanje znanja ter za njegovo sprotno preverjanje (npr. oddana poročila, kvizi). Za sprotno preverjanja znanja uporabljajo še Mentimeter, možnost glasovanja na družbenem omrežju Facebook, Plickers, Socrative,

Quizz, WIMS (kviz), GoogleForms in Learning Apps ter osebne odzivne sisteme Kahoot in Quizlet za izmenjavo mnenj in idej.
Tudi za ***podajanje povratnih informacij in načrtovanje nadaljnjega dela*** največ visokošolskih učiteljev uporablja spletno sodelovalno okolje Moodle (forum, vprašalniki). Veliko jih uporablja tudi osebne odzivne sisteme (Mentimeter, Kahoot), Moodle Odziv in Kvizi, Plickers, Socrative, za samorefleksijo uporabljajo spletne obrazce Google Forms, 1ka in Moodle Anketo, za izmenjavo in souporabo spletnih orodij pa Google Drive. Na *interdisciplinarnem področju* je pogosta uporaba video posnetkov, ki omogočajo prikaz pravilne tehnike izvedbe posameznih vaj pri telesni vadbi in športnih aktivnostih ter hkrati zagotavljajo večjo objektivnost pri ocenjevanju.

Visokošolski učitelji na različnih področjih v sklopu **opolnomočenja študentov** skrbijo za **aktivno vključevanje** teh v študijski proces. Najbolj pogosto za aktivno delo študentov visokošolski učitelji na različnih področjih uporabljajo spletno učilnico na Moodlu, za sodelovalno soustvarjanje besedil uporabljajo Wiki in možnosti, ki jih ponuja Google Drive. Na večini predmetnih področij uporabljajo tudi različna orodja za predstavitve, prevladujeta MS PowerPoint in Prezi. Pogosto se med orodji na različnih področjih pojavljajo tudi orodja za snemanje, obdelavo in deljenje oziroma objavo video posnetkov. Izstopajo orodja, kot so: MovieMaker, iMovie, StopMotionVideo in YouTube. Med bolj pogosto uporabljenimi se pojavljajo tudi orodja za urejanje slik, kot so Vectonator, Gimp, Inkscape in Pictochart. Na posameznih področjih izstopa uporaba specifične programske opreme za poučevanje in učenje na teh področjih (npr. ChemTube3D, ChemSketch, ChemDraw, StoryJumper, MySolffegio, Unity, Scratch ipd.).

2.3 Priporočila za opremljenost šol na osnovi kompetenc po modelu DigCompEdu

Priporočila in smernice smo pripravili s pomočjo izsledkov analize učnih načrtov pilotskih posodobitev na šestih različnih področij.

Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije je predvidena v učnih načrtih za osnovne in srednje šole, vendar v njih način integracije IKT v pedagoški proces pogosto ni definiran. To povzroča nesmiselno uporabe IKT. Razlogov za to je več, med drugim pomanjkanje znanja učiteljev, pomanjkljiva opremljenost šol z ustreznim IKT ali pa osebni razlogi učitelja.
Da bi bili učitelji samozavestni pri vpeljavi tehnologije v pedagoški proces, morajo imeti pedagoško in tehnično znanje. Tega bi morali pridobiti že v času izobraževanja za bodoči poklic. V sklopu projekta »IKT v pedagoških študijskih programih UL« so nosilci posodobili svoje predmete v študijskih programih za izobraževanje učiteljev. V sklopu pilotnih izvedb posodobitev so naredili pomembne spremembe za inovativno poučevanje in učenje z IKT. Pri tem so vsi visokošolski učitelji, izvajalci pilotnih posodobitev, na začetku napisali načrt posodobitve, na koncu pa oddali poročila, s katerimi so evalvirali prednosti in slabosti izvedenih posodobitev. Dobljeni rezultati so pokazali izboljšanje učinkovitosti učnega procesa, zato lahko na podlagi teh rezultatov oblikujemo predloge za spremembe

glede opremljenosti šol. V nadaljevanju so navedeni pristopi, ki prinašajo pozitivne spremembe, in IKT, ki ga je smiselno uporabiti pri doseganju učnih ciljev.

Priporočila smo oblikovali na podlagi dobljenih podatkov visokošolskih učiteljev Univerze v Ljubljani, ki poučujejo na pedagoških študijskih programih. Predloge in spodbude za uvajanje novosti in sprememb smo za vsako izmed šestih področij razdelili na štiri sklope po modelu DigCompEdu:

- IKT za poučevanje,
- IKT za upravljanje z digitalnimi viri,
- IKT za preverjanje znanja,
- IKT za opolnomočenje učencev.

2.3.1 Priporočila na področju UMETNOSTI

Na področju ***umetnosti*** smo oblikovali dve podpodročji: glasba in likovna umetnost. V učnih načrtih je med splošnimi in operativnimi cilji navedeno naslednje:

Učni načrt za glasbo v osnovni šoli (UN Glasbena vzgoja, 2011) opredeljuje pouk predmeta kot temeljno izkušnjo za poslušanje, izvajanje in ustvarjanje glasbe. Med splošnimi cilji, ki so neposredno povezani z IKT, so v ospredju *iskanje (zvočnih posnetkov, partitur, drugih gradiv)*, *poslušanje, izvajanje in ustvarjanje glasbe* ter *vrednotenje ustvarjalnih dosežkov in glasbenih doživetij ter predstav z raznimi komunikacijskimi sredstvi in mediji*. Predvideno je, da učenci ob *ritmičnih in melodičnih glasbilih smiselno uporabljajo tudi elektronske instrumente v sodobnih računalniških okoljih.* Kot pomembno je opredeljeno tudi, da se pri *poslušanju izrabi prednost uporabe sodobne tehnologije*.

Učni načrt za likovno umetnost v osnovni šoli (UN Likovna umetnost, 2014) opredeljuje pouk predmeta na podlagi spoznavanja, doživljanja in vrednotenja dediščine likovne umetnosti. Za dosego ciljev je ob likovnem izražanju določena tudi uporaba različnih *orodij in tehnologij*. Med operativnimi cilji se že v prvem triletju pojavljajo cilji, da *pri risanju in slikanju uporabijo preprosta računalniška orodja*, v tretjem triletju pa naj bi v šolskem letu učitelj izvedel tudi *likovno nalogo s pomočjo računalnika s poljubno izbranimi programi za oblikovanje*.

Na podlagi informacij, dobljenih od visokošolskih učiteljev, ki poučujejo študente pedagoških študijski programov, in glede na sedanje učne načrte predmetov s področja umetnosti strokovnjaki na področju umetnosti spodbujajo naslednje:

- **Vpeljava inovativnih didaktičnih pristopov s pomočjo IKT**
  Pri pilotnih izvedbah študijskih predmetov s področja umetnosti prevladujejo didaktični pristopi, kot so projektno učno delo, učenje z raziskovanjem in problemsko učenje. Vključevanje omenjenih pristopov se spodbuja tudi pri poučevanju predmetov s področja umetnosti v osnovni in srednji šoli.

- **IKT za upravljanje z digitalnimi viri**
  Na področju umetnosti so posebej pogosto poudarjene kompetence, povezane z izbiro digitalnih virov. Uporabo IKT na tej podlagi predlagamo za:

- iskanje različnih e-gradiva za področje glasbe in likovne umetnosti;
- obdelavo grafičnih elementov lahko uporabimo Gimp, Inkscape, Pictochart, WMoviemaker, iMovie, StopMotionVideo, StoryJumper, H5P, GarageBand ali MySolffegio.

V povezavi z ustvarjanjem, predelovanjem in nadgrajevanjem digitalnih virov visokošolski učitelji ob uporabi različnih didaktičnih pristopov pogosto navajajo naslednja orodja:

- za zajem fotografij lahko uporabimo fotoaparat ali iPad;
- za izdelavo in obdelavo večpredstavnih elementov lahko uporabimo Gimp, Inkscape, Pictochart, MovieMaker, iMovie, Stop Motion Video, StoryJumper, Word, PowerPoint, Prezi, vtičnik H5P, YouTube, Google Drive funkcionalnosti, Garageband, MySolffegio ali Vectonator;
- za predstavitev večpredstavnih elementov priporočamo uporabo programov PowerPoint, Prezi, vtičnika H5P, spletišča YouTube ali StoryJumper.

Za organiziranje in shranjevanje, zaščito in izmenjavo digitalnih virov visokošolski učitelji najbolj pogosto uporabljajo:

- sodelovalna okolja Moodle, Wiki, YouTube ali Blog za organizacijo digitalnih virov in izmenjavo mnenj;
- orodja za načrtovanje učnega procesa, kot so LePlanner ali Moodle;
- osebne odzivne sisteme za izmenjavo idej, mnenj, predlogov, kamor sodita Kahoot in Mentimeter;
- spletne vire z namenom seznanjanja z avtorskimi pravicami in intelektualno lastnino na področju glasbe, spletni tečaj (MOOC) o varnosti na spletu.

- **IKT za preverjanje znanja**

Pomembno je tudi področje preverjanja znanja učečih. Visokošolski učitelji uporabljajo različne oblike in načinov preverjanja znanja, zaradi česar priporočamo uporabo IKT za:

- medvrstniško ocenjevanje z Moodlom;
- sprotno preverjanja znanja s spletnimi orodji Mentimeter, Kahoot, Moodle Kvizi ali možnost glasovanja na družbenem omrežju Facebook.

Za podajanje povratnih informacij in za načrtovanje nadaljnjega dela učitelj lahko uporabi

- spletna sodelovalna okolja, npr. Moodle Forum ali druge forume;
- osebne odzivne sisteme, kot so Mentimeter, Kahoot ali Moodle Odzi;
- spletne obrazce za samorefleksijo v spletnih orodjih, kot so Google Forms, 1ka ali Moodle Anketa.

- **IKT za opolnomočenje učencev**

IKT se uporablja zaradi večje dostopnosti ter inkluzije, kar pomeni, da se dostop do virov, gradiv in različnih dejavnosti omogoča vsem, ki se učijo. IKT se lahko uporablja tudi za diferenciacijo in personalizacijo. V tem primeru je IKT podpora pri individualnem napredku posameznika. Na podlagi

ugotovitev iz pilotnih izvedb posodobitev spodbujamo naslednje aktivne oblike učenja z uporabo navedenih programskih orodij :

- za praktično delo v računalniški učilnici lahko uporabljamo Vectonator, Gimp, Inkscape, Pictochart, MovieMaker, iMovie, Stop Motion Video, StoryJumper, Word, PowerPoint, Prezi, vtičnik H5P, YouTube, Google Drive funkcionalnosti, Garageband, MySolffegio;
- za pisanje sprotnih refleksij po opravljenih tedenskih nalogah, pri čemer se lahko uporablja različna namenska orodja, kot so Arnes Blog, spletna učilnica Moodle, Wiki ali urejevalniki besedila.

2.3.2 Priporočila na področju NARAVOSLOVJA

Na področje ***naravoslovja*** vključujemo podpodročja biologija, fizika in kemija ter splošno naravoslovje. V učnih načrtih za posamezne predmete so inovativni učni pristopi in IKT predvideni in zapisani na naslednji način.

Na področju **naravoslovnih predmetov** se pojavljajo priporočila za ustvarjalno uporabo tehnologije pri pouku. Omenja se uporaba projektorja in interaktivnih tabel med poukom, pri učencih in dijakih pa uporaba namiznih računalnikov in pametnih naprav, načrt spodbuja uporabo spleta za iskanje informacij, pa tudi druge vrste naprav in storitev.
Učni načrt za **naravoslovje** (UN Naravoslovje vzgoja, 2011) v OŠ navaja uporabo IKT za doseganje splošnih ciljev in razvoj spretnosti ter veščin. V ospredju so cilji, ki so usmerjeni v *razvijanje naravoslovnih zmožnosti v povezavi s pridobivanjem, obdelavo in vrednotenje podatkov iz različnih virov*. Uporaba IKT je predvidena tudi za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljanje informacij. Didaktična priporočila predvidevajo uporabo IKT (npr. za animacije, simulacije, prikaze, uporabo programov za izračun porabe električne energije, uporabo interaktivnih določevalnih ključev) pri medpredmetnem povezovanju in pri obravnavi posameznih vsebinskih sklopov.

Učni načrt za **biologijo** v osnovni šoli (UN Biologija, 2011) predvideva, da učenci pri pouku poglobijo razumevanje bioloških konceptov s čim več eksperimentalnega in terenskega raziskovanja ter drugih aktivnosti (npr. delo z viri podatkov, uporaba IKT, projektno delo, raziskovalne naloge, samostojno in skupinsko delo). Splošni cilji predvidevajo razvoj zmožnosti za uporabo sodobne tehnologije pri iskanju ter obdelavi podatkov. Med operativnimi cilji pa je navedeno, da učenci *znajo izbrati in uporabiti ustrezna orodja in tehnologijo za izvajanje poskusov, zbiranje podatkov in prikaz podatkov, kot so osebni oziroma prenosni računalnik, tehtnica, mikroskop, daljnogled*). Učni načrt za biologijo v gimnaziji (UN Biologija, 2008) pa vključuje učne cilje, ki neposredno vključujejo IKT pri doseganju vsebinskih in procesnih ciljev. Navedeno je *razumevanje pristopov k raziskovalnemu delu v biologiji, kjer se IKT uporablja pri meritvah in prikazu rezultatov raziskav*.

V učnem načrtu (UN Fizika, 2011) za pouk **fizike** v osnovni šoli lahko med splošnimi cilji pouka zasledimo priporočilo *uporabe IKT (npr. simulacije pojavov, interaktivne računalniške animacije, računalniška merjenja z vmesniki in senzorji) za razvijanje digitalnih kompetenc*. Med didaktičnimi priporočili je navedena uporaba projektorja, interaktivne table in vmesnikov z merilnimi tipali. V ospredju je uporaba računalnika kot merilne naprave za zajemanje in obdelavo podatkov, kot sredstva za predstavitev meritev in kot pripomočka za modeliranje naravnih pojavov. Na srednješolski ravni fizike (UN Fizika, 2015) je navedeno, da naj dijaki uporabljajo sodobne elektronske medije *za pridobivanje podatkov*, razvijajo splošne *kompetence digitalne pismenosti*, ki jo pridobijo z

upravljanjem naprav, ki temeljijo na digitalni tehnologiji, ter z uporabo računalniških programov in interneta.

Pri **kemiji** je v osnovni šoli (UN Kemija, 2015) v splošnih ciljih predvidena uporaba IKT za razvoj osnovne kemijske vizualne pismenosti z vizualizacijskimi sredstvi. Predvideva pridobivanje podatkov iz različnih informacijskih virov in izvajanje eksperimentalnega dela z uporabo IKT. To je mogoče dopolniti *s posnetki poskusov, animacijami, simulacijami in drugimi vizualizacijskimi elementi*. Za razvijanje prostorskih predstav je nujno aktivno sodelovanje učencev, ki delo s fizičnimi kemijskimi modeli dopolnjujejo tudi z uporabo računalniških modelov (programi za risanje in prikazovanje kemijskih struktur: Chemsketch, Chime itd.). Pri uporabi vizualizacijskih elementov (modeli, submikroskopske predstavitve, animacije) in sodobnega IKT je pomembno sistematično povezovanje z eksperimentalnim delom, pri načrtovanju pouka pa strokovnjaki priporočajo tudi uporabo raznih *informacijskih virov* (svetovni splet, podatkovne zbirke, dokumentarni filmi, enciklopedije in druge publikacije) *in učence usmerja k njihovi uporabi oziroma k uporabi sodobnega IKT*.

Na podlagi informacij, dobljenih od visokošolskih učiteljev, ki poučujejo študente pedagoških študijski programov, in glede na sedanje osnovnošolske in srednješolske učne načrte predmetov s področja naravoslovja predlagamo, da se na področju naravoslovja spodbuja naslednje aktivnosti:

- **Vpeljava inovativnih didaktičnih pristopov s pomočjo IKT**
  Pri pilotnih izvedbah posodobitev študijskih predmetov s področja naravoslovja prevladujejo didaktični pristopi, kot so sodelovalno učenje, individualno učenje, projektno učno delo, učenje z raziskovanjem, eksperimentalno učno delo, izkustveno učenje in problemsko učenje. Spodbujanje omenjenih pristopov priporočamo tudi pri poučevanju predmetov s področja naravoslovja v osnovni in srednji šoli.

- **IKT za upravljanje z digitalnimi viri**
  Tudi na področju naravoslovja so ob didaktičnih pristopih, kot je učenje z raziskovanjem, problemsko učenje in izkustveno učenje, poudarjene kompetence, povezane z izbiro digitalnih virov. Uporabo IKT na tej podlagi predlagamo za:
    - izbiro literature, primerjalno analizo in kritično oceno literature povezane z izbranimi temami učnega načrta;
    - iskanje po bibliografskih podatkovnih zbirkah, npr. Digitalna knjižnica DIKUL, Web of Science, ERIC, EBSCOhost, Chemical Hazards in Industry ali ProQuest Social Science Database;
    - iskanje spletnih virov s simulacijami, video posnetki, nalogami, animacijami, npr. simulacije na strani Phet projekta, Nauk.si ali YouTube;
    - iskanje in vključevanje virtualnih laboratorijev v pouk.

  V povezavi z ustvarjanjem, predelovanjem in nadgrajevanjem digitalnih virov visokošolski učitelji ob uporabi različnih didaktičnih pristopov pogosto navajajo naslednja orodja:
    - za zajemanje fotografij in snemanje video posnetkov poskusov ter pripravo animacij in simulacij glede na strokovno področje priporočamo ChemSketch, ChemSense, GIF Maker, Windows Movie Maker, Pivot animator, Algodoo, VidAnalysis Free in Motion Shot, Inkscape in Geogebra;

- za digitalno mikroskopijo lahko uporabimo kamero MOTIC z ustrezno programsko opremo – Motic Images Image Analysis ali USB-mikroskop;
- za izdelavo pojmovnih mrež in zemljevidov uporabimo Cmaptools, Lucidchart, Insight Maker ali Cacoo;
- za razvoj gradiv, predstavitev, učnih priprav in aktivnosti so primerna orodja iz okolja Office (PowerPoint, Word, Excel), pa tudi programska oprema za e-table, aplikacije za delo s QR kodami in Slido;
- za razvoj gradiv in aktivnosti za uporabo različnih IKT vmesnikov za zajem eksperimentalnih podatkov in meritev pri kemijskem eksperimentalnem delu so sodelujoči uporabili Vernierjeve senzorje, programsko opremo Logger Pro, aplikacijo e-sense (Physics Toolbox Suite) ter programe Coach, Color Grab, ColorAssist in Phy sical Chemistry Virtual Lab;
- za razvoj gradiv in aktivnosti IKT za izdelavo 2D- in 3D-predstavitev kemičnih reakcij in molekul so primerni programi ChemTube3D, ChemDraw, ChemSketch, ChemSense, Windows Movie Maker, Pivot animator, za izdelavo modelov pa tudi 3D-tiskalniki;
- za pripravo preverjanja znanja in kvizov lahko uporabimo spletna orodja HotPotatoes, Kahoot, H5P v Moodlu, Plickers, Mentimeter, PowerVote, GoSoapBox in spletne vprašalnike Google Forms.

Za organiziranje in shranjevanje, zaščito in izmenjavo digitalnih virov visokošolski učitelji najpogosteje uporabljajo:

- sodelovalna okolja za organizacijo digitalnih virov in izmenjavo mnenj, kot so Moodle, Wiki, Peergrade, Piazza, Stormboard;
- orodja za upravljanje učnega okolja in učnih virov, kjer je najbolj popularno spletno okolje Moodle;
- program za preverjanje plagiatorstva TurnitIn;
- osebne odzivne sisteme za izmenjavo idej, mnenj, predlogov, kamor sodijo naslednja programska okolja in orodja: HotPotatoes, Kahoot, H5P v Moodlu, Plickers, Mentimeter, PowerVote, GoSoapBoxin spletni vprašalniki Google Forms;
- programe za delo s preglednicami (npr. Excel, Google Sheets).

- **IKT za preverjanje znanja**

Pomembno je tudi področje preverjanja znanja učečih. Visokošolski učitelji uporabljajo različne oblike in načine preverjanja znanja, zaradi česar priporočamo uporabo IKT za:

- medvrstniško ocenjevanje z Moodlom ali Peergraderjem;
- sprotno preverjanja znanja s spletnimi orodji Mentimeter, Kahoot, Plickers, Socrative, Quizizz, GoSoapBox, GoFormative in Moodle Kviz.

Za podajanje povratnih informacij in za načrtovanje nadaljnjega predlagamo:

- spletna sodelovalna okolja, npr. Moodle;
- osebne odzivne sisteme, kot so Mentimeter, Kahoot, Plickers, Socrative, Quizizz, GoSoapBox, GoFormative ali Moodle Kviz;

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

- spletne obrazce za samorefleksijo v spletnih orodjih, kot so Google Forms, 1ka ali Moodle Anketa.

- **IKT za opolnomočenje učencev**

IKT se uporablja zaradi večje dostopnosti ter inkluzije, kar pomeni, da se dostop do virov, gradiv in različnih dejavnosti omogoča vsem, ki se učijo. IKT se lahko uporablja tudi za diferenciacijo in personalizacijo. V tem primeru je IKT podpora pri individualnem napredku posameznika. Na podlagi ugotovitev iz pilotnih izvedb lahko spodbujamo naslednje aktivne oblike učenja z uporabo navedenih programskih orodij:

- izdelava interaktivnih kvizov in njihovo kritično vrednotenje s H5P in Moodlom;
- izdelava slovarja, npr. Moodle Slovar;
- izdelovanje pojmovnih mrež s Cmaptools;
- izdelava različnih kemijskih struktur z orodji ChemTube3D, ChemDraw ali ChemSketch;
- izdelava posnetkov eksperimentalnega dela s programi WMM, VidAnalysis Free ali Motion Shot;
- načrtovanje in izvedba lastnega projektnega učnega dela v skupinah s sodelovalnim okoljem Moodle ali e-listovnikom Mahara;
- refleksija lastnega dela v spletni učilnici Moodle, Wiki ali Word ter s spletnimi vprašalniki 1ka ali Google Forms.

2.3.3 Priporočila na področju MA-TEH-RA

Pri vsebinskem področju ***MATEMATIKA-TEHNIKA-RAČUNALNIŠTVO (MA-TEH-RA)*** vključujemo tri podpodročja: matematiko, tehniko in računalništvo. V učnih načrtih za posamezne predmete so inovativni učni pristopi in IKT predvideni in zapisani na naslednji način.

Na področju matematike, tehnike in računalništva smo identificirali veliko priporočil za ustvarjalno uporabo tehnologije pri pouku. Ugotavljamo, da učitelji pogosto omenjajo uporabo projektorja in interaktivnih tabel med poukom, učenci in dijaki pa uporabljajo namizne računalnike in pametne naprave.

V učnem načrtu za **matematiko** v osnovni šoli (UN Matematika, 2014) je navedeno, da učenec *načrtno spoznava načine iskanja, obdelave in vrednotenja podatkov* in *uporablja IKT za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljanje informacij*. V skladu s splošnimi cilji predmeta je predvidena kritična uporaba IKT pri *usvajanju novih matematičnih pojmov*, *izvajanju matematičnih postopkov*, *raziskovanju in reševanju matematičnih problemov*, *predstavitvi rezultatov raziskovalnega dela* in *utrjevanju in preverjanju znanja.* IKT je pri matematiki lahko učni pripomoček in komunikacijsko sredstvo. Predvideva se uporaba *numeričnih in grafičnih računal*, *računalniških programov (dinamična geometrija, programi za delo s funkcijami, računalniške preglednice, programi za statistiko, programi za učenje ali utrjevanje določenih matematičnih vsebin)*, uporaba programskih orodij za komunikacijo sodelovanje in izmenjavo podatkov *(e- učna gradiva, elektronska pošta, spletne učilnice, video konference)* ter uporaba orodij *za zapis in predstavitev podatkov ali rezultatov dela (interaktivna tabla, programi za predstavitve)*. V učnem načrtu za matematiko v srednji šoli pa je navedeno, da se posamezniki pri matematiki srečujejo, spoznavajo in uporabljajo tehnologijo, ki pomaga pri

razumevanju konceptov in omogoča obravnavo kompleksnejših in realističnih situacij ter učenje zahtevnejših matematičnih strategij.

UN za **tehniko** v višjih razredih (UN Tehnika, 2011) osnovne šole navaja, da učenci samostojno ali s sodelovanjem v skupini s pomočjo IKT *spoznavajo, raziskujejo in konstruirajo preproste tehnične predmete*, *ob uporabi preprostih obdelovalnih orodij in strojev ter računalniške tehnologije razvijajo in urijo delovne spretnosti*, *spoznavajo merilna orodja in se urijo v merilnih postopkih*.

Računalništvo je že v osnovi namenjeno spoznavanju temeljnih računalniških konceptov in procesov, ki so tudi povezani z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije. Učenci pa pridobivajo znanja, spretnosti in veščine, ki so veliko bolj trajni kot hitro razvijajoče se tehnologije. Ta znanja so neodvisna od tehnologij in so prenosljiva. Predstavljajo del digitalne pismenosti v referenčnem okviru DigCompEdu osmih ključnih kompetenc.

Na podlagi informacij, dobljenih od visokošolskih učiteljev, ki poučujejo študente pedagoških študijski programov, in glede na sedanje osnovnošolske in srednješolske učne načrte predmetov s področja MA-TEH-RA predlagamo na področju omenjenih predmetov naslednje:

- **Vpeljava inovativnih didaktičnih pristopov s pomočjo IKT**

Ugotavljamo, da pri izvedenih pilotnih izvedbah s področja matematika-tehnika-računalništvo prevladujejo didaktični pristopi, kot so samoregulativno učenje, obrnjeno učenje, sodelovalno učenje, projektno učno delo, problemsko učenje in digitalno pripovedovanje zgodb. Vključevanje omenjenih pristopov se spodbuja tudi pri poučevanju teh predmetov v osnovni in srednji šoli.

- **IKT za upravljanje z digitalnimi viri**

Posebej pogosto so na tem vsebinskem področju poudarjene kompetence, povezane z izbiro digitalnih virov. Visokošolski učitelji so navedli, da uporabljajo IKT za različne namene. Na podlagi zbranih podatkov uporabo IKT predlagamo predvsem za iskanje raznovrstne programske opreme, ki z optimizacijo pristopov omogoča produktivno učenje, kot je GeoGebra ali Mathematica.

V povezavi z ustvarjanjem, predelovanjem in nadgrajevanjem digitalnih virov visokošolski učitelji ob uporabi različnih didaktičnih pristopov pogosto navajajo naslednja orodja:

- za ustvarjanje interaktivnih učnih listov in dinamično generiranje nalog priporočamo spletno učilnico Moodle in WIMS;
- za modeliranje in izdelovanje 3D-izdelkov uporabimo TinkerCad in 3D-tiskalnike;
- za izdelovanje in montažo video posnetkov za pripravo video lekcij so primerna orodja Broadcaster, Software, Windows Movie Maker in Camtasia;
- za simbolno in numerično računanje ter dinamično geometrijo lahko uporabimo programsko opremo Mathematica, Geogebra, Matlab in OK Geometry;
- za avtomatsko dokazovanje priporočamo Java Geometry Expert;
- za urejanje matematičnih besedil uporabimo LaTex/Beamer in Xournal;
- za spoznavanje fizičnega računalništva in učenje programiranja so primerni LEGO WeDo, LEGO, Mindstorms, Scratch in Scratch Jr;
- za oblikovanje učnih gradiv in izdelovanje računalniških izobraževalnih iger lahko uporabimo Scratch, Scratch Jr, Unity ali e-Adventure;

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata
Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

- za uporabo simulacijskih programov in senzorjev pa priporočamo Yenka, Arduino IDE/Uno/Nano, Physics Toolbox Suite, Light Meter, Blood Pressure Meter ali Distance Meter.

Za organizacijo, zaščito in izmenjavo digitalnih virov visokošolski učitelji najbolj pogosto uporabljajo:

- sodelovalna okolja za organizacijo digitalnih virov in izmenjavo mnenj ali gradiv, kot sta Moodle ali WIMS;
- za urejanje preglednic Microsoft Excel;
- za načrtovanje učnega procesa, zapisovanje in organiziranje informacij e-listovnik Mahara.

- **IKT za preverjanje znanja**

Pomembno je tudi področje preverjanja znanja študentov. Visokošolski učitelji uporabljajo različne oblike in načine preverjanja znanja. IKT pri tem lahko uporabimo za:

- izdelovanje interaktivnih delovnih listov z dinamično generiranimi nalogami in kvizi na spletnih virtualnih učilnicah, kot je WIMS;
- sprotno preverjanje znanja z Google Forms ali Plickers;
- medvrstniško ocenjevanje s spletno učilnico Moodle.

Za podajanje povratnih informacij in načrtovanja nadaljnjega dela lahko uporabimo:

- spletno učno okolje, kot je Moodle,
- spletne obrazce za samorefleksijo z Google Forms.

- **IKT za opolnomočenje učencev**

IKT uporabljamo zaradi večje dostopnosti ter inkluzije, kar pomeni, da se dostop do virov, gradiv in različnih dejavnosti omogoča vsem, ki so udeleženi v izobraževalni proces. IKT se lahko uporablja tudi za diferenciacijo in personalizacijp, kar pomeni, da je IKT kot opora pri individualnem napredku posameznika. Na podlagi ugotovitev iz pilotnih izvedb študijskih predmetov predlagamo praktično delo v računalniški učilnici z uporabo namiznih, prenosnih ali tabličnih računalnikov. Oblikujemo lahko spletne učilnice WIMS z izdelanimi gradivi, ki jih lahko aktivno uporabimo pri laboratorijskih vajah in na predavanjih.

2.3.4 Priporočila za interdisciplinarno področje

Na ***interdisciplinarno*** področje vključujemo predmete, ki se ukvarjajo s poučevanjem športa. V to skupino spada tudi študijski predmet Primerjalna pedagogika, ki se izvaja v visokošolskem izobraževanju.

V učnem načrtu za **športno vzgojo** (UN Športna vzgoja, 2006) je zapisano, da se priporoča *uporaba raznovrstnih pripomočkov in IKT (računalnik in ustrezni računalniški programi, merilnik števila korakov, srčne frekvence in/ali porabe energije, navigacijske naprave, fotoaparat, kamera, prenosni telefon)* za enostavnejše in boljše ponazarjanje, izboljševanje razumevanje in kakovosti demonstracije. Na tak način se spodbudi učence k razmišljanju in dejavnosti ter pripomore h kakovosti procesa učenja. Prav

tako lahko na tak način vsak učenec individualno spremlja svojo obremenitev pri vadbi in njene učinke na telesno pripravljenost. IKT je omenjena tudi kot učinkovito sredstvo za motiviranje učencev.

Na podlagi informacij, dobljenih od visokošolskih učiteljev, ki poučujejo študente pedagoških študijski programov, in glede na trenutne osnovnošolske in srednješolske učne načrte predmetov iz interdisciplinarnega področja priporočamo naslednje aktivnosti:

- **Vpeljava inovativnih didaktičnih pristopov s pomočjo IKT**
  Pri izvedenih pilotnih izvedbah študijskih predmetov z interdisciplinarnega področja prevladujeta didaktična pristopa sodelovalno učenje in individualno učenje. Vključevanje omenjenih pristopov predlagamo tudi pri poučevanju predmetov s področja naravoslovja v osnovni in srednji šoli.

- **IKT za upravljanje z digitalnimi viri**
  Tudi na interdisciplinarnem področju so ob didaktičnih pristopih, kot je sodelovalno in individualno učenje, poudarjene kompetence, povezane z izbiro digitalnih virov. Uporabo IKT na tej podlagi predlagamo za:
  - sodelovanje z Moodle in Wikijem;
  - zbiranje informacij z osebnimi odzivnimi sistemi kot je npr. Mentimeter;
  - snemanje s tabličnimi računalniki ali pametnimi telefoni;
  - pripravo video posnetkov z uporabo orodij, kot sta Videoscribe in Movavi;
  - obdelavo video posnetkov z uporabo orodij, kot je Wondershare Filmora.

  V povezavi z ustvarjanjem, predelovanjem in nadgrajevanjem digitalnih virov visokošolski učitelji ob uporabi različnih didaktičnih pristopov pogosto navajajo naslednja orodja:
  - za pripravo seminarja in sprotno povratno informacijo se uporablja Moodle;
  - za pripravo kvizov, sprotno utrjevanje in preverjanje znanja se lahko uporablja med drugim tudi H5P;
  - za spodbujanje usmerjene diskusije s študenti se lahko uporablja Mentimeter.

  Pomembno se kaže tudi področje preverjanja znanja študentov. Visokošolski učitelji uporabljajo različne oblike in načine preverjanja znanja, kjer za preverjanje osnovnega (in deloma višje ravni) razumevanja ter za utrjevanje znanja uporabljajo Mentimeter ali Moodle in vtičnike, ki jih nudi (kvizi, vprašalniki).

- **IKT za preverjanje znanja**
  Pomembno se kaže tudi področje preverjanja znanja študentov. Visokošolski učitelji z interdisciplinarnega področja uporabljajo različne oblike in načine preverjanja znanja.

  Za namene podajanja povratnih informacij in načrtovanja nadaljnjega dela učitelji lahko uporabijo razne kvize in vprašalnike, s katerimi se lahko preverja znanje pred obravnavo učne vsebine in po njej. Uporabljajo lahko tudi snemanja športnih aktivnosti in video posnetke, ki

omogočajo prikaz pravilne tehnike izvedbe posameznih vaj ter zagotavljajo večjo objektivnost pri ocenjevanju.

- **IKT za opolnomočenje učencev**
  IKT se uporablja zaradi večje dostopnosti ter inkluzije, kar pomeni, da se dostop do virov, gradiv in različnih dejavnosti omogoča vsem, ki se učijo. IKT se lahko uporablja tudi za diferenciacijo in personalizacijo. V tem primeru je IKT podpora pri individualnem napredku posameznika. Na podlagi ugotovitev iz pilotnih izvedb spodbujamo aktivne oblike učenja z uporabo navedenih programskih orodij. Ena izmed aktivnih oblik je tudi sodelovalno učenje, za katerega lahko uporabljamo spletno učilnico Moodle ali druga primerna spletna sodelovalna okolja. Študenti lahko sodelujejo pri snemanju in izdelovanju videov ter medsebojnih diskusijah. Uporabljamo lahko tudi osebne odzivne sisteme za zapisovanje povratnih informacij.

2.3.5 Priporočila na področju JEZIKOV

Na področje ***jezikov*** vključujemo predmet slovenščina, tj. materni jezik, ter tuje jezike, kot so angleščina, nemščina in francoščina. Pregledali smo predvsem učne načrte za predmeta slovenščina in angleščina.

Na področju jezikov se pojavljajo priporočila za ustvarjalno uporabo tehnologije pri pouku. Učitelji omenjajo uporabo projektorja in interaktivnih tabel med poukom, učenci in dijaki pa uporabljajo namizne računalnike in pametne naprave. Učni načrti spodbujajo uporabo spleta za iskanje informacij, pa tudi druge vrste naprav in storitev.

Na podlagi informacij, dobljenih od visokošolskih učiteljev, ki poučujejo študente pedagoških študijskih programov, in glede na sedanje osnovnošolske in srednješolske učne načrte predmetov s področja naravoslovja na področju naravoslovja spodbujamo naslednje:

- **Vpeljava inovativnih didaktičnih pristopov s pomočjo IKT**

Pri pilotnih izvedbah prenovljenih študijskih predmetov s področja jezikov prevladujejo didaktični pristopi, kot so sodelovalno učenje, obrnjeno učenje, učenje z raziskovanjem in samoregulativno učenje. Vključevanje omenjenih pristopov se spodbuja tudi pri poučevanju predmetov s področja jezikov v osnovni in srednji šoli.

- **IKT za upravljanje z digitalnimi viri**

Posebej pogosto so visokošolski učitelji poudarjali kompetence, povezane z izbiro digitalnih virov. Uporabo IKT na podlagi tega predlagamo za:

  - iskanje digitalnih virov priporočamo portal dLib, Cobiss, NgramViewer in Gigafida;
  - iskanje digitalnih zgodb, ki že obstajajo na spletu, predlagamo Storybird, Storyjumper ali Smilebox;
  - sodelovanje in objavljanje gradiv in izdelkov lahko uporabimo Padlet, Trello, Weebly, Wix in Blogger.

V povezavi z ustvarjanjem, predelovanjem in nadgrajevanjem digitalnih virov visokošolski učitelji ob uporabi različnih didaktičnih pristopov pogosto navajajo naslednja orodja:

- za ustvarjanje različnih gradiv glede na strokovno področje priporočamo spletno okolje H5P, spletno učilnico Moodle, LearningApps, Kahoot, Toolsfor Educators, Quizlet, MakebeliefsComix, Worksheetgenerator ali Matcthememory;
- za urejanje besedil in pisanje dnevnikov lahko uporabimo Wikivir in Wikiverzo.

- **IKT za preverjanje znanja**

Visokošolski učitelji predmetnega področja jezikov omenjajo pomembnost preverjanja znanja. Uporabljajo različne oblike in načine preverjanja in ocenjevanja znanja, kjer spodbujajo uporabo IKT:

- za sprotno preverjanja znanja predlagajo GoogleForms, Learning Apps ali Moodle;
- za medvrstniško ocenjevanje priporočamo spletno učilnico Moodle;
- izmenjavo idej, mnenj in predlogov lahko uporabimo Kahoot ali Quizlet.

- **IKT za opolnomočenje učencev**

IKT se uporablja zaradi večje dostopnosti ter inkluzije, kar pomeni, da se dostop do virov, gradiv in različnih dejavnosti omogoča vsem, ki so udeleženi v izobraževalni proces. IKT se lahko uporablja tudi za diferenciacijo in personalizacijo, kar pomeni, da je IKT opora pri individualnem napredku posameznika. Na podlagi ugotovitev iz pilotnih izvedb posodobitev se spodbuja aktivno vključevanje posameznikov v celoten pedagoški proces.

2.3.6 Priporočila za opremljenost šol z IKT na področju DRUŽBOSLOVJA IN HUMANISTIKE

Na področje ***družboslovje in humanistika*** vključujemo podpodročja geografija in slovenistika.

Na področju družboslovja in humanistike omenjajo uporabe projektorja in interaktivne table med poukom, učenci in dijaki pa naj bi uporabljali namizne računalnike in pametne naprave.

V učnem načrtu za **geografijo** (UN Geografija, 2011) je neposredno zapisana uporaba IKT in vključevanje digitalnih kompetenc v več delih. Med standardi znanja je tehnologija povezana s *pravilno uporabo zemljevidov in drugih virov geografskih informacij*. Predvidena je uporaba računalnika s projektorjem in didaktično primernimi računalniškimi programi za prikaz in delo s statističnim gradivom, zemljevidi, video in avdio gradivom. Pri realizaciji predmeta je veliko možnosti tudi za uporabo svetovnega spleta in različnih naprav.

Na podlagi informacij, dobljenih od visokošolskih učiteljev, ki poučujejo študente pedagoških študijski programov, in glede na sedanje osnovnošolske in srednješolske učne načrte predmetov s področja družboslovja in humanistike se na tem področju spodbuja naslednje:

- **Vpeljava inovativnih didaktičnih pristopov s pomočjo IKT**

Pri pilotnih izvedbah posodobitev študijskih predmetov s področja družboslovja in humanistike prevladujejo didaktični pristopi, kot so sodelovalno učenje, obrnjeno učenje, problemsko učenje,

digitalno pripovedovanje zgodb in učenje z raziskovanjem. Vključevanje omenjenih pristopov predlagamo tudi pri poučevanju predmetov s področja družboslovja in humanistike v osnovni in srednji šoli.

- **IKT za upravljanje z digitalnimi viri**

Na področju družboslovja in humanistike so posebej pogosto poudarjene kompetence, povezane z izbiro digitalnih virov. Uporabo IKT na tej podlagi predlagamo za:

- iskanje besedil s spletnimi okolji, kot sta Wikiverza ali Wikivir;
- iskanje virov za tematsko kartografijo;
- iskanje v spletni bazi podatkov in uporaba spletišča ArcGIS Online.

V povezavi z ustvarjanjem, predelovanjem in nadgrajevanjem digitalnih virov visokošolski učitelji ob uporabi različnih didaktičnih pristopov pogosto navajajo naslednja orodja:

- za pisanje, spreminjanje in nadgrajevanje besedil priporočamo uporabo spletnih okolij, kot sta Wikiverza ali Wikivir;
- za zajem in obdelavo podatkov s pomočjo mobilnih aplikacij;
- za snovanje in izdelavo novih ekskurzij priporočamo uporabo portala Ekskurzija.si;
- za zajemanje in obdelavo podatkov ter izvedbo letov lahko uporabimo program Agisoft Photoscan;
- za pretvorbo rastrskih gradiv v vektorske je primeren program OCR;
- za ustvarjanje digitalnih zgodb in interaktivnih gradiv pa lahko uporabimo VSDC Free Video Editor, VideoPad, Story Maps ali ArcGIS Online.

Za organiziranje, zaščito in izmenjavo digitalnih virov predlagamo mobilne aplikacije, kot so Mentimeter, Google Drive ali Moodle, ki omogočajo zbiranje podatkov in sodelovalno podajanje predlogov sodelujočih.

- **IKT za preverjanje znanja**

Pomembno je tudi področje preverjanja znanja učečih. Visokošolski učitelji uporabljajo različne oblike in načine preverjanja znanja, zaradi česar priporočamo uporabo IKT za:

- kritično vrednotenje mnenj z uporabo glasovalnih sistemov, kot je Mentimeter;
- skupinske razprave;
- sprotno preverjanje dela z Moodlom;
- evalviranje s spletnimi anketami, npr. 1ka.

Za podajanje povratnih informacij in za načrtovanje nadaljnjega dela učitelj lahko uporabi:

- osebne odzivne sisteme, kot je Mentimeter;
- deljenja spletnih orodij z uporabo GoogleDrive.

- **IKT za opolnomočenje učencev**

IKT se uporablja zaradi večje dostopnosti ter inkluzije, kar pomeni, da se dostop do virov, gradiv in različnih dejavnosti omogoča vsem, ki se učijo. IKT se lahko uporablja tudi za diferenciacijo in

personalizacijo. V tem primeru je IKT podpora pri individualnem napredku posameznika. Na podlagi ugotovitev iz pilotnih izvedb spodbujamo naslednje aktivne oblike učenja z uporabo navedenih programskih orodij:

- osebni odzivnimi sistem Mentimeter;
- za snovanje in izdelovanje ekskurzij lahko uporabimo portal Ekskurzija.si

2.4 Pregled IKT po šestih vsebinskih področjih

V spodnji tabeli je predstavljena uporabljena IKT v pedagoškem procesu, ki so jo uporabljali visokošolski učitelji pri poučevanju pedagoških študijskih programov, kjer se usposablja bodoče učitelje.

Tabela 10 Pregled IKT glede na namen po šestih vsebinskih področjih

SKUPINA/NAMEN	DRUŽBOSLOVJE IN HUMANISTIKA	NARAVOSLOVJE	MA-TEH-RA	JEZIKI	INTERDISCIPLINARNA	UMETNOST
Predstavitev vsebine	Orodja za pripovedovanje zgodb	PowerPoint	Youtube	PowerPoint, Wikimedijina spletišča, TedTalk,	Video posnetki	Prostodostopni program za vektorsko grafiko – Inkscape
Iskanje in vrednotenje informacij	COBISS, dLib, Gigafida, NgramViewer, brskalnik				Študenti so analizirali video posnetke s predvajalniki video posnetkov	Spletne strani z glasbenimi posnetki
Zbiranje podatkov	Droni	Mikroskop, kamere za e-mikroskopije, Doodle, 1ka, Color Grab (android), ColorAssist, Free Edition	Excel		Analiza gibanja – video kamere, študenti so analizirali video posnetke	Spletne strani z glasbenimi posnetki, spletne strani z notnimi zapisi

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Sprotno preverjanje znanja	Mentimeter	Glasovalni sistemi – Klikerji, Mentimeter, GoSoapBox	Glasovalni sistemi – Plickers	GoogleForms	Anketni vprašalniki (Moodle, 1ka, GoogleForms)	GoogleForms, Moodle
Organizacija učnega procesa	Wiki	Spletno izobraževalno okolje Moodle, Doodle z namenom organizacije			Spletno izobraževalno okolje Moodle	Spletno izobraževalno okolje Moodle
Skupinsko delo, sodelovanje, projektno delo	Mobilne aplikacije	Google Drive, Skype, Messenger, WhatsApp	GoogleDrive, Moodle, Spletišča za ustvarjanje e-listovnikov, urejevalniki spletnih strani – WIX, Weebly	Wiki, Moodle, Facebook	Moodle	Orodja za pripovedovanje zgodb – iMovie, video urejevalniki, grafični urejevalniki, YouTube, StoryBird
Gradnja pojmovnih zemljevidov, izdelava gradiv		Cmap Tools, H5P, Moodle, Edmodo, Hot potatoes, Motic Images Image Analysis Software, Coach, Physics Toolbox Suite, VidAnalysis Free in Motion Shot	GeoGebra, OKGeometry, 3D-tiskalnik	Kahoot!, Quizzlet		Prostodostopni program za vektorsko grafiko – Inkscape, Aplikacije za grafično oblikovanje na iPadih, MySolffegio
Zbiranje podatkov		Vernierjevi senzorji				

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

3 ZAKLJUČEK

Digitalne tehnologije lahko izboljšajo učno izkušnjo in na različne načine podpirajo in izboljšujejo učinkovitost poučevanja in učenja samo takrat, ko imajo učitelji ustrezne kompetence za to področje. Te lahko posamezniki razvijajo v okviru usposabljanj in izobraževanj, ki učiteljem omogočajo tudi seznanjanje s ključnimi teoretičnimi osnovami za podporo pri uspešnem vključevanju tehnologije v pedagoški proces.

V okviru podpore, ki jo lahko ponudimo posameznikom pri izvajanju pedagoškega procesa, se pojavlja tudi potreba po individualnem svetovanju. Namen takšnega svetovanja je skupno razreševanje morebitnih tehnoloških in didaktičnih težav in iskanje odgovorov na specifična vprašanja ter želje visokošolskih učiteljev za specifično področje.

Predvsem opažamo potrebo po didaktični podpori, ki jo potrebujejo učitelji. Pogosto so šole ustrezno opremljene z IKT, saj je Slovenija med državami, ki v Evropi namenjajo največ sredstev za nakup IKT v šolah, vendar je ta slabo integriran v pedagoški proces. Po izsledkih raziskav so slovenski učitelji med najslabše usposobljenimi za njeno uporabo. Tehnologijo uporabljajo, ker jo imajo na voljo, pri tem pa pozabijo na vsebino in učne cilje.

Z didaktično podporo za učinkovito uporabo tehnologije učiteljem lahko pomagamo, da pri načrtovanju pedagoškega procesa vedno v ospredje postavijo učenca in učenje ter učne vsebine.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

4 Viri (UL PEF)

- Andrin, A. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu tuji jezik I – angleščina.* Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 2. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-ang
- *ARNES (b.d.). Priporočila o standardih in normativih programa Ro in informatike za leti 2018 in 2019.* Pridobljeno 28. 8. 2018 s: https://www.arnes.si/files/2016/11/Priporo%C4%8Dila-o-standardih-in-normativih-2018-in-2019.pdf
- *ARNES (b.d.). Akademska in raziskovalna mreža Slovenije* . Pridobljeno 29. 8. 2018 s: https://www.arnes.si/sio-2020/
- Bačnik, A., Poberžnik, A. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Kemija*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 28. 6. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-kem
- Bačnik, A. in drugi (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Kemija.* . Ministrstvo za šolstvo in šport. Pridobljeno 5. 6. 2018 s: http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_kemija.pdf
- Banko, J., Božič, S. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Fizika*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 29. 6. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-fiz
- Breznik, I. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetih Glasbena umetnost v osnovni šoli in glasba v gimnaziji*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 16. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-gum
- Brodnik, V. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Zgodovina*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 2. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-zgo
- Čuk, A., Hedžet Krkač, M. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Slovenščina*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 11. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-slo
- Dolinar, M., Novak, L., Vršič, V. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri razrednem pouku*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 27. 6. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-rp
- Fakin, M. in drugi (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Tehnika in tehnologija*, Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 5. 6. 2018 s: http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_tehnika_tehnologija.pdf
- Fišer, G. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Tehnika in tehnologija*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 17. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-tit
- Holcar, A. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Glasbena vzgoja.* Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 5. 6. 2018 s:

http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_glasbena_vzgoja.pdf.

- Kač, L. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Nemščina*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 20. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-nem/
- Kocijančič, N. F. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Likovna umetnost*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 19. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-lum
- Kocjančič, N. F. in drugi (2014). *Učni načrt. Program osnovna šola. Likovna Umetnost.* Ministrstvo za šolstvo in šport,. Pridobljeno 5. 6. 2018 s: :http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_likovna_vzgoja.pdf
- Kolnik, A. in drugi (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Geografija.* Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 5. 6. 2018 s: http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_geografija.pdf
- Kovač, M. in drugi (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Športna vzgoja*. Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 5. 6. 2018 s: http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_sportna_vzgoja.pdf
- Krajnc, R. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Informatika.* Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 10. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-ang
- Markun Puhan, N. (2016). S*mernice za uporabo IKT pri predmetu Šport*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 13. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-sport
- Moravec, B. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Naravoslovje.* Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 6. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-nar
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. (Y. Punie, Ed.)* Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Simčič, I. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Gospodinjstvo.* Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 5. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-gosp
- Sirnik, M., Bone, J. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Matematika*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 3. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-mat
- Slavič Kumar, S., Kregar, S. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu Biologija*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 3. 7. 2018 s: https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/smernice-ikt-bio

- Škvarč, M. in drugi (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje*, Ministrstvo za šolstvo in šport. Pridobljeno 5. 6. 2018 s: http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_naravoslovje.pdf
- Verovnik, I. in drugi (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Fizika*. Ministrstvo za šolstvo in šport. Pridobljeno 5. 6. 2018 s: http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_fizika.pdf
- Vilhar, B. in drugi (2011). *Učni načrt Program osnovna šola. Biologija*, Ministrstvo za šolstvo in šport. Pridobljeno 5. 6. 2018 s: http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_Biologija.pdf
- Žakelj, A. in drugi (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Matematika.* Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 5. 6. 2018 s: http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_matematika.pdf

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE, ZNANOST IN ŠPORT

EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SOCIALNI SKLAD

Analiza stanja glede opremljenosti šol z IKT v izbranih državah EU

Marko Papić, Gregor Burger, Borut Piletič, Rok Žurbi

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

5 Metodološki pristop

V okviru priprave priporočil za opremljenost šol z IKT smo pregledali dostopne dokumente različnih držav EU ter dokumente, ki jih Evropsko šolsko omrežje (EUN), ki združuje ministrstva za šolstvo držav EU in širše, pripravlja za potrebe poročanja Evropski komisiji. Pri tem smo se posvetili predvsem državam, ki so po raziskavah EUN nadpovprečno ocenjene in opremljene (Nizozemska, Estonija, Finska). Pretežno gre za dokumente nacionalnih ministrstev za šolstvo oziroma izobraževanje ali pa dokumente, ki jih pripravljajo na ravni regij oziroma lokalnih skupnosti.

Analizirali smo tudi nekatere primere iz drugih držav (Češka, Italija) ter pregledali dokumente, ki so dostopni na ravni združenih narodov (UN), Evropske unije (EU), ter dokumente, ki opisujejo rabo inovativnih pristopov učenja, podprtega z IKT, kot je uporaba osebnih naprav IKT (BYOD Bring Your On Device), ali poučevanje 1 : 1.

6 Splošne ugotovitve

Po analizi relevantnih virov smo ugotovili, da omenjene države, kot tudi Evropska komisija na ravni EU, šolam praviloma ne priporočajo konkretne opreme in rešitev, temveč se priporočila dotikajo predvsem strateških usmeritev, kot so **digitalne kompetence učiteljskega kadra, povečanje obsega aktivnega učenja s pomočjo IKT** in priporočila oziroma strategije, vezane na **vodenje uvedbe IKT v pedagoški proces, s tem povezane politike in razvoj** (primer Irska, Nizozemska, Finska).

Ko govorimo o sami tehnološki opremi na ravni šol, učiteljev in učencev, so v strateških dokumentih definirana priporočila, vezana na IKT, ki opredeljujejo le krovne ciljne ter indikatorje, kot so:
- ciljno število učencev na računalnik v šoli (oziroma prenosnik, namizni računalnik ali tablice), ki se giblje okrog pet učencev na računalnik v razvitih državah,
- ciljna širokopasovna dostopnost za vse šole (100 MBps),
- ciljno število učencev na število interaktivnih tabel itn.

Ne glede na to, da strateške usmeritve praviloma niso podrobno konkretizirane, jih je mogoče podrobneje analizirati predvsem na osnovi obdobnih analiz stanja, v katerih preko vprašalnikov, namenjenih vodstvom šol in posameznim učiteljem, ugotavljajo izpolnjevanje strateških usmeritev.

Uvodoma obravnavamo posamezne komponente, ki smo jih zasledili v analiziranih virih in se posredno dotikajo priporočil za opremljenost šol oziroma še bolj kot sama oprema IKT in infrastruktura predstavljajo osnovo za razširjeno rabo IKT v pedagoškem procesu v šolah. To so:
- skrb za kompetence učiteljev,
- stalno usposabljanje učiteljev,
- koordinacija uvedbe IKT v šole, politike in razvoj,
- podpora uvajanju IKT, opreme in infrastrukture.

V nadaljevanju smo pripravili izvlečke ključnih ugotovitev za posamezne države, kjer smo pregledali pristope h koordinaciji uvedbe opreme IKT in infrastrukture v šolah na nacionalni ravni, predstavili zanimive iniciative na državni ravni, ki se nanašajo na vsebinske projekte in s tem povezano

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

opremljenost šol, izbrane primere dobre prakse ter za vsako izmed držav zapisali sklep in predlog vključitve v poročilo o priporočilih za opremljenost šol.

Na osnovi primerov celovitih podpornih dokumentov, ki jih pripravljajo javne institucije po posameznih državah in so namenjeni šolam, smo pripravili predlog opreme in infrastrukture. Predlog opreme in infrastrukture je treba ne le predstaviti šolam, temveč te tudi opolnomočiti, da bodo sposobne same izbrati opremo glede na svoje specifične potrebe.

Na tem mestu lahko poudarimo ugotovitev, da je raba IKT najbolj razširjena v državah, kjer obstajata jasna in delujoča povezava ter sodelovanje med institucijami znanja (v Sloveniji bi bile to javne univerze, predvsem pedagoške in tehnične fakultete), javnimi agencijami (v Sloveniji bi bil to Zavod RS za šolstvo) in šolami (določenim kadrom, ki je zadolžen za IKT na šoli, vodstvu šole, sveti zavodov). Odgovorna ministrstva v tem smislu le koordinirajo procese na strateški ravni in se neposredno ne vključujejo v vsebinske aspekte ne vključujejo neposredno.

7 Kompetence učiteljev

Na primeru Finske, Irske in Estonije opazimo, da v strateških dokumentih in analizah stanja zelo poudarjajo pomen doseganja digitalnih kompetenc učiteljskega kadra. Pri tem upoštevajo »UNESCO ICT Competency framework for teachers« (Finska, Irska), nekatere države pa imajo lastne kompetenčne modele (Nizozemska, Estonija). Prav doseganje kompetenc učiteljskega kadra opredeljujejo kot ključni dejavnik za ustvarjanje potreb po zadostni opremljenosti šol z IKT-infrastrukturo in opremo.

8 Stalno usposabljanje učiteljev

Strateški dokumenti Nizozemske, Irske in Estonije definirajo, da so znanja in veščine, vezani na uvedbo IKT v pedagoških ravneh, vključeni v vse ravni izobraževanja učiteljev (od fakultetnega izobraževanja, uvajalnih usposabljanj do izpopolnjevalnih, stalnih funkcionalnih izobraževanj). Za koordinacijo in izbiro vsebin izobraževanj skrbijo skupaj javne podporne institucije in institucije znanja, izvedbi pa vedno sledi evalvacija tako samih usposabljanj kot tudi rezultatov oziroma prenosa v prakso.

Pri tem je treba omeniti, da imajo prav vse države jasno definirane modele, v katerih so stalna usposabljanja učiteljskega kadra (tudi o IKT) nepogrešljiv del delovnega procesa učiteljev in se temu namenjajo velika sredstva (npr. Finska, ki že vrsto let za različne oblike usposabljanj na letni ravni porabi več kot 20 milijonov evrov).

9 Vodenje, politike in razvoj

Iz analiziranih strateških dokumentov je viden pomen koordiniranega delovanja vseh deležnikov pri uvedbi IKT v pedagoški proces v šolah in s tem povezane opremljenosti šol z IKT.

Praviloma institucije znanja, skupaj z javnimi institucijami, ki skrbijo za podporo pri uvajanju IKT v šole, skupaj pripravljajo vsebinske poudarke, ki vedno vključujejo didaktično in tehnološko komponento skupaj. Najsi gre za sistematski razvoj nacionalnega portala z e-gradivi, listovniki, ki sledijo napredovanju učencev skozi celoten pedagoški proces, obsežnejšo rabo učne analitike, razvoj tehnologij in storitev v oblaku ali kakšno drugo storitev, vedno je javna agencija za podporo, skupaj z institucijami znanja ter izbranimi pilotnimi šolami, tista, ki pripravi vse potrebno za razširjeno uvedbo v pedagoški proces na nacionalni ravni. V nadaljevanju odgovorno ministrstvo potrdi izbrani pristop, storitev ali uporabo opreme ter ga preoblikuje v obliko strateškega in izvedbenega dokumenta, za samo izvedbo pa pooblasti javno agencijo. Vedno je vključena tudi sprotna evalvacija oziroma analiza rezultatov, ki jo opravljajo bodisi institucije znanja ali sama javna agencija. Prvi rezultati so praviloma vidni po nekaj letih.

V državah, kjer je razviden koordiniran nastop vseh deležnikov (poleg omenjenih javne agencije za podporo, institucij znanja in odgovornih ministrstev), je izražena avtonomnost šol, oziroma ustanoviteljev šol, med aktivno vključene deležnike pa štejemo tudi starše in učence. V teh državah je mogoče zaslediti ne le raznovrstno, temveč tudi razširjeno rabo IKT v šolah.

10 Podpora uvajanju opreme in infrastrukture

Kot je bilo uvodoma že omenjeno, je skrb za izbiro, uvedbo opreme IKT in infrastrukture ter njihovo vzdrževanje praviloma prepuščena samim šolam. Vzorec zasledimo tako rekoč v vseh državah, ki so bile zajete v analizo. To pomeni, da za tehnično in uporabniško podporo učiteljem, pa tudi učencem, skrbi šola sama ali dobavitelj opreme, ki po namestitvi sodeluje s šolo sodeluje tudi v nadaljevanju. V izbranih primerih (npr. Danska, delno tudi na Nizozemskem) za podporo skrbijo javne agencije ali kakšne druge institucije, ki so skrbniki storitev (npr. nacionalni spletni portali e-gradiv, video vsebin, različnih platform).

Vloga nacionalnih javnih agencij oziroma teles je vidna predvsem v smislu zagotavljanju svetovanja ter usposabljanja za rabo opreme IKT in infrastrukture. Tako med drugim v razvitih državah javne agencije redno objavljajo podporne dokumente, priročnike in druga gradiva o tem, kako je mogoče uporabiti izbrano opremo ali infrastrukturo in kako jo umestiti v pedagoški proces, nikoli pa ne objavljajo priporočil v smislu seznama opreme, njenih specifikacij ali navodil za nabavo določene opreme IKT oziroma infrastrukture. Vzorčen primer je Nizozemska, kjer šole spodbujajo, da uporabljajo tehnologije in storitve, ki so na voljo v oblaku. To storijo tako, da pripravijo celovite dokumente in gradiva, v katerih je podrobno razloženo, kaj je oblačno računalništvo, kako ga je mogoče uporabljati v šolah in kakšne vrste oblakov obstajajo. Nato opišejo najbolj znane komercialne oblake (npr. Google, Microsoft), tiste, ki so ponujeni na nacionalni ravni, in alternativne rešitve, vendar ne priporočajo izbiro katerega koli oblaka ali katere koli konkretne storitve v oblaku. Ob opisni dokumentaciji ponudijo vodstvom šol in osebju IKT različna usposabljanja s tega področja ter obdobno spremljajo in evalvirajo dosežene rezultate.

10.1 Estonija

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Na ravni države je sprejeta strategija, ki jo imenujejo »vseživljenjsko učenje«. Dokument se nanaša vse ravni formalnega izobraževalnega procesa. V nadaljevanju poudarjamo strateška priporočila, ki se nanašajo na osnovne in srednje šole:

- spremenjen pristop k učenju: uporabiti in razviti pristope, ki podpirajo personalizacijo učnega procesa (IKT tu nastopa kot omogočevalec raznovrstnih pristopov k učenju);
- usposobljeni in motivirani učitelji ter šole: digitalne kompetence učiteljev postaviti na enako raven, saj so bile v preteklosti še vedno razlike med učitelji, poseben poudarek je na vodstvih šol;
- usmerjenost k digitalnim veščinam: na ravni osnovnih in srednjih šol to pomeni, da država usmerja vire in aktivnosti v razvoj e-preverjanja znanja (razvoj e-testov in e-preverjanj);

10.1.1 Odgovornost za uvedbo IKT in IKT-podporo

Za infrastrukturo in opremo IKT (prenosniki, tablice, omrežna oprema, širokopasovna dostopnost in spletna učna okolja) skrbijo ustanovitelji šol. Posebnih priporočil na nacionalni ravni ni. Država skrbi za strateško načrtovanje, pri tem predvsem poudarjajo vključevanje digitalnih veščin v učne načrte in razvoj digitalne kulture, ki vključuje številna stalna usposabljanja za učitelje in razvoj multimedijskih učnih materialov – e-gradiv.

10.1.2 Zanimive iniciative na državni ravni

10.1.2.1 BYOD

Iniciativa vključuje usposabljanja učiteljev, celovit razvoj in dostopnost do učnih e-gradiv ter vključevanje različnih oblik mobilnega učenja (definirani so procesi, kako s pomočjo mobilnih tehnologij deliti najboljše prakse in uporabljati učne ure, ki so jih razvili pedagogi na različnih šolah). Več informacij: HITSA (nacionalna institucija za podporo IKT-šolstvu).

10.1.2.2 Izobraževalna analitika

Izobraževalna analitika se na nacionalni ravni v Estoniji pojavlja kot projekt nacionalnega pomena, v obdobju do 2020. V prihodnjem obdobju bo to ključni projekt na nacionalni ravni, poudarjajo pa dve aktivnosti:

- razvoj skupnega nacionalnega portala e-gradiv in
- e-preverjanje znanja na vseh ravneh (od samoevalvacije, evalvacije učiteljev do različnih oblik preverjanja znanja in testiranja učencev).

Iz obeh aktivnosti želijo pridobiti zadostno število podatkov o učenju ter rezultatih, na osnovi katerih bodo učiteljem omogočili dostop do urejenih podatkov, s katerimi bodo lahko podrobno spremljali napredovanje in evalvirali uspešnost.

10.1.2.3 Tehnologije v oblaku in povezljivost šol

Čeprav sta skrb in odgovornost za IKT-infrastrukturo ter opremo v celoti prepuščeni ustanoviteljem šol oziroma šolam, pripravljajo iniciativo za vzpostavitev nacionalnega oblaka za šole. Iniciativa je v pripravi, po dostopnih podatkih bo šolam zagotavljala dostop do strežnikov za namestitev programske opreme ter prostora za hrambo datotek. Oblak bo upravljala nacionalna institucija za podporo IKT

šolstvu, vse do aplikacijske ravni. Iniciativa vključuje tudi nacionalni projekt zagotavljanja širokopasovne povezljivosti in brezžičnih omrežij.

10.1.2.4 Samoevalvacijski okvir za digitalno kompetentne šole

V pripravi sta metodologija in načrt za samoevalvacijo šol, ki bosta kvantificirala skladnost šol s cilji nacionalne strategije, ki v domeni kompetenc temelji na evropskem okviru DGCOMP (Digital Competence Framework). Ta bo obsegal želene in dosežene digitalne kompetence učencev in učiteljev, merjenje obsega rabe IKT ter opremljenosti šol.

10.1.3 Dobre prakse

Najbolj razširjeno spletno učno okolje je Moodle. Šole za spletne učilnice v veliki meri skrbijo same, na nacionalni ravni pa HITSA (Estonia Information Technology Foundation) omogoča Moodle 200 šolam po državi. Imajo dobro razvit nacionalni portal za deljenje e-gradiv (http://www.koolielu.ee). Pomembno je omeniti, da so v Estoniji od leta 2015 založniki, ki izdajajo učbenike, dolžni izdati tudi njihove digitalne različice.

10.1.4 Sklep

V Estoniji ni zaslediti posebnih nacionalnih priporočil, ki bi se nanašala na opremljenost šol z IKT. Iz dostopnih virov lahko zasledimo, da so v Estoniji v zvezi s tem tri izhodišča:
- opredeljene digitalne kompetence, ki jih morajo imeti učitelji in ki jih morajo doseči učenci,
- širok nabor e-gradiv, dostopnih na nacionalnem portalu ter
- iniciative, ki so predhodno opisane.

Na tej osnovi vsaka šola, oziroma njen ustanovitelj, skrbi za nabavo IKT-infrastrukture in opreme, ki jo šola potrebuje.

Glede na to, da kljub navedenemu pristopu (kjer je skrb za opremo v celoti prepuščena šolam) država uvaja nacionalne iniciative za vzpostavitev tehnologij v oblaku in nacionalni projekt povezljivosti, lahko ugotovimo, da država s svojimi priporočili in sredstvi v opremo začenja vlagati le v šolah, kjer je identificiran primanjkljaj. Da pa bi bilo mogoče izmeriti doseganje strateških ciljev in primanjkljajev, veliko vlagajo v razvoj samoevalvacije šol, e-preverjanj in e-testov.

10.1.5 Priporočila za šole

Na osnovi dostopnih virov predlagamo:
- vzpostavitev slovenskega nacionalnega oblaka za šole (strežniški prostor, prostor za hrambo gradiv, vključitev že uveljavljenih storitev Arnes za šole),
- vzpostavitev slovenskega nacionalnega portala e-gradiv za šole. Morda bi že preoblikovanje spletnega mesta SIO ter uvedba procesa »obveznega« objavljanja e-gradiv, ki jih financirata država in EU, ter enostavnega objavljanja gradiv, ki jih razvijajo napredni učitelji, pomenila prav to.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

10.2 Nizozemska

Ključni dokument, iz katerega izhajajo aktivnosti glede uvedbe, rabe in spremljanja rabe IKT v šolah, je strategija »Digitalna Agenda« Nizozemske, ki govori o digitalni transformaciji države in prehodu na digitalno ekonomijo. Pomemben segment strategije je namenjen formalnemu, osnovnošolskemu in srednješolskemu izobraževanju.
Na nacionalni ravni so jasno opredeljene javne institucije (agencije), ki delujejo kot povezovalni člen med šolami in politikami odločanja. Po eni strani nudijo podporo politikam odločanja pri pripravljanju strateških usmeritev, po drugi strani pa nudijo podporo šolam, predvsem v smislu prenosa znanja in opredeljevanja različnih procesov, npr.: kako povezati šole in ponudnike opreme IKT ter storitev tako, da bi svojo ponudbo prilagodili potrebam šol in na ta način stroškovno optimizirali nakupe infrastrukture in storitev IKT.

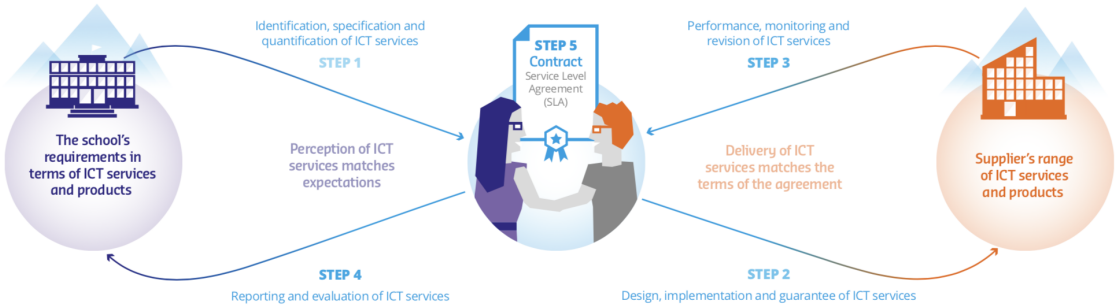
Med nacionalnimi telesi opozarjamo na posebno svetovalno telo vlade Nizozemske »Platform Onderwijs2032« (platforma izobraževanja 2032, http://onsonderwijs2032.nl/), ki med drugim opredeljuje vključitev »digitalne pismenosti« (digitalnih veščin) kot integralni del učnih načrtov za osnovne in srednje šole.

Ministrstvo za šolstvo je vzpostavilo javno agencijo **Kennisnet**, ki deluje kot svetovalno telo v obe smeri – svetuje šolam ter vladnemu svetovalnemu telesu »Platform Onderwijs2032«. Na tem mestu omenimo tudi Svet osnovnošolskega izobraževanja (Primary education council, PO-raad, https://www.poraad.nl/), ki operativno (tehnično) pomaga šolam pri izvedbi javnih naročil za opremo, kar vključuje tudi IKT.

10.2.1 Odgovornost za uvedbo IKT in IKT-podporo

Na Nizozemskem je izbira IKT-infrastrukture in opreme, dobaviteljev ter drugega, tako kot v večini drugih držav v EU, v celoti prepuščena šolam in njenim ustanoviteljem (lastnikom). Na Nizozemskem so to lokalne skupnosti in različni privatni lastniki. Končno izbiro in potrditev nakupov opreme opravijo sveti šol, v katere so, podobno kot v Sloveniji, vključeni predstavniki zaposlenih (pedagogi), ustanoviteljev, lokalne skupnosti (če le ta ni ustanovitelj) in staršev.

V nasprotju z drugimi državami je, ko gre za izbiro IKT-infrastrukture in opreme, za Nizozemsko značilno, da agencije na nacionalni ravni (npr. Kennisnet) šole opolnomočijo, ne v smislu priporočanja konkretnih rešitev, produktov ali specifikacij, temveč v smislu načina, kako izvesti proces javnega naročanja in od ponudnikov pridobiti najboljše rešitve za svoje potrebe (glej sliko).



Slika 3 Primer: proces uvedbe IKT-infrastrukture in opreme (vir: www.kennisnet.nl)

10.2.2 Zanimive iniciative na nacionalni ravni

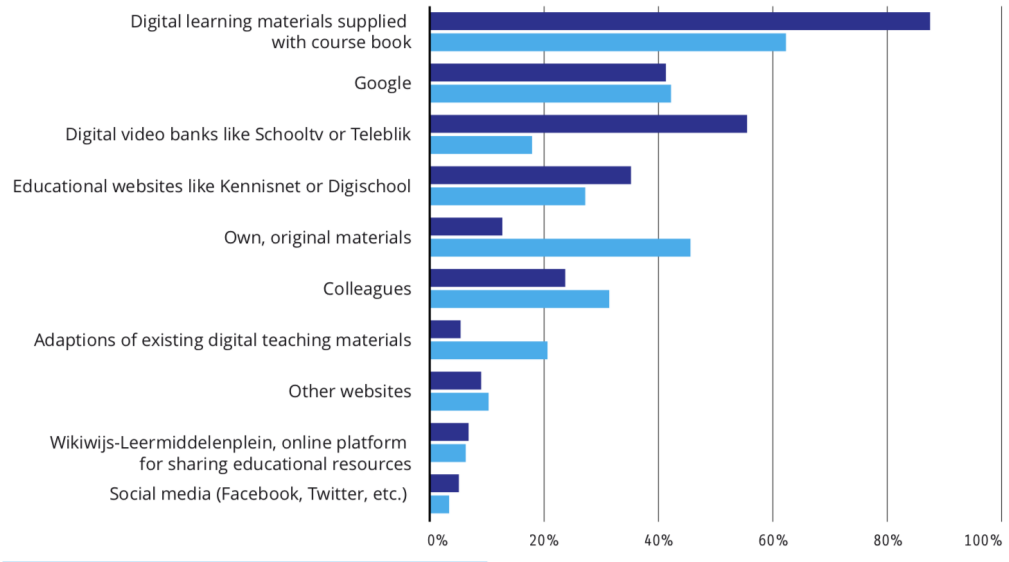
10.2.2.1 Podpora javne agencije Kennisnet

Zanimiva je oblika podpore, ki jo javna agencija za izobraževanje (Kennisnet) nudi šolam. Ta je sestavljena iz več storitev.

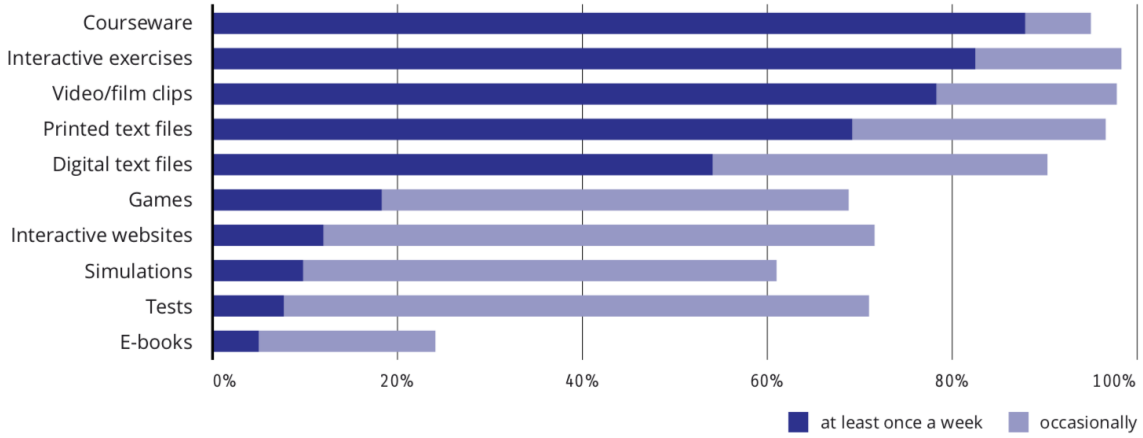
- **Podpora** pri sestavljanju implementacijskih in investicijskih načrtov za IKT-infrastrukturo in opremo šol: agencija ima pripravljene predloge procesov in korakov, preteklih primerov nakupov, ki služijo za primerjavo cen in pogojev (to imenujejo orodja) ter vodijo šolo skozi izbiro najbolj primerne opreme ter ponudnika IKT.
- **Vzpodbujanje** sodelovanja med šolami pri nakupih in združevanja šol v primerih, ko se identificira, da je več šol kupilo enako opremo.
- **Prenos znanja**: agencija usposablja vodstva šol in Svet osnovnošolskega izobraževanja o različnih tematikah, kot so: različni inovativni didaktični pristopi in z njimi povezana raba uveljavljenih e-gradiv, dostopnost in prenosljivost e-gradiv v povezavi s kompleksnimi metapodatki (specifika nizozemskega nacionalnega repozitorija gradiv), digitalna transformacija in njene posledice.
- **Skrb za e-gradiva**: agencija celovito skrbi, da so z (pouporabljivimi) e-gradivi pokrita vsa (oziroma čim več) predmetnih področij, da so ta primerno opisana, da je čim več odprtokodnih gradiv in je njihova raba primerna tudi za učence s posebnimi potrebami.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Ključni del podpore agencije je prav zagotavljanje čim večjega nabora že pripravljenih e-gradiv, saj so **kot glavno gonilo rabe IKT v pedagoškem procesu identificirali rabo primernih uveljavljenih e-gradiv** (glej slike).



Slika 4 Vir elektronskih gradiv na Nizozemskem (temno – osnovne šole, svetlo – srednje šole)



Slika 5 Raba e-gradiv na Nizozemskem do leta 2015 (temno vijolična – vsaj enkrat na teden, svetla – občasno)

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

10.2.2.2 Storitev »Education Transfer Service« (prenos listovnikov učencev)

Gre za storitev, ki jo omogoča agencija na nacionalni ravni, z njeno pomočjo pa se v digitalni obliki prenašajo različni podatki o učencih (njihovi uspešnosti, preferencah, dosežkih itn.), ko prehajajo iz osnovnega v srednješolski izobraževalni proces. Storitev poimenujejo tudi Continous learning pathway (stalna učna pot). Storitev je podprta s standardiziranimi uporabniškimi vmesniki, ki povezujejo spletna učna okolja in zaledne informacijske sisteme, hkrati pa obsega tudi specifično programsko opremo (Progress Monitor), preko katere sledijo napredovanju učencev, sodelavci agencije pa izvajajo evalvacije, namenjene svetom šol in drugim organom v osnovnih in srednjih šolah.

10.2.3 Dobre prakse

Omenili smo že, da se priporočila in dostopni dokumenti na Nizozemskem ne nanašajo na konkretna orodja, rešitve in produkte, temveč na optimizacijo procesov in opolnomočenje šol v zvezi z izbiro, nabavo in vzdrževanjem opreme IKT. Dostopni dokumenti klasificirajo opremo IKT in infrastrukturo na tri osnovne skupine:

- terminalne naprave (osebni, prenosni, tablični računalniki),
- povezljivost (širokopasovnost, fiksni in brezžični dostop),
- tehnologije v oblaku (strežniki, aplikacije, hramba).

Vse tri skupaj imenujejo osnovna IKT-infrastruktura šol (ang. ICT Essentials, Basic ICT facilities).

Dostopnost IKT naprav ter druge strojne opreme na nacionalni ravni omogoča široko uvedbo učenja z delom (learnig by doing). Obsežna raba e-gradiv in tehnologij v oblaku omogoča analizo različnih podatkov o učenju in uspešnosti ter prilagajanje potrebam posameznikov, dobra povezljivost znotraj šol ter razširjenost osebne terminalne opreme učencev (pametni telefoni, tablice) pa uporabo novih pristopov (1 : 1 poučevanje, BYOD).

Na tej osnovi v zadnjih letih izvajajo v nadaljevanju naštete zanimive dobre prakse.

10.2.3.1 Personalizirano učno okolje

Javna agencija na Nizozemskem v osnovne in srednje šole že od leta 2012 uvaja personalizirano učno okolje. To je del Digitalne agende Nizozemske in se razvija v okviru nacionalnega projekta »Education and ICT Breakthrough«, ki ima poleg tega, da predstavlja podlago za že opisano sodelovanje javne agencije, Sveta osnovnošolskega izobraževanja ter šol, tudi konkreten učinek, ki je v strateških dokumentih in evalvacijah posebej poudarjen. Na več kot 200 šolah (večinoma srednjih) so vzpostavili t. i. učne laboratorije. To so skupine učiteljev in fizični prostori, v katerih razvijajo personalizirana učna okolja za potrebe svojih učencev in dijakov. Personalizirano učno okolje predstavlja cel skupek orodij, spletnih učnih okolij in pripomočkov, ki jih uporabljajo tako učitelji kot učenci in se razlikujejo od učenca do učenca. Ključne komponente personaliziranih učnih okolij so (vir: https://www.kennisnet.nl/): skupno učno in delovno okolje, sistem načrtovanja, nadzorna plošča in listovnik ter digitalna učna gradiva in viri.

Skupno učno in delovno okolje (lahko) sestavljajo:

- komunikacijska orodja za sporočanje (npr. WhatsApp, Snapchat, Skype),
- socialna omrežja (npr. Twitter, Facebook),
- orodja za produktivnost (npr. Onenote, Evernote),
- opomniki (npr. Remember the Milk, Google Keep, Clear, Any.Do),
- sodelovalna orodja (npr. Slack, Trello ali podobne).

Sistem načrtovanja, nadzorna plošča in listovnik:

- sistem načrtovanja je namenjen zapisovanju in sledenju personalizirane učne poti posameznega učenca. Nizozemska agencija za razvoj učnih načrtov (orig.: SLO) je formulirala standardizirane učne cilje, ki jih učitelji uporabljajo za pripravo in izvedbo perosnaliziranih učnih poti učencev, neodvisno od uporabljenih gradiv (e-gradiv) ali didaktičnih pristopov. Sistem načrtovanja tako vključuje tudi listovnik posameznega učenca, kjer se shranjujejo dosežki in rezultati, nadzorna plošča posameznega učenca pa omogoča (samim učencem, staršem ali učiteljem), da vidijo, kje so na učni poti (kako daleč so prišli in kaj sledi) oziroma da ocenijo rezultate in dosežke (je učna pot prava ali je treba uvesti kakšne spremembe).

Digitalna učna gradiva in viri:

- Tretja komponenta personaliziranega učnega okolja so e-gradiva, ki jih delijo na »formalizirana« in neformalna.
- »Formalizirana« učna gradiva niso (kot bi morda pričakovali) e-gradiva, ki bi jih potrdilo določeno nacionalno telo za certifikacijo, ali skladnost učbenikov, temveč gradiva, ki so vključena v nacionalne repozitorije e-gradiv (npr. Teleblik, Kennisnet, Digischool), preko metapodatkov povezana z določenimi nacionalnimi standardiziranimi učnimi cilji in po obsegu uporabe ocenjena kot najbolj primerna za uporabo v izbranem didaktičnem pristopu.
- Ujemanje oziroma primernost rabe izbranih »formaliziranih« gradiv v personaliziranem učnem okolju sčasoma narašča, saj se stalno zapisujejo in primerjajo obseg rabe gradiva pri učiteljih/učencih, uporabljeni didaktični pristopi pri izbranem gradivu, načrtovane učne poti posameznega učenca, ki je uporabljal gradivo, doseženi rezultati s pomočjo gradiva itn. Poleg »formaliziranih« gradiv se v učnem procesu pogosto uporabljajo tudi drugi viri (npr. Youtube, Google). Zanimivi so predvsem načini zajemanja podatkov o rabi neformalnih gradiv ter njihovo postopno vključevanje med »formalizirana« gradiva.

S tem, ko je država aktivno podprla razvoj personaliziranih učnih okolij (finančno in z znanjem) in ga preselila **tudi** iz raziskovalnih oddelkov fakultet, oziroma raziskovalnih institucij v šole, je dosegla večjo vključitev učiteljskega kadra v proces razvoja učnih metod, pristopov, kot tudi z IKT podprtega poučevanja.

10.2.3.2 Ustvarjalni laboratoriji (Maker Education Platform)

Dostopni viri navajajo, da se v zadnjem obdobju na Nizozemskem predvsem v srednjih šolah zelo razširja raba opreme IKT, ki so jo poimenovali »Naredi sam« (ang. Do it yourself, DIY). Gre za različna orodja in strojno opremo, ki vključuje 3D-tiskalnike, laserske rezalnike, platforme Arduino in Rapsberry Pie, različne 3D-modele komercialnih proizvajalcev igrač, senzorje in podobno. Šole vzpostavljajo bodisi namenske fizične prostore, kjer rabo te opreme vključujejo v redni izobraževalni proces, ali pa to počnejo kar pri posameznih predmetih. Pri tem je posebej zanimivo, da so vzpostavili spletno platformo (Maker Education Platform https://waag.org/en/project/platform-maker-education) s številnim viri, primeri dobre prakse in navodili, ki pedagogom pomagajo pri vzpostavitvi in izvedbi učnih ur s pomočjo DIY-tehnologij.

10.2.4 Sklep

Nizozemska je zanimiv primer, kjer država nudi podporo in ustvarja okolje, v katerem imajo šole na voljo številna orodja, različna usposabljanja, večje število e-gradiv in primerne razmere, v katerih po dostopnih analizah več kot 80 % učiteljev vsaj enkrat na teden uporablja IKT pri izvedbi pedagoškega procesa, zato jo velja upoštevati kot primer dobre prakse.
S stališča IKT-infrastrukture in opreme ločijo tri komponente osnovne IKT-infrastrukture (terminalna oprema, povezljivost, tehnologije v oblaku). Poleg vseh drugih komponent in napredka v smislu razvoja in uporabe personaliziranih učnih okolij je treba omeniti podporo, ki jo nudijo nacionalna telesa šolam pri izvedbi javnih naročil za IKT-infrastrukturo in opremo v šolah.

10.2.5 Priporočila za šole

Na tem mestu bi poudarili naslednje:
- Način podpore in storitve, ki jih nudi javna agencija šolam pri izbiri najbolj primerne opreme, načina izvedbe javnih naročil, pogajanj s ponudniki storitev IKT in produktov.
- Skrb za e-gradiva, vključno s polno podporo njihovemu življenjskemu ciklu (vzdrževanje, dopolnjevanje, nadgrajevanje), na nacionalni ravni.
- Način, na katerega vključujejo pedagoški kader po šolah v razvoj z IKT podprtega učenja, kot so učni laboratoriji in personalizirano učno okolje.
- Storitev Stalna učna pot oziroma prenos listovnikov učencev pri prehodu iz osnovnega šolstva v srednje šolstvo.
- Primer dobre prakse Ustvarjalnih laboratorijev in podpora opremi IKT ter drugim vidikom s tega področja.

10.3 Finska

Na Finskem je avtonomija formalnega izobraževanja med najbolj izraženimi v EU. To pomeni, da je tudi za vse aspekte uvedbe IKT odgovorna lokalna samouprava, oziroma občine kot ustanoviteljice javnih šol.
Nacionalni strateški dokumenti opredeljujejo predvsem področja in mehanizme usposabljanja učiteljev ter poudarjajo izzive izobraževalnega sistema v povezavi z rabo IKT, pri tem pa ne vključujejo priporočil za opremljenost šol z IKT.
Med izzive, ki se nanašajo na osnovne in srednje šole in ki bodo predmet razvoja v prihodnjem obdobju (2015–2020), štejejo:
- popolna digitalizacija šol in učnih gradiv,
- reforma izobraževanja in usposabljanja učiteljev, kjer želijo poudariti pomen razvoja povezovanja in skupnosti učiteljev in prenosov dobrih praks med njimi (reforma obsega tudi investicije v višini 20 milijonov evrov na leto),
- prenova didaktičnih pristopov in uporabljenih spletnih učnih okolij, ki podpirajo izvedbo pristopov.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

10.3.1 Odgovornost za uvedbo IKT in IKT-podporo

Zavoljo popolne avtonomije šol so tudi načrtovanje, uvedba in vzdrževanje IKT-infrastrukture in opreme v celoti prepuščeno posameznim šolam oziroma lokalnim skupnostim kot njenim ustanoviteljem. Izbor in odločanje o IKT-infrastrukturi in opremi več šol v okviru lokalne skupnosti (ali regije) opravi skupaj zaradi racionalnega ravnanja s financami, vendar to po drugi strani pomeni, da se oprema ter infrastruktura na Finskem zelo razlikujeta od regije do regije, oziroma celo od občine do občine (npr. med spletnimi učilnicami oziroma učnimi okolji zasledimo pogosto pojavljanje različnih rešitev, kot so Pedanet, Moodle, Optima, Its learning in Claned).
Na nacionalni ravni zato ne zasledimo priporočil, ki bi šolam svetovala o konkretnih rešitvah, produktih, orodjih ali infrastrukturi.

10.3.2 Zanimive iniciative na nacionalni ravni

10.3.2.1 Reforma učnih načrtov

Podobno kot v nekaterih drugih državah tudi na Finskem poteka celovita reforma učnih načrtov. Omenjamo jo zato, ker je bil eden izmed glavnih motivov za reformo vključitev z IKT podprtega pedgoškega dela na vse ravni izobraževalnega procesa in v vsa predmetna področja, ob tem, da je v novih učnih načrtih predvideno tako večje vključevanje staršev (predvsem v osnovnih šolah) kot tudi večji poudarek na aktivnem učenju učencev in dijakov.

10.3.2.2 Nacionalni projekt »Novo celovito izobraževanje/šola« (»New Comprehensive education/school«)

Osnovni cilj projekta je, da do leta 2020 Finska uvede najboljši izobraževalni sistem na svetu, pri tem pa bo ključno vlogo imela digitalizacija šol in učnih virov (gradiv).
Projekt se usmerja na tri področja:
- novi didaktični pristopi,
- nova učna okolja,
- digitalno učenje.

Projekte na nacionalni ravni izvaja Nacionalna agencija za izobraževanje, pri tem pa ministrstvo za šolstvo tesno sodeluje neposredno s šolami. V okviru projekta se že izvajajo različni pilotni podprojekti, v okviru katerih se preizkušajo digitalno učenje zunaj šol in učilnic in novi didaktični pristopi, podprti z elektronskimi gradivi.
Poseben poudarek, kot tudi večina aktivnosti v okviru projekta, pa je namenjen usposabljanjem učiteljev za pridobivanje digitalnih kompetenc, kot so identificirane na nacionalni ravni. Cilj, zapisan v strateških dokumentih, je zelo ambiciozen. Leta 2020 naj bi finski izobraževalni sistem na vseh ravneh osnovnošolskega in srednješolskega izobraževanja primarno podpiral aktivno učenje ter imel najbolj kompetentne pedagoge za uporabo IKT na svetu.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

10.3.3 Dobre prakse

V nadaljevanju poudarjamo nekaj zanimivih dobrih praks, ki vplivajo na odločitve šol o IKT-infrastrukturi in opremi.

10.3.3.1 Novi učni prostori (ang. »New Learning Spaces«)

V sodelovanju z institucijami znanja (Univerze, Fakultete za arhitekturo) in različnimi strokovnjaki pedagogi z različnih šol razvijajo inovativne fizične prostore (odprte in zaprte), v katerih izvajajo pedagoški proces. Tu gre bodisi za preoblikovanje šol in učilnic ali pa za vzpostavitev povsem novih, inovativnih prostorov. Izdelana je spletna platforma (https://oppimaisema.fi/), ki vsebuje vire, predloge, raziskave in primere dobre prakse. Primer kaže, da inovativna uporaba IKT v pedagoškem procesu lahko vpliva ne le na povečanje kakovosti in učinkovitosti samega poučevanja, temveč tudi na druge aspekte izobraževalnega procesa.

10.3.3.2 Innokas – nacionalna mreža za promocijo robotike, računalništva in rabe IKT v izobraževanju

Ključne aktivnosti mreže v zadnjem obdobju se nanašajo na razvoj inovativnih didaktičnih pritopov, kjer se učenci s pomočjo IKT učijo preko dela (ang. Learning by Doing), pri tem programirajo in razvijajo lastne izdelke, ter vnašajo koncepte ustvarjalnih laboratorijev že v višje razrede osnovnih šol. Pri tem usposabljajo učitelje, vodstva šol in ponujajo široko paleto primerov dobrih praks, izvedenih učnih ur, pripomočkov, e-gradiv in podobno (https://www.innokas.fi/en/).

10.3.3.3 Samoevalvacija, samopreverjanje in certificiranje digitalnih kompetenc

Iniciativa, ki jo je implementiral raziskovalni center TRIM (Tampere Research Center for Information and Media), obsega različna orodja za e-preverjanje digitalnih kompetenc, namenjenih učiteljem, učencem in ravnateljem. Mogoče jih je uporabiti za samoevalvacijo doseženih digitalnih kompetenc ali za pridobitev certifikata (ravnatelji: http://ropeka.fi/en; učitelji: http://opeka.fi/en; učenci: http://oppika.fi/).
Raziskovalna enota za sociologijo izobraževanja (Research Unit for the Sociology of Education) ponuja osnovnim in srednjim šolam storitev e-preverjanja znanja za digitalne veščine (https://rosa.utu.fi/taitotesti/). Po opravljenih testih učenec ali učitelj pridobi svoj kompetenčni profil, ki kaže na področja, kjer je treba veščine dopolniti, oziroma področja, kjer je znanje zadovoljivo. Šole po opravljenem testiranju pridobijo skupno poročilo o pridobljenih digitalnih veščinah svojega pedagoškega kadra in učencev.
Primer je zelo zanimiv, saj omogoča samoocenjevanje šol, primerjavo z drugimi šolami in ukrepanje v primeru slabših dosežkov.

10.3.4 Druge ugotovitve

Pri pregledu poročil finskega ministrstva za izobraževanje in nacionalne agencije za izobraževanje je mogoče zapisati naslednje ugotovitve.

Finske šole so v evropskem merilu najbolje opremljene z IKT-infrastrukturo in opremo. Tako rekoč vse šole imajo optične 100 Mbps širokopasovne povezave in najnižje razmerje med številom terminalnih naprav in učencev (v povprečju tri računalnike na učenca). Zelo dobro so opremljeni z interaktivnimi tablami. Po drugi strani pa se po uporabi IKT v pedagoškem procesu že nekaj let uvrščajo pod povprečje EU. Ravno zaradi tega veliko sredstev in energije v zadnjem obdobju namenjajo usposabljanju učiteljev za doseganje digitalnih kompetenc.

Zanimivo je tudi to, da v nobenem izmed dokumentov ne zasledimo promocije opremljanja šol z mobilnimi napravami (tablični računalniki, pametni mobilni telefoni), zato pa je veliko prostora (navodila, opisi učnih ur, usposabljanja) namenjenega konceptu BYOD.

Tudi pristop k digitalnim virom (e-gradivom) se razlikuje od drugih držav. Če se drugod veliko pozornosti posveča razvoju nacionalnih repozitorijev e-gradiv, standardizaciji in opremljanju s kompleksnimi metapodatki, je na Finskem razvoj e-gradiv in digitalnih učnih virov v celoti prepuščen založbam, na nacionalni ravni pa država daje višjo prioriteto podpori založnikom pri razvoju e-gradiv kot pa npr. podpori razvoju in temu, da bi učitelji delili e-gradiva. Tako je portal Edustore (edustore.fi), na katerem so dostopna komercialna e-gradiva in drugi digitalni učni viri, veliko bolj uporabljan kot nacionalni portal Linkkiapaja (linkkiapaja.edu.fi), ki ga vzdržuje nacionalna agencija za izobraževanje.

10.3.5 Sklep

Finska je po opremljenosti šol z IKT ena izmed vodilnih držav v Evropi, po sami rabi IKT v pedagoškem procesu pa je še vedno nekoliko pod povprečjem EU. Povečanje rabe želijo doseči s posodabljanjem učnih načrtov, ki bodo vključevali tudi digitalne kompetence na vseh predmetnih področjih, ter s povečanim obsegom usposabljanja učiteljev. Primer Finske kaže, da dobra opremljenost šol ni dovolj za povečano rabo IKT v pedagoškem procesu. Hkrati glede na zelo dobre rezultate finskih učencev in dijakov na mednarodnih preverjanjih znanja kaže, da je inovativno in kativno poučevanje mogoče doseči tudi ob ne tako izraziti uporabi IKT, kot je na primer značilno za Nizozemsko ali kakšno drugo državo EU.

10.4 Druge države (ugotovitve iz Danske in Velike Britanije)

10.4.1 Specifike rabe IKT in opremljenosti šol na Danskem

Stanje na Danskem smo podrobno analizirali, saj je v mnogočem (po obsegu rabe, kot tudi vključenosti IKT) podobno stanje kot v Sloveniji (vir: EUN, združeno poročilo). V preteklem obdobju ni bilo obsežnega sistematskega vključevanja, v nasprotju z nekaterimi drugimi državami se predmet Računlaništvo še vedno izvaja ločeno in IKT ni podrobno vključen v druga predmetna področja, večina

aktivnosti (sodelovanj pri uvedbi IKT) pa je temeljila na izvedbi nacionalnih projektov, katerih rezultati so po prenehanju financiranja projektov izzveneli. To je posebej vidno tudi pri iskanju virov in dokumentov, saj so številne spletne strani, na katerih so se nahajali rezultati projektov in iniciativ, danes nedostopni.
Ključni izziv, s katerim se spopadaji na Danskem, je ugotovljeno pomanjkanje digitalnih kompetenc med učitelji, ki že poučujejo (premalo stalnega usposabljanja učiteljev), hkrati pa so identificirali preslabo povezavo med institucijami znanja (Univerze, pedagoške fakultete) in šolami ter javnimi institucijami, ki nudijo IKT-podporo šolskemu sektorju.

Ugotovljene primanjkljaje v obdobju 2017–2020 obravnavajo s strategijo »eGovernment«, v okviru katere bodo izvajali naslednje štiri sklope aktivnosti ter ji namenili 67 milijonov evrov:
1. Izboljšava trenutne IKT-infrastrukture šol (konkretno: zagotovitev strežnikov in prostorov za hrambo v nacionalnem oblaku, uvedba brezžičnih dostopov na šolah, enotna identiteta za vse učitelje in učence/projekt »Uni login«, ki ima že več kot milijon uporabnikov).
2. Vzpostavitev trga digitalnih izobraževalnih virov (nadaljnji razvoj dveh nacionalnih repozitorijev in vključevanje komercilanih založnikov).
3. Vzpostavitev digitalnih kompetenc za učitelje in trajnostnega sistema deljenja znanja med učitelji.
4. Finaciranje projektov razvoja z IKT podprtega učenja.

Tudi iz Danskega primera lahko ugotovimo, da je razširjanje rabe IKT mogoče doseči predvsem z dvema aktivnostma: s sistematskim razvojem in vzdrževanjem e-gradiv in digitalnih učnih virov ter preko povečanja obsega stalnega usposabljanja in svetovanja učiteljem.

10.4.2 Specifike v Veliki Britaniji

V Veliki Britaniji za podporo osnovnim in srednjim šolam v izobraževalnem procesu skrbi organizacija NAACE (Educational Technology Association). Gre za združenje, ki proti letni naročnini (v višini od 70 do 150 evrov na leto) učiteljem, vodstvom šol in drugim zaposlenim v formalnem izobraževalnem sistemu ponuja različna navodila in priporočila o načinih rabe opreme IKT v izobraževalnem procesu.

NAACE vodstvom šol ponuja podporo pri izvedbi nakupov opreme in infrastrukture ter izvaja različne dogodke, namenjene vodstvom šol za upravljanje in koordinacijo uvajanja IKT v šolske sisteme. Učiteljem ponuja usposabljanja, orodja za samoevalvacijo ter prilagojen učni načrt za predmete računalništva.

10.4.2.1 Priporočila UNESCO (Institute for Information Technologies in Education)

UNESCO inštitut za informacijske tehnologije v izobraževanju redno objavlja analize, primere dobre prakse in priporočila o rabi IKT v formalnem izobraževalnem procesu iz različnih držav po svetu.
Priporočila opremljenosti šol, ki jih najdemo v analizah, omenjajo predvsem šole, ki v celoti želijo vzpostaviti lastno infrastrukturo (brez rabe tehnologij v oblaku). Za te šole poudarjajo pomen razpoložljivosti fizične infrastrukture (npr. prostorov za strežnike, primernosti učilnic za namestitev računalnikov, postavitev vodnikov in omrežnih elementov).

Strojna in pripadajoča programska oprema IKT zahteva človeške vire za vzpostavitev, delovanje in vzdrževanje. Pri tem je treba upoštevati standardne procedure namestitve in vzdrževanja infrastrukture s pripadajočo programsko opremo (Primera: Lim, C. P., Chai, C. S., & Churchill, D.; A capacity-building toolkit for teacher education institutions in the Asia- Pacific. Singapore: Microsoft; 2010; Divaharan, S., & Lim, C. P.; Secondary school socio-cultural context influencing ICT integration: A case study approach. Australasian Journal of Educational Technology, 26, 741-763; 2010).

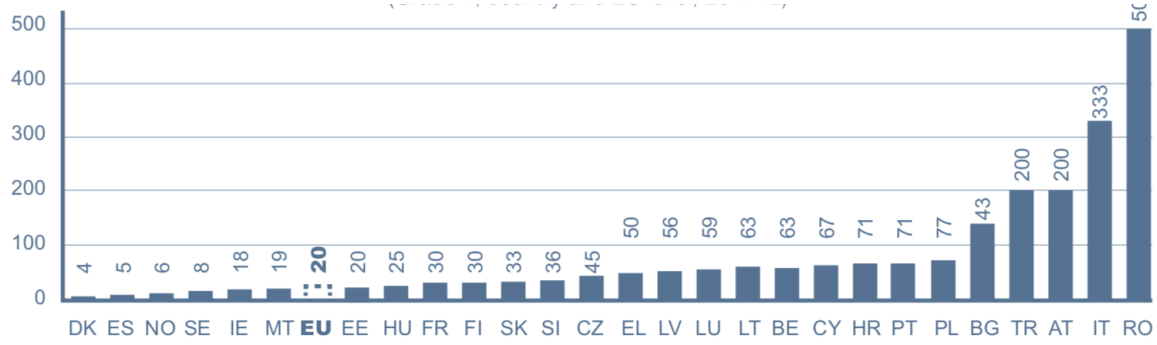
Naslednji priporočen korak je zaposlitev ali dodatna kvalifikacija že zaposlene osebe, ki opravlja vlogo IKT-koordinatorja. Za IKT-koordinatorja je značilno, da mora imeti znanja o inovativnih pedagoških metodah in pristopih, mora poznavati trende v izobraževanju podprtem z IKT in biti usposobljen za odločanje o izbiri najbolj primerne opreme IKT. IKT-koordinator skrbi tudi za organizacijo usposabljanj učiteljskega kadra. Koordinator skrbi za strateško načrtovanje, alokacijo virov in sredstev ter za tehnično, predvsem pa didaktično podporo skupnosti pedagogov na šoli pri izvedbi IKT podprtega učenja (Vir: Lai, K. W., & Pratt, K.; Information and communication technology (ICT) in secondary schools: The role of the computer coordinator. British Journal of Educational Technology, 35(4), 461-475; 2004).

Stalna izvedba usposabljanj za inovativne didaktične pristope pedagoškega kadra in nudenje podpore na šoli zagotavljata pravilno identifikacijo zahtev po tehnologijah, ki jih imajo pedagogi. Tako je vzpostavljena oprema IKT vedno posledica identificiranih potreb po konkretnih inovativnih didaktičnih pristopih, ki jih potrebujejo učitelji.

10.4.3 Pregled kvantitativnih podatkov o opremljenosti šol v državah Evropske unije

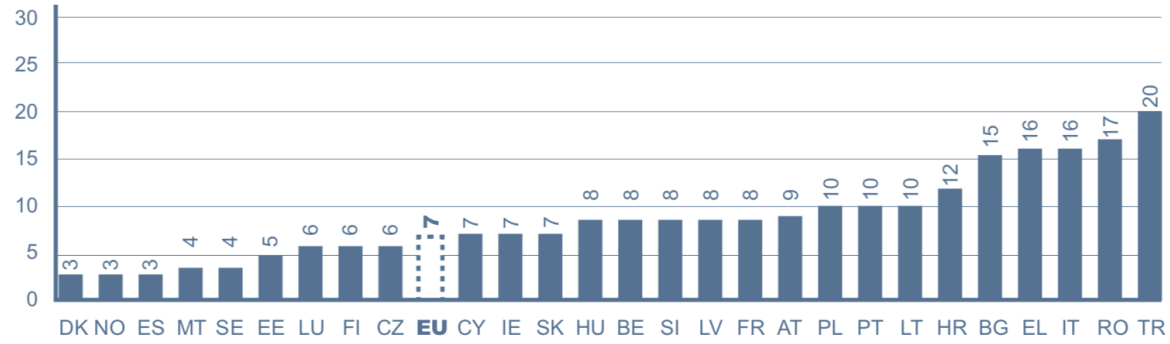
Zadnja celovita raziskava o opremljenosti šol in rabi opreme IKT v pedagoške namene je bila na ravni Evropske unije izvedena leta 2013. Objava naslednje raziskave se pričakuje v drugi polovici leta 2018. V vmesnem času je sedem držav izvedlo delne nacionalne raziskave, od tega leta 2017 le Finska in Danska, a so v njihovih poročilih podatki, ki jih ne moremo primerjati med seboj.

Raziskave izvaja organizacija Evropsko šolsko omrežje (European Schoolnet, EUN) po naročilu Evropske komisije.
V nadaljevanju predstavljamo osnovne izvlečke raziskave, ki se nanašajo na:
- število učencev na osebni računalnik, prenosnik, tablični računalnik;
- število učencev na interaktivno tablo;
- odstotek učencev, ki ima v šoli širokopasovni dostop;
- povezanost: šola ima spletno stran, omogoča učencem dostop do e-pošte, ima lokalno omrežje;
- odstotek učencev, ki uporabljajo spletne učilnice, oziroma spletna učna okolja;
- način in obseg tehnične podpore (lastni kader, zunanji izvajalec, institucija na nacionalni ravni, drugo).



Slika 6 Število učencev na osebni računalnik v državah EU

V izvlečkih upoštevamo rezultate analize za osmi razred osnovnih šol. Analiza je bila opravljena tudi za učence 8. razredov in 3. letnikov srednjih šol.

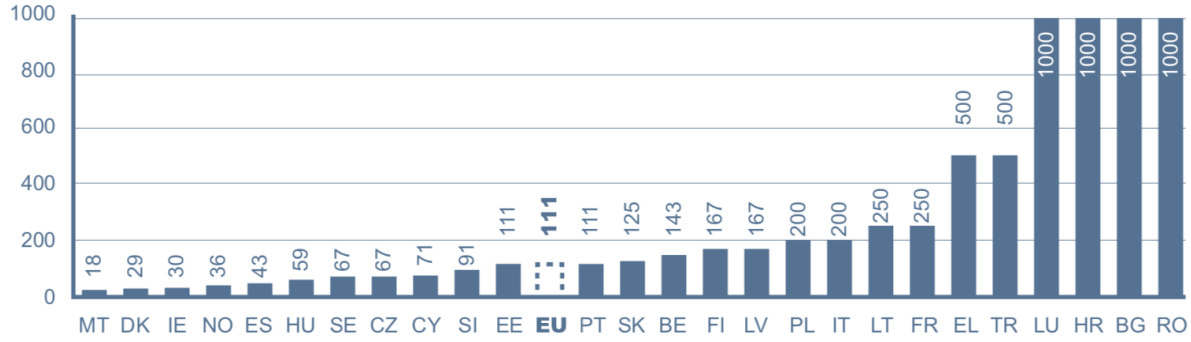


Slika 7 Število učencev na prenosni računalnik, povezan v internet

Povprečno število učencev na osebni računalnik (Slika 4) v državah EU upade pri učencih 8. razredov na pet, pri učencih 3. letnikov srednje šole pa kar na štiri.

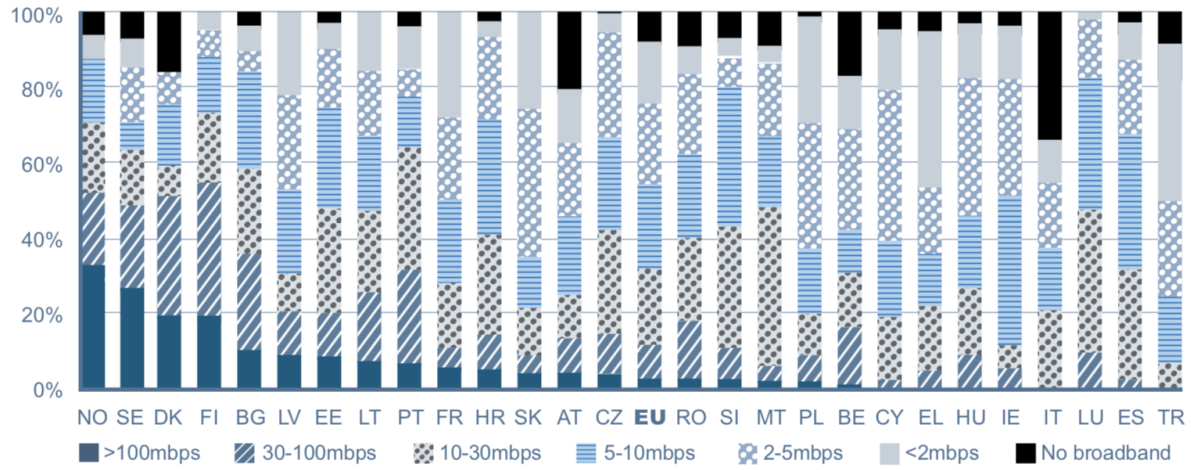
Zanimiva je tudi analiza interaktivnih tabel. V nekaterih državah EU so zelo redke, drugod pa predstavljajo kar standard v osnovnih in srednjih šolah.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.



Slika 8 Število učencev na interaktivno tablo

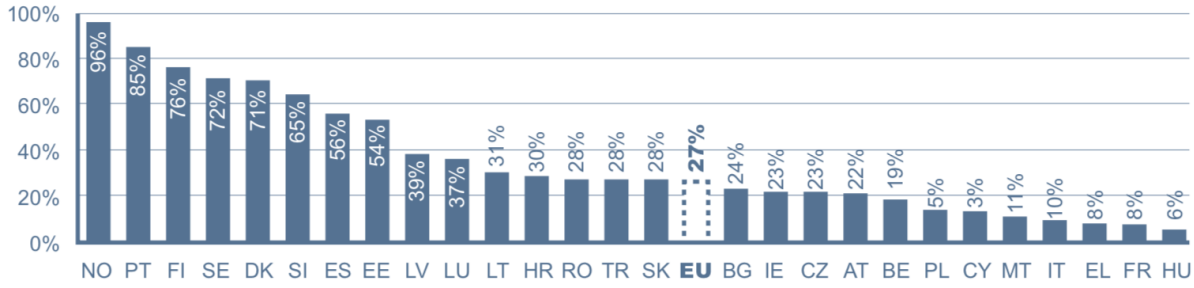
Zanimivo je, da povprečno število učencev 8. razredov, ki uporabljajo interaktivno tablo, upade (interaktivna tabla je tu bolj uporabljana), pri 3. letnikih pa močno naraste, kar pomeni, da se v povprečju EU v srednjih šolah interaktivne table uporabljajo manj.
Ko govorimo o odstotku učencev, ki imajo širokopasovni dostop do interneta, je treba omeniti strategijo Digitalna agenda EU, ki predvideva povečanje pasovnih širin do leta 2020, tako da se bodo v naslednji analizi podatki o širokopasovnem dostopu zagotovo spremenili.



Slika 9 Odstotek učencev s širokopasovnim dostopom v šolah in hitrosti dostopa

Ko govorimo o analizi podatkov o povezanosti (šola ima spletno stran, učenci imajo e-poštne naslove, odstotek učencev, ki se srečajo s spletnimi učilnicami in spletnimi učnimi okolji), po analizi vidimo, da je 75 % učencev četrtega razreda v šolah, ki imajo in vzdržujejo lastne spletne strani. Presenetljiv podatek je, da je na ravni EU kar 25 % učencev na šolah, na katerih ima več kot polovica učencev svojo e-pošto. Obstaja pa osem držav, v katerih imajo vse šole svojo spletno stran.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.



Slika 10 Odstotek učencev, ki imajo na šoli dostop do spletnih učilnic, spletnih učnih okolij

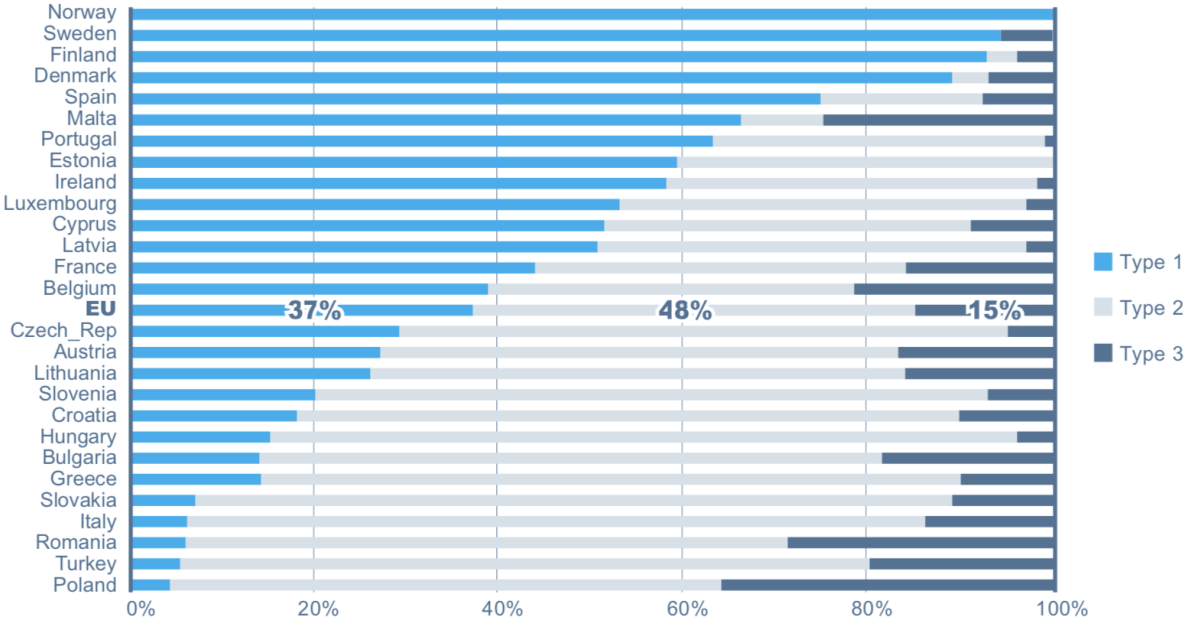
V četrtem razredu ima kar 27 % učencev v povprečju EU na šoli spletne učilnice ali spletna učna okolja, ki jih tako ali drugače uporabljajo. Ta podatek sicer ne govori o obsegu njihove rabe pri pouku, pomeni pa, da se učenci že zelo zgodaj srečajo z urejenimi spletnimi učnimi okolji.

Poleg opisanih podatkov je ista analiza ocenjevala raven digitalne opremljenosti šol, kjer so analizirani:
- opremljenost s terminalnimi napravami (računalniki, prenosniki, tablicami, interaktivnimi tablami in digitalnimi kamerami);
- hitrost povezave (širopasovnost);
- način ter obseg podpore in vzdrževanja;
- že opisana povezanost.

Na osnovi analiziranih podatkov so šole razvrstili v tri kategorije:
- Tip 1: Visoko digitalizirane šole, kar pomeni dobro opremljenost z različnimi terminalnimi napravami, širokopasovnim dostopom več kot 30 Mbps in visoko povezanostjo, kot je definirana predhodno (lastne spletne strani, večina učencev ima e-pošto, uporabljajo spletne učilnice).
- Tip 2: Delno digitalizirane šole, z nepopolno terminalno opremo, nižjim širokopasovnim dostopom in delno povezanostjo (karkoli od treh kategorij je podprto).

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

- Tip 3: Enako kot tip 2, a brez povezanosti.



Slika 11 Digitalna opremljenost šol v EU

10.4.3.1 Analize OECD o rabi IKT v šolah držav članic

OECD (organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj, ang. Organisation for Economic Co-operation and Development) je leta 2015 pripravila obsežno in pomenljivo poročilo o rabi IKT v osnovnošolskem in srednješolskem izobraževanju. V okviru analize so pridobivali podatke od odgovornih insitucij (ministrstev, lokalnih samouprav) ter od 15-letnih učencev oziroma dijakov.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

	Home ICT equipment				Time spent using the Internet			
	Students with at least one computer at home		Students with three or more computers at home		Average daily time spent using the Internet (lower bound)			Students who reported using the Internet outside of school for more than 6 hours during a typical weekday
	2012	Change between 2009 and 2012	2012	Change between 2009 and 2012	Outside of school, on weekdays	Outside of school, on weekend days	At school, on weekdays	
	%	% dif.	%	% dif.	Minutes	Minutes	Minutes	%
OECD average	95.8	**2.0**	42.8	**12.1**	104	138	25	7.2
Denmark	99.9	**0.2**	84.7	**9.9**	136	177	46	9.4
Netherlands	99.8	0.0	69.0	**10.0**	115	152	26	9.9
Finland	99.8	**0.3**	56.1	**17.2**	99	130	18	4.1
Slovenia	99.7	**0.5**	43.4	**15.9**	108	138	28	8.4
Sweden	99.6	**0.5**	74.8	**18.1**	144	176	39	13.2
Liechtenstein	99.6	-0.1	62.0	**20.7**	95	132	18	4.9
Hong Kong-China	99.6	**0.5**	31.8	**12.1**	111	164	11	7.0
Austria	99.5	**0.7**	45.3	**12.0**	96	119	29	6.6
Switzerland	99.5	**0.5**	58.9	**15.6**	88	121	16	4.6
Germany	99.4	**0.5**	54.0	**10.2**	114	144	14	8.6
Macao-China	99.4	**0.4**	25.4	**13.7**	112	178	14	7.0
Iceland	99.3	-0.2	70.7	**10.7**	124	160	20	7.7
Norway	99.1	-0.3	83.9	**12.1**	136	170	24	9.3
Luxembourg	99.1	0.2	56.6	**11.3**	m	m	m	m
Australia	99.0	0.2	64.6	**18.7**	130	158	58	9.9
France	99.0	**2.2**	45.0	**17.4**	m	m	m	m
Canada	98.9	0.3	53.0	**15.5**	m	m	m	m
Belgium	98.9	**0.5**	55.0	**14.7**	94	142	22	5.5
United Kingdom	98.8	-0.2	50.9	**10.2**	m	m	m	m
Italy	98.7	**2.0**	27.7	**12.7**	93	97	19	5.7
Ireland	98.7	**1.6**	36.0	**15.2**	74	100	16	3.4
Korea	98.6	-0.3	10.1	**3.4**	41	94	9	0.6
Estonia	98.5	**0.9**	37.3	**15.3**	138	170	23	9.0
Czech Republic	98.1	**1.0**	36.9	**17.0**	122	155	18	9.0
Spain	97.9	**6.7**	37.9	**17.1**	107	149	34	8.1
Chinese Taipei	97.7	**1.3**	30.0	**10.3**	74	153	23	5.8
United Arab Emirates	97.7	**14.3**	54.1	**16.4**	m	m	m	m
Poland	97.7	**3.1**	22.9	**12.2**	117	157	13	7.5
Croatia	97.5	**1.9**	16.2	**5.9**	103	143	23	7.4
Portugal	97.1	**-0.9**	36.6	**5.2**	99	149	24	6.1
Singapore	96.9	-0.1	47.9	**12.0**	102	152	20	7.6
New Zealand	96.8	0.5	41.6	**12.7**	98	125	25	6.2
Lithuania	96.6	**2.9**	16.3	**9.8**	m	m	m	m

Slika 12 OECD – Raba IKT (računalniki in internet) od doma

V poročilu navajajo, da je leta 2012 96 % 15-letnih učencev oziroma dijakov v državah OECD uporabljalo računalnik doma, 72 % pa jih je uporabljalo računalnik (namizni, prenosni ali tablični) v šoli. Hkrati v podrobnejši analizi navajajo, da v več državah pogostejša uporaba računalnika v okviru pouka ne pomeni nujno izboljšanja na področju digitalne pismenosti, oziroma znanj in veščin, ki so tako ali drugače povezane z IKT (npr. rezultati na mednarodnih računalniško podprtih matematičnih testih PISA).

Tako na Kitajskem v mestu Šanghaj računalnike v šolah uporablja le 38 % učencev, a so njihovi rezultati v okviru testiranj digitalne pismenosti, enako tudi na testih PISA, med najboljšimi na svetu. V poročilu ugotavljajo, da je povezava med IKT, učenci in učenjem zelo kompleksna in da potenciali, ki jih raba

IKT v izobraževanju omogoča niso izkoriščeni v zadostni meri, kljub velikim investicijam v IKT-infrastrukturo in opremo.

Na Sliki 12 je prikazana raba IKT pri 15-letnih učencih oziroma dijakih (računalnik in internet) od doma. Vidimo, da so v današnjem času računalniki vseprisotni, v Sloveniji ima tako tako rekoč vsak 15-letnik doma dostop do računalnika. Pomenljiv je tudi podatek o času, ki ga učenci oziroma dijaki preživijo na svetovnem spletu. OECD-povprečje je kar ena ura in petdeset minut na da zunaj šole, ob koncu tedna pa ta čas naraste na več kot dve uri na dan. Po podatkih OECD v šoli učenci vsak dan porabijo kar 25 minut na svetovnem spletu.

	Number of students per school computer	ICT use at and for school						
		Students using computers at school		Students browsing the Internet for schoolwork at least once a week				Students who reported the use of computers in mathematics lessons during the month prior to the PISA test
				At school		Outside of school		
	2012	2012	Change between 2009 and 2012	2012	Change between 2009 and 2012	2012	Change between 2009 and 2012	2012
	Mean	%	% dif.	%	% dif.	%	% dif.	%
OECD average	4.7	72.0	**1.3**	41.9	**3.4**	54.9	**9.5**	31.6
Australia	0.9	93.7	**2.1**	80.8	**15.8**	75.6	**7.8**	40.0
New Zealand	1.2	86.4	**3.0**	59.3	**9.1**	66.1	**14.5**	28.6
Macao-China	1.3	87.6	**7.5**	26.7	1.5	44.2	**12.9**	34.0
United Kingdom	1.4	m	m	m	m	m	m	m
Czech Republic	1.6	83.2	**4.1**	47.6	**9.8**	61.6	**15.8**	25.6
Norway	1.7	91.9	-1.1	69.0	-0.2	68.8	**5.4**	73.1
United States	1.8	m	m	m	m	m	m	m
Lithuania	1.9	m	m	m	m	m	m	m
Slovak Republic	2.0	80.2	0.9	43.1	0.0	50.3	**11.1**	33.3
Singapore	2.0	69.9	**7.2**	30.4	**4.5**	56.0	**12.8**	34.4
Liechtenstein	2.1	91.8	0.9	41.3	**-14.5**	43.9	**10.1**	37.9
Estonia	2.1	61.0	**5.2**	28.9	**7.3**	64.0	**13.7**	39.2
Hong Kong-China	2.2	83.8	1.1	22.7	**-5.5**	50.3	**6.2**	16.8
Spain	2.2	73.2	**7.7**	51.1	**8.5**	61.9	**13.7**	29.4
Luxembourg	2.2	m	m	m	m	m	m	m
Hungary	2.2	74.7	**5.3**	35.7	**-4.7**	52.7	2.4	25.9
Latvia	2.2	52.4	**5.1**	23.1	**5.9**	54.4	**13.6**	30.8
Denmark	2.4	86.7	**-6.3**	80.8	**6.6**	74.3	**13.2**	58.3
Kazakhstan	2.5	m	m	m	m	m	m	m
Ireland	2.6	63.5	0.6	32.4	**6.4**	45.4	**16.7**	17.6
Bulgaria	2.6	m	m	m	m	m	m	m
Netherlands	2.6	94.0	**-2.6**	67.5	0.2	65.8	**12.7**	20.2
Switzerland	2.7	78.3	2.6	32.5	**-2.9**	46.0	**8.6**	29.6
Belgium	2.8	65.3	**2.5**	29.4	**12.6**	57.1	**14.0**	25.6
Canada	2.8	m	m	m	m	m	m	m
France	2.9	m	m	m	m	m	m	m
Shanghai-China	2.9	38.3	m	9.7	m	38.5	m	8.6
Austria	2.9	81.4	-2.7	48.0	2.8	53.0	**10.5**	38.3
Russian Federation	3.0	80.2	**7.9**	20.3	**3.5**	62.9	**29.4**	52.6
Thailand	3.1	m	m	m	m	m	m	m
Finland	3.1	89.0	1.6	34.9	**4.2**	28.3	**10.5**	19.1
Slovenia	3.3	57.2	-1.0	41.6	**7.3**	58.8	**14.6**	29.6
Japan	3.6	59.2	0.0	11.3	-1.6	16.5	**7.7**	23.8
Colombia	3.7	m	m	m	m	m	m	m
Sweden	3.7	87.0	-2.1	66.6	**6.3**	58.5	**11.2**	20.0

Slika 13 OECD – raba IKT v šoli in za šolske obveznosti

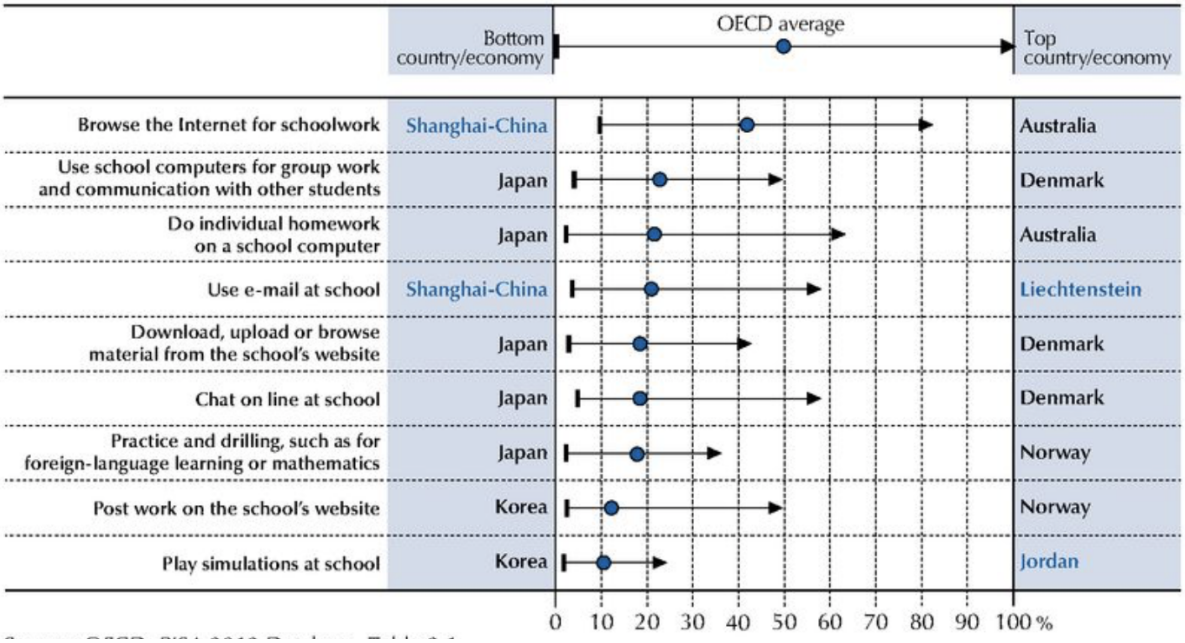
Slika 13 prikazuje rabo računalnikov v šolah, kot tudi rabo interneta za potrebe šolskih obveznosti, tako v šolah kot od doma. Podatki govorijo o odstotku učencev oziroma dijakov, ki uporabljajo računalnike ter internet, zanimiva pa je primerjava med letoma 2012 in 2009 (predhodna raziskava

OECD). Na tem mestu bi poudarili primer Slovenije, kjer je leta 2012 v šolah računalnike uporabljalo le 57,2 % učencev, celo manj kot leta 2009, kljub različnim projektom in programom (e-vsebine, e-šolstvo ipd). Po drugi strani pa je zanimiv podatek o odstotku učencev, ki uporabljajo internet vsaj enkrat na teden za šolske aktivnosti. Čeprav je odstotek še vedno nizek (manj kot 50 % učencev, vsaj enkrat na teden), vidimo, da narašča, tako v šoli kot od doma. Od tod sledi ugotovitev, da se raba IKT za šolske aktivnosti le nekoliko povečuje. Glede na siceršnjo opremljenost z IKT, tako od doma kot v šolah, pa bi ti odstotki lahko bili veliko višji in bi vključevali več aktivnega učenja.

V podrobnejšem vpogledu namenov rabe IKT za šolske obveznosti so v OECD analizirali naslednje:

- brskanje po spletu za izvedbo šolskih obveznosti/aktivnosti,
- raba računalnikov na šoli za komunikacijo in sodelovanje,
- raba računalnikov na šoli za individualno izdelavo domačih nalog,
- brskanje, prenos ali ogled gradiv iz šolske spletne strani (ali šolskega učnega okolja),
- raba računalnikov na šoli za spletni klepet,
- raba računalnikov na šoli za ponavljanje, utrjevanje znanja (tuji jeziki, matematika),
- oddaja nalog in izdelkov na šolsko spletno stran, okolje,
- raba digitalnih simulacij na šoli.

Slika 14, kjer je predstavljen odstotek učencev oziroma dijakov (15 let), ki vsaj enkrat na teden izvajajo aktivnosti v zgoraj navedene namene, poudarja države (regije), ki so se na tem področju odrezale slabše, a imajo sicer visoke dosežke, ko govorimo o veščinah digitalne pismenosti. Slika na desni strani prikazuje države, ki so se na tem področju uvrstile najvišje. OECD ugotavlja, da manjša raba IKT ni nujno razlog za nižjo raven digitalne pismenosti in s tem povezanih veščin.

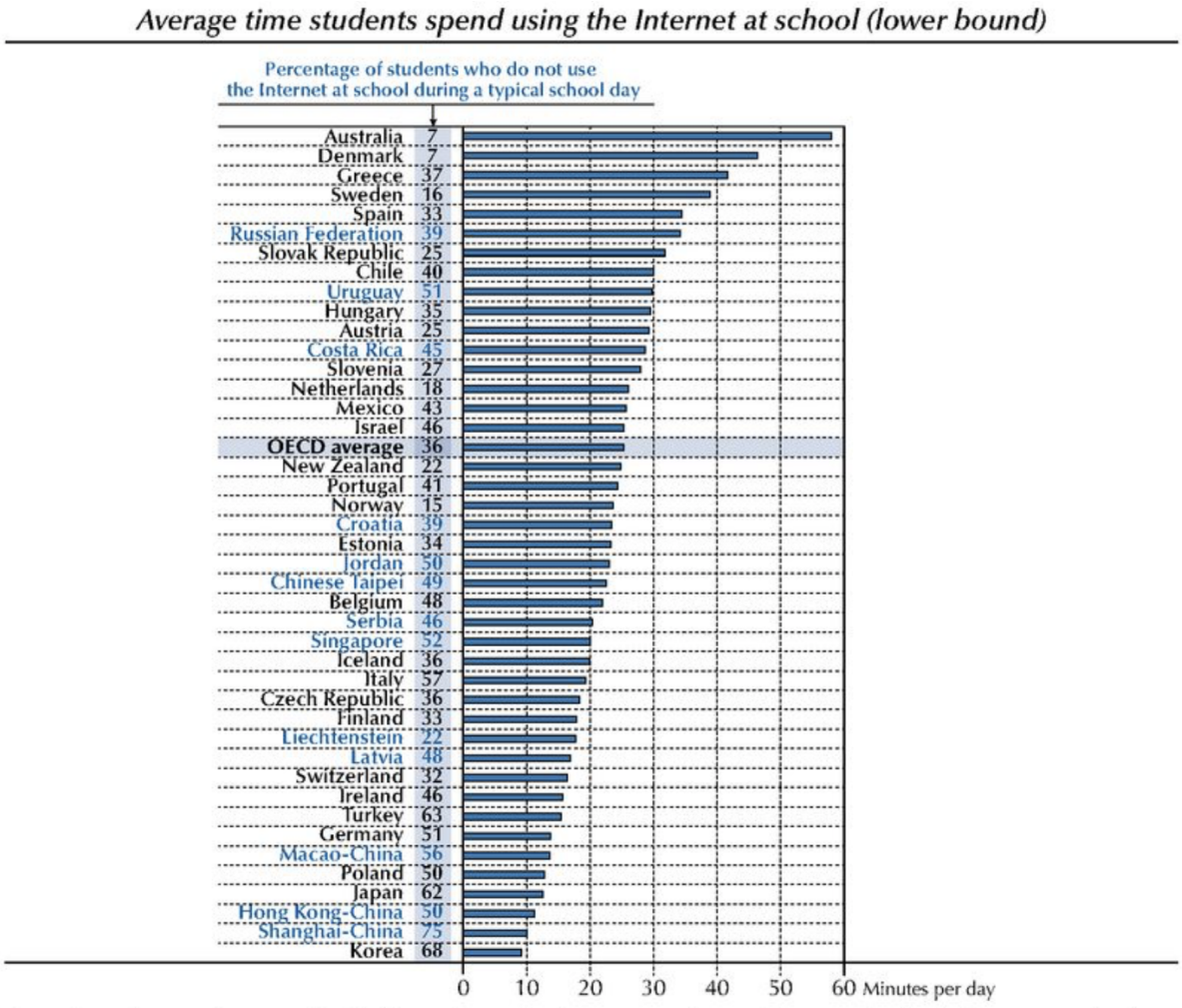


Slika 14 OECD – raba IKT v šolah po državah (regijah) za različne namene

Kot smo že omenili, se število učencev, ki v šolah uporabljajo IKT, med letoma 2009 in 2012 ni bistveno spremenilo (po podatkih OECD se je v Sloveniji celo zmanjšalo za eno odstotno točko), a se je pogostost in raznovrstnost rabe v povprečju povečala, tudi v Sloveniji. Podobno kaže tudi slika povprečnega časa,

ki ga na dan učenci oziroma dijaki porabijo za brskanje po svetovnem spletu v povezavi s šolskimi obveznostmi (Slika 15). V prvem stolpcu je zapisan odstotek tistih učencev, ki spleta ne uporabljajo.

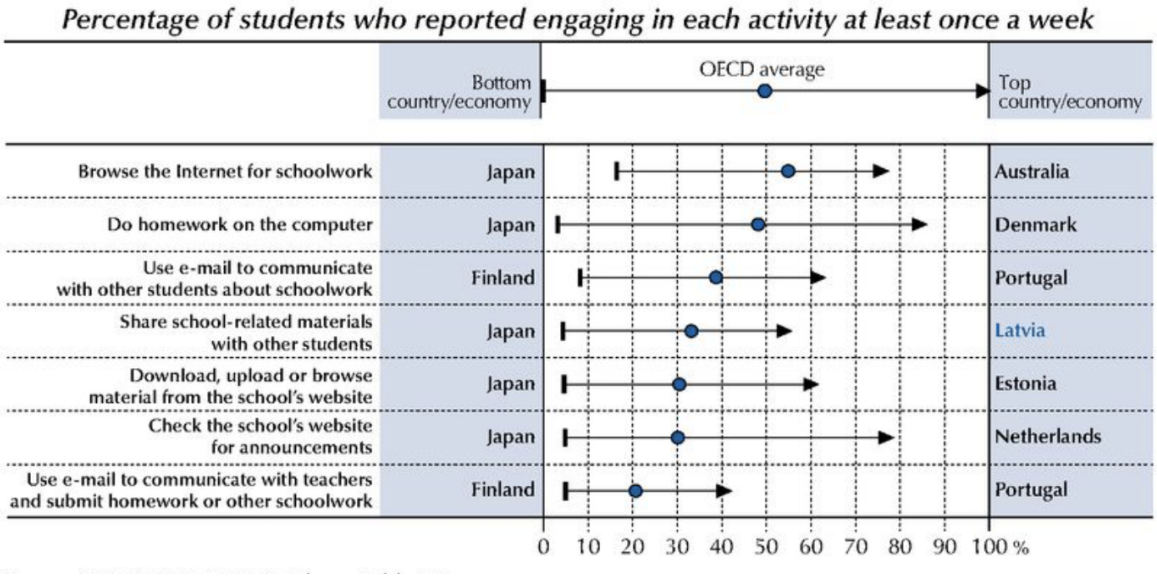
Velja podobna ugotovitev kot prej. Med državami (regijami), ki so sicer zelo uspešne, ko govorimo o veščinah učencev digitalne pismenosti, so tudi take, ki so na sliki pri dnu po rabi svetovnega spleta.



Slika 15 OECD – čas, ki ga učenci povprečno porabijo na šoli za brskanje po spletu

Zanimiva je tudi slika 16, ki kaže na odstotek učencev, ki za opravljanje šolskih obveznosti vsaj enkrat na teden uporabljajo računalnike doma, oziroma kjerkoli zunaj šole. Na tej sliki se med državami, kjer učenci za opravljanje šolskih obveznosti od doma skoraj ne uporabljajo IKT, pojavi tudi Finska. Razloga za to ne gre iskati v premajhni rabi IKT oziroma zaostajanju na področju digitalne pismenosti, temveč v tem, da je na Finskem količina domačih nalog zelo majhna.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.



Slika 16 OECD – raba IKT za šolske obveznosti zunaj šol (od doma)

Ko govorimo o namenih rabe IKT zunaj šole za opravljanje šolskih obveznosti, v OECD ugotavljajo, da IKT od doma učenci najbolj uporabljajo na Danskem, v Estoniji in na Nizozemskem. Medtem ko na Danskem v največji meri od doma s pomočjo IKT opravljajo svoje domače naloge, v Estoniji in na Nizozemskem IKT uporabljajo za dostop do izobraževalnih gradiv ter za pregled objav na spletnih straneh šole.

OECD je hkrati z omenjeno raziskavo ugotavljal tudi raven digitalne pismenosti, oziroma nekoliko ožje gledano, kot to poimenuje OECD, »digitalnega branja« (Digital Reading). Pri tem so opazovali, kako učenci oziroma dijaki iščejo (relevantne) digitalne vire. V okviru testov so spremljali brskanje oziroma navigacijo učencev in dijakov po svetovnem spletu. Učencem so zastavili nalogo in zahtevali, da najdejo relevantne spletne strani oziroma informacije. Nato so šteli korake (klike) med začetno in ciljno spletno stranjo. Poleg štetja korakov so spremljali tudi relevanco posameznih vmesnih zadetkov oziroma iskanj, ki so jih opravili učenci.

Na sliki 17 v drugem in tretjem stolpcu vidimo oba podatka. V drugem stolpcu je t. i. »indeks brskanja«, kjer je število korakov preračunano na povprečje drugih učencev, ki jim je bilo zastavljeno isto vprašanje (npr. vrednost 39 pomeni, da je učenec naredil več klikov kot 39 % preostalih učencev). V tretjem stolpcu je predstavljen »indeks relevance« posameznih korakov, kjer višja vrednost pomeni, da so učenci med brskanjem dosegli več relevantnih zadetkov in manj zadetkov, ki niso relevantni glede na zastavljeno vprašanje. Tabela je zanimiva predvsem zato, ker kaže, da v državah z najvišjim indeksom relevance oziroma z najvišjo stopnjo veščine digitalnega branja ni nujno korelacije z obsegom rabe IKT v šolah (primer Šanghaj-Kitajska ter Južna Koreja, kjer je stopnja rabe IKT v šolah v

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

	Performance in digital reading	Navigation in digital reading[1]	
		Overall browsing activity	Task-oriented browsing
	Mean score	Mean percentile rank	Mean percentile rank
OECD average	497	48	50
Singapore	567	68	64
Korea	555	77	58
Hong Kong-China	550	72	55
Japan	545	65	53
Canada	532	51	57
Shanghai-China	531	76	49
Estonia	523	54	49
Australia	521	48	58
Ireland	520	50	56
Chinese Taipei	519	76	48
Macao-China	515	76	49
United States	511	51	57
France	511	51	54
Italy	504	56	49
Belgium	502	46	50
Norway	500	43	49
Sweden	498	43	50
Denmark	495	47	50
Portugal	486	45	50
Austria	480	46	48
Poland	477	41	47
Slovak Republic	474	44	41
Slovenia	471	39	46
Spain	466	42	43
Russian Federation	466	44	40
Israel	461	39	46
Chile	452	40	42
Hungary	450	35	41
Brazil	436	28	37
United Arab Emirates	407	32	37
Colombia	396	29	33

Slika 17 OECD – veščine digitalnega branja (indeks brskanja in indeks relevance)

primerjavi z drugimi državami nizka). Obratno velja za na primer Slovenije, kjer je glede na nekoliko višjo stopnjo rabe IKT v šolah tako indeks relevance kot brskanja nizek.

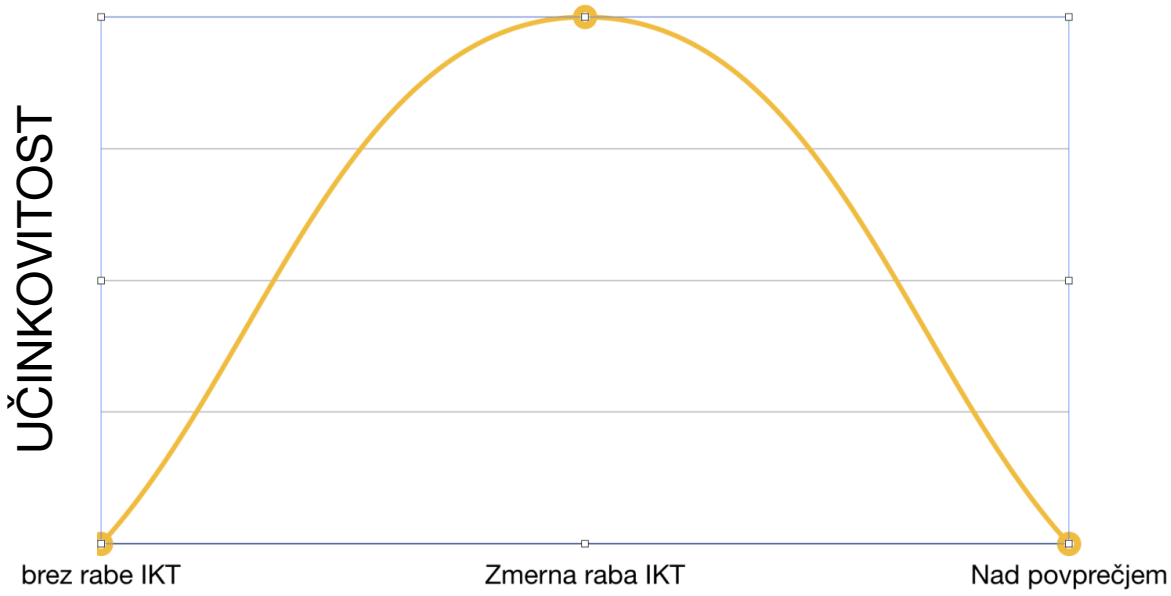
Upoštevajoč do sedaj opisane rezultate analize ter dosežkov učencev na testiranjih PISA, ki jih izvaja ali podpira OECD, so raziskovalci prišli do zanimivih ugotovitev.

V več primerih se namreč pokaže, da velikih investicij v IKT-infrastrukturo in opremo na državni ravni ni mogoče povezati z izboljšanjem dosežkov učencev na področjih bralne pismenosti, matematike ali znanosti. Primera za to sta Portugalska in Grčija, ki sta v obdobju do leta 2015 izvedli velike nakupe prenosnih računalnikov in druge opreme IKT ter pri rabi IKT dosegli največje premike, a se v testiranjih PISA dosežki niso izboljšali.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata
Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Ko govorimo o bralni pismenosti (v obdobju pridobivanja podatkov 2006–2009 in 2010–2012), se na ravni povprečja držav OECD izkaže, da se je ta v državah, kjer IKT ne uporabljajo v večji meri, v tem obdobju izrazito izboljšala, medtem ko v državah, kjer se v šolah IKT uporablja bolj pogosto, izobljšanje bralne pismenosti ni tako izrazito.

V celoti gledano raziskovalci OECD ugotavljajo, da je odnos med rabo IKT in učnimi dosežki (digitalna pismenost, matematika, znanost), po podatkih, ki so jih pridobili iz vseh članic, mogoče ponazoriti z grafom, ki spominja na gaussovo krivuljo (Slika 16). Zmerna raba IKT v povprečju pokaže izboljšanje dosežkov učencev v primerjavi z državami, kjer IKT sploh ne uporabljajo. V primerih, kjer je raba IKT izrazito nad povprečjem OECD, pa so v nasprotju s pričakovanji dosežki učencev nižji.



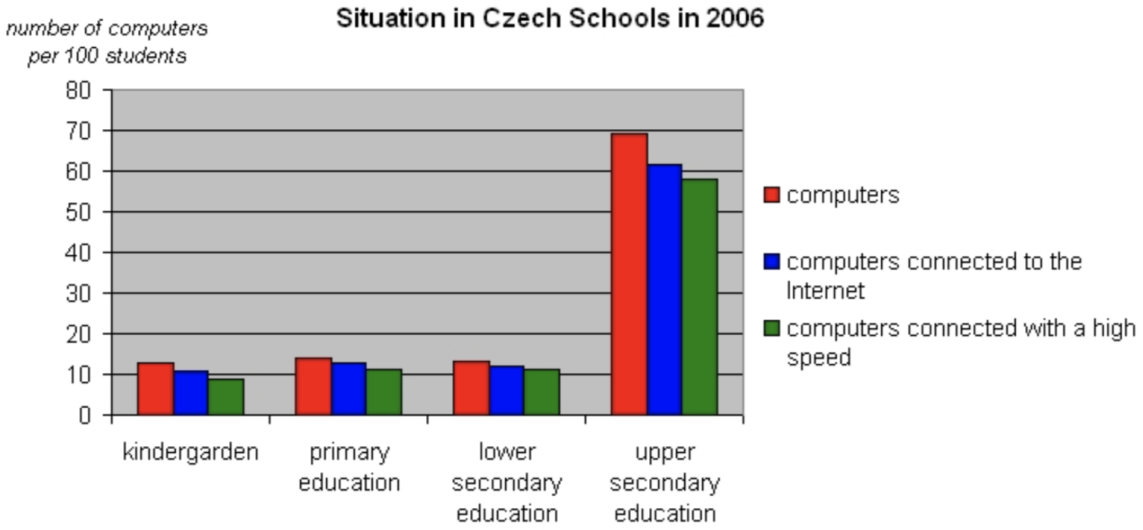
Slika 18 Ponazoritev odnosa med rabo IKT in mednarodno primerljivimi dosežki učencev oziroma dijakov PISA

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

10.4.4 Druge kvantitativne raziskave opremljenosti šol

V okviru evropskega projekta »2AgePro«, programa vseživljenjskega učenja (LLP – Lifelong Learning Programme), so leta 2009 izdelali analizo stanja v izbranih državah EU (Češka, Nemčija, Finska, Nizozemska in Švedska) glede tega, koliko pedagoški kader uporablja IKT v šolah. Kljub nekoliko starejšim podatkom so glede opremljenosti šol nekateri trendi tudi danes aktualni in zanimivi.

V analizi so v vseh omenjenih državah primerjali tudi opremljenost šol na različnih ravneh izobraževanja, od osnovnih šol, preko strokovnih srednjih šol (dvo- ali triletnih), do štiri- ali petletnih srednjih šol oziroma gimnazij.



Slika 19 Stanje na Češkem v letu 2006

V Češki republiki je opazna razlika med opremljenostjo osnovnih šol in srednjih šol z IKT. Tako je v osnovnih šolah v povprečju en računalnik (osebni, prenosni) na več kot deset učencev, medtem ko je opremljenost srednjih šol z računalniki neprimerljivo boljša – v povprečju en računalnik na manj kot dva dijaka. Na vseh ravneh izobraževanja so računalniki v več kot 50 % postavljeni v računalniških učilnicah, in ne v navadnih učilnicah, kar pomeni, da je raba omejena na ure, ki so izvedene v zato namenjenih učilnicah, in ne pri drugih predmetih.

Če podatek primerjamo s predhodno opisano analizo OECD, vidimo korelacijo med nizkimi dosežki učnih rezultatov učencev v osnovnih šolah v testiranjih PISA in izrazito nizko rabo IKT v osnovnih šolah.

Za Češko je v tem obdobju značilna tudi slabša povezanost šol, saj je za širokopasovni dostop v največji meri uporabljena telefonska parica, oziroma tehnologije xDSL, podobno je razvidno tudi iz novejših analiz (OERCD, EUN).

Za Nemčijo se v istem obdobju izkaže, da so bile razlike med opremljenostjo na različnih ravneh izobraževanja manjše, tako je v povprečju na vseh ravneh izobraževanja en računalnik na sedem učencev oziroma dijakov. Tudi porazdeljenost računanikov je večja, več jih je bilo nameščenih po navadnih učilnicah, in ne le računalniških učilnicah. Če podatke primerjamo z raziskavami OECD, ugotovimo, da je bil že v tem obdobju IKT vključen v pedagoški proces tudi zunaj računalniških učilnic,

kljub približno enakemu številu računanikov pa so mednarodno primerljivi dosežki učencev v Nemčiji nekoliko večji kot v primeru Češke. V povezavi z IKT gre razlog morda iskati tudi v dejstvu, da so bile šole v Nemčiji bolje povezane kot na Češkem. Medtem ko za Češko podatka ni, za Nemčijo velja, da je več kot pol šol že v tem obdobju imelo svoje fiksno lokalno omrežje (LAN).

Finska se je po tej raziskavi uvrstila višje. Čeprav podatka o številu računalnikov na učence v tej raziskavi ni, je pomenljiv podatek, da so bile skoraj vse šole v tem obdobju opremljene z računalniki, povezanimi v internet s širokopasovno povezavo, saj so na Finskem začeli v to vlagati že takoj po letu 2000. Zanimiv podatek v analizi je, da so ugotavljali, da se je med letoma 2006 in 2008 raba računalnikov v šolah zmanjšala za kar 10 % na račun povečane rabe IKT od doma. Z uvedbo reform v osnovnošolskem izobraževanju po letu 2008 in z zmanjšanjem obremenitev učencev zunaj šole se je nato tudi to spremenilo, kar kažejo raziskave OECD.

10.5 Umestitev analiziranih podatkov v okvir DigCompEdu (Digital Competence Framework for Educators)

Pri metodologiji priprave priporočil o opremljenosti osnovnih in srednjih šol smo izvajalci projekta upoštevali kompetenčni okvir DigCompEdu (Digital Competence Framework for Educators). Ta rabo IKT segmentira na naslednje osnovne komponente:

- digitalni viri;
- poučevanje in učenje;
- preverjanje znanja;
- opolnomočenje učencev.

Kot je razvidno iz do sedaj prikazanih podatkov o opremljenosti šol z IKT, le redke analize prikazujejo povezavo opreme z njeno rabo, na način, da bi jih bilo mogoče umestiti v osnovne komponente DigCompEdu kompetenčnega okvira.

V raziskavi OECD so bila učencem oziroma dijakom zastavljena vprašanja, ki bi jih lahko razvrstili med komponente DigCompEdu, kot je prikazano v nadaljevanju:

1. brskanje po spletu za izvedbo šolskih obveznosti/aktivnosti,
2. raba računalnikov na šoli za komunikacijo in sodelovanje,
3. raba računalnikov na šoli za individualno izdelavo domačih nalog,
4. brskanje, prenos ali ogled gradiv iz šolske spletne strani (ali šolskega učnega okolja),
5. raba računalnikov na šoli za spletni klepet,
6. raba računalnikov na šoli za ponavljanje, utrjevanje znanja (tuji jeziki, matematika),
7. oddaja nalog in izdelkov na šolsko spletno stran, okolje,
8. raba digitalnih simulacij na šoli.

Vprašanji številka 4 in 8 sodita v prvo komponento (digitalni viri). Vprašanji številka 1 in 2 sodita v drugo komponento (Poučevanje in učenje). Vprašanji številka 3 in 7 lahko uvrstimo v tretjo komponento (Preverjanje znanja), vprašanje številka 6 pa v četrto komponento kompetenčnega okvira DigCompEdu.

Od tod sledi spodnja tabela, kjer je analiza OECD o opremljenosti šol po državah in regijah zapisana s stališča kompetenčnega okvira OECD. Tabela vsebuje podatke o odstotku 15-letnih učencev in dijakov iz različnih držav, ki na šolah vsaj enkrat na teden uporabljajo opremo IKT za namene, kot so zapisani v DigCompEdu kompetenčnem okviru.

Tabela 11 Analiza OECD o opremljenosti šol po državah in regijah

Država	Digitalni viri	Učenje in poučevanje	Preverjanje znanja	Opolnomočenje
OECD Povprečje	**18,6 %**	**41,9 %**	**21,7 %**	**17,8 %**
Avstralija	32,5 %	80,8 %	61,7 %	17,3 %
Danska	41,1 %	80,8 %	60,7 %	30,7 %
Estonija	12,5 %	28,9 %	11 %	12,4 %
Finska	9,1 %	34,9 %	4,2 %	12,7 %
Japonska	2,9 %	11,3 %	2,3 %	2,4 %
Latvija	15,2 %	23,1 %	6,5 %	15 %
Nizozemska	35,4 %	67,5 %	35,7 %	29,7 %
Portugalska	18,8 %	38,1 %	10,4 %	15,1 %

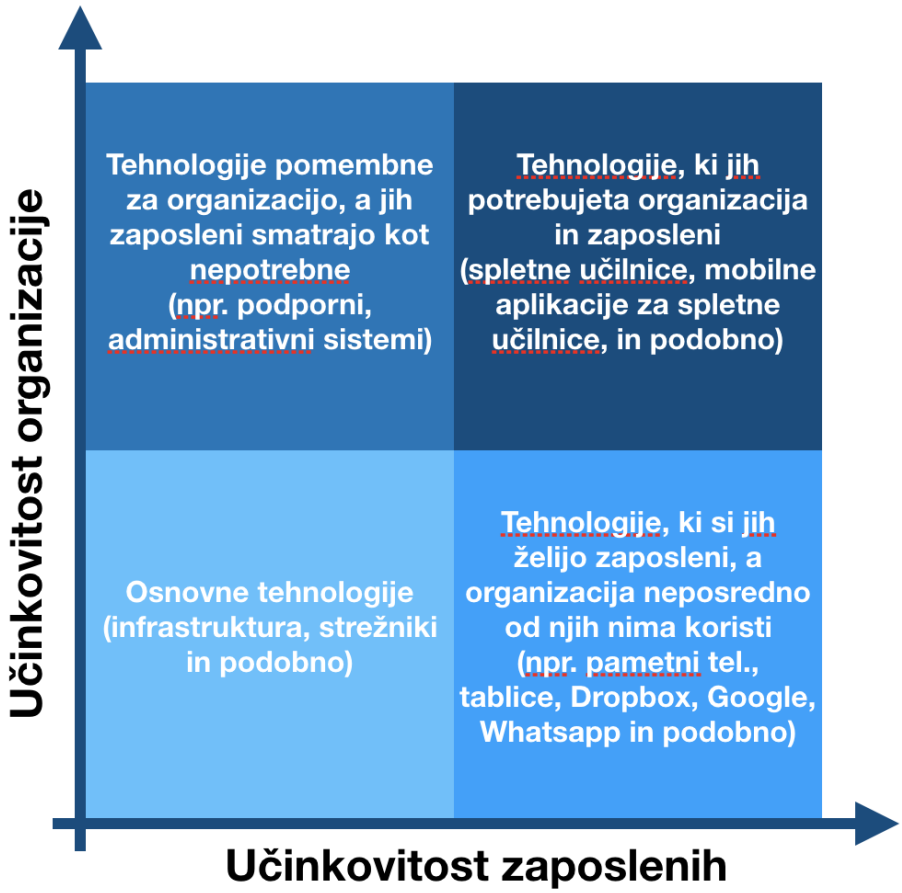
10.6 Predlog priporočil za opremljenost šol – osnovne kategorije IKT-infrastrukture in opreme

Na osnovi pregledanih analiz in študij je IKT-infrastrukturo in opremo mogoče razdeliti na tri kategorije. Pri tem je smiselno vsako kategorijo opisati in ne priporočati konkretnih rešitev in produktov:

- tehnologije za podporo pedagoškemu procesu v oblaku,
- terminalne naprave in
- omrežna infrastruktura ter povezljivost v internet.

Za poenostavitev opisovanja kategorij je uporabljena vizualizacija svetovalnega podjetja Gartner, in sicer STM (Strategic Technology Map). STM je enostavna matrika, kjer je na navpični osi prikazana učinkovitost dela institucije (šole), na vodoravni pa učinkovitost dela zaposlenih (učiteljev, učencev).

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.



Slika 20 STM-matrika učinkovitosti organizacije in zaposlenih

STM matrika lahko vodstvom šol olajša umestitev in razvrstitev opreme IKT v skladen, koherenten sistem. Ko pedagogi za potrebe izvedbe konkretnega inovativnega didaktičnega pristopa želijo pridobiti določeno IKT-opremo, je to v STM enostavno umestiti, hkrati pa v isto matriko dodati tudi morebitne druge tehnologije in infrastrukturo, ki je nujna za delovanje.

10.6.1 Tehnologije v oblaku – oblačno računalništvo

Oblačno računalništvo je skupno ime za IKT-gradnike, ki so dostopni na internetu. Danes so skoraj vse aplikacije in digitalni učni viri (e-gradiva) dostopni prek interneta, pogosto je to tudi edina mogoča oblika dostopa. Oblačno računalništvo omogoča, da je do aplikacij, ki se jih uporablja v pedagoškem procesu, mogoče dostop od koderkoli, kadarkoli in tako rekoč s katerokoli terminalo opremo.

Poznamo različne ravni in načine dostopa do aplikacij in storitev v oblaku.

Najbolj pogosto je zagotavljanje programske opreme kot storitve v oblaku (SaaS – Software as a Service). Gre za kakršnokoli programsko opremo, ki je dostopna direktno prek spletnega brskalnika. Najbolj znani primeri so spletni dostop do e-pošte, e-bančništvo, tudi spletne učilnice šole pogosto uporabljajo v obliki SaaS.

Projekt »IKT v pedagoških študijskih programih UL« sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Platforme kot storitve v oblaku (Platform as a Service) so že vzpostavljeni strežniki z operacijskimi sistemi, ki so dostopni prek interneta. V tem primeru je mogoče prilagajati in spreminjati programsko opremo, ki teče na strežnikih, samih strežnikov in operacijskih sistemov pa ni mogoče spreminjati.

Infrastruktura kot storitev v oblaku (IaaS) pa je storitev, v kateri uporabnik (šola) dobi virtualni strežnik, na katerega lahko namesti poljuben operacijski sistem in strežnik prilagodi svojim potrebam. Stporitev v tem primeru zagotavlja fizično infrastrukturo in zadostne vire (procesorsko moč, hrambo itn.) za delovanje.

Pogosto se uporablja tudi okrajšava XaaS, kar pomeni »karkoli kot storitev v oblaku«. Primer ponudnika XaaS je Dropbox, ki uporabnikom ponuja prostor za shranjevanje podatkov na spletu.

Poznamo različne vrste oblakov. **Javni oblak** (ang. public cloud) je namenjen najširšemu krogu uporabnikov (npr. Google). Pogosto ima institucija (šola) specifične zahteve, bodisi glede posebnih funkcionalnosti, zasebnosti, ali druge zahteve. V tem primeru se uporabi **zasebni oblak** (ang. private cloud – v praksi je to IaaS storitev). Ker se šole v specifikah praviloma ne razlikujejo preveč, lahko več šol uporablja skupni zasebni oblak (ang. Community Cloud). Tudi v sloveniji je šolam na voljo skupni zasebni oblak, z določenimi storitvami, ki jih ponuja Arnes.

Storitve oblačnega računalništva uvrščamo v spodnji levi kvadrant STM-matrike.

10.6.2 Terminalne naprave

V pedagoškem procesu v osnovnih in srednjih šolah so vse bolj v uporabi digitalni učni viri, ki se predvajajo v spletnih učnih okoljih oziroma spletnih učilnicah. Oblačno računalništvo omogoča učiteljem in učencem, da dostopajo do virov od koderkoli in kadarkoli, proizvajalci opreme pa vse več pozornosti usmerjajo na ponudbo sodobnih terminalnih naprav, ki uporabnikom ponudijo najboljšo uporabniško izkušnjo v različnih situacijah. Pri tem so v zadnjem času najbolj pogosti **prenosni računalniki, tablični računalniki in pametni telefoni**. Analizirane institucije v izbranih državah EU za IKT podprt pedagoški proces (Kennisnet – Nizozemska, Hitsa – Finska) se strinjajo, da bi bila optimalna raba tistih terminalnih naprav, ki jih izberejo in uporabljajo učitelji in učenci tudi sicer, zunaj pedagoškega procesa. Pristop »uporabljaj lastno napravo« (Bring Your Own Device) sicer še ni zrel za razširjeno uvedbo, a se kljub temu v veliko primerih že izvaja.

Pri izbiri terminalnih naprav za šole najbolj pogosto zasledimo dva kriterija (NAACE – Velika Britanija, Kennisnet – Nizozemska):

- terminalne naprave naj zagotavljajo le najmanjši skupni imenovalec funkcionalnosti in ne nujno najboljše oziroma polne funkcionalnosti, saj
- terminalne naprave morajo biti obvladljive. Uporaba naprav mora biti mogoča brez motenj v pedagoškem procesu.

Izbira terminalnih naprav je odvisna tudi od množice drugih kriterijev in bi morala biti prepuščena šolam. Katere aplikacije, spletna učna okolja šola uporablja ali načrtuje, da jih bo uporabila? Kakšna e-gradiva uporabljajo ali so v načrtu? V praksi se lahko zgodi, da nekaterih vsebin na izbranih terminalnih napravah ni mogoče uporabljati. Najbolj pogost primer je uporaba tablic, ki ne podpirajo predvajanja učnih gradnikov, izdelanih s programsko opremo določenega komercialnega ponudnika, medtem ko učitelji sicer na navadnih računanikih najbolj pogosto uporabljajo kakovostna e-gradiva založnika, ki

jih ponuja prav na tej programski opremi. Tu gre za možnost upravljanj terminalnih naprav, trendi (Microsoft, Google) pa gredo v smeri razvoja platform za upravljanje mobilnih naprav (Mobile Device Management – MDM), kar pomeni, da bo v prihodnje učitelj tisti, ki bo za vse učence, ne glede na proizvajlca ali tip naprave, lahko zagotovil deljenje vsebin in aplikacij za izvedbo pedagoškega procesa, pri tem pa bo imelo ključno vlogo oblačno računalništvo.

Javne agencije, ki v različnih državah EU šolam nudijo podporo pri izvedbi nakupov opreme IKT (NAACE, KENNISNET), svarijo pred pretirano standardizacijo in poenotenjem, ko gre za terminalno opremo. Izkušnje so pokazale tendenco izvajanja javnih naročil velike količine enake terminalne opreme z enako konfiguracijo za vse šole, ki pa na samih šolah nato sploh ni bila uporabljena ali pa je bilo zadovoljstvo uporabnikov zelo nizko. Skupni postopki nabave terminalne opreme so smiselni, kadar obstajajo skupne zahteve šol.

Terminalne naprave v STM-matriki uvrščamo v spodnji levi ali desni kvadrant.

10.6.3 Omrežna infrastruktura in povezljivost v internet

Omrežno infrastrukturo sestavljajo tri komponente:
1. Profesionalno vzpostavljeno fizično lokalno omrežje (LAN) na šoli s priključki v vseh prostorih šole, kjer se kakorkoli izvaja učni ali delovni proces.
2. Profesionalno nameščeno brezžično omrežje (WiFi), ki je skalirano na predvideno število uporabnikov in naprav z zadosti močnim signalom kjerkoli v šolskih prostorih (in šolski okolici).
3. Internetna širokopasovna povezljivost z zadostno kapaciteto za zanesljiv dostop do interneta iz notranje omrežne infrastrukture (LAN in WiFi) šole.

Pri namestitvah fizičnih lokalnih omrežij je priporočena izbira vodnikov in pripadajoče opreme, ki omogoča prenos višjih hitrosti, kot so na voljo danes. Življenjska doba vodnikov je lahko tudi 15 let, zato je smiselno vzpostaviti omrežje, ki ga bo čim bolj enostavno in poceni nadgrajevati.

Vzpostavitev brezžičnega omrežja obsega načrtovanje (pregled vseh prostorov in meritve), namestitev dostopnih točk in nadzora brezžičnega omrežja. Naj omenimo, da že danes obstajajo oblačni ponudniki WiFi omrežij in pripadajočih storitev. Ponudnik izdela načrt, namesti svojo opremo in zagotavlja dostop do interneta, šola pa plačuje najemnino za opremo.

Če smo pri terminalnih napravah zasledili nasprotovanje skupnim javnim naročilom za več šol hkrati, pa je pri omrežni infrastrukturi obratno. Tu se priporočajo skupne, enake zahteve za vse šole.

Omrežno infrastrukturo uvrščamo v spodnji levi kvadrant STM-matrike.

10.7 Samoevalvacija stopnje digitaliziranosti šole

Že v okviru analize stanja po posameznih državah smo omenili primere dobre prakse in iniciative, ki so vodili do priprave samoocenjevalnih vprašalnikov, s katerimi lahko vsaka šola oceni stopnjo digitalizacije ter identificira svoje pomanjkljivosti in prednosti.

V nadaljevanju je predstavljen primer vprašanj za samoevalvacijo šol (povzeto po: »GUIDELINES ON THE MANAGEMENT AND USAGE of ict IN PUBLIC SCHOOLS IN GAUTENG; Department of Education, South Africa«):

- št. minut na učenca na računalniku na dan;
- št. minut na učitelja na računalniku na dan;
- šola ima IKT koordinatorja;
- šola ima načrt uvajanja IKT za potrebe pedagoškega procesa;
- šola ima dostop do interneta v vseh prostorih, kjer se izvaja pedagoški proces;
- šola ima zagotovljeno podporo za opremo IKT;
- samoocena zadovoljstva pedagogov.

Na osnovi predstavljenih in še nekaterih drugih indikatorjev šola lahko določi svojo skupno oceno in oceno po posameznih dimenzijah ter jo primerja z vnaprej določeno idealno ali ciljno oceno ter tako identificira svoje prednosti in slabosti.

11 Viri (UL FE)

[1.] DIGITAL AGENDA FOR THE NETHERLANDS; INNOVATION, TRUST, ACCELERATION; The Ministry of Economic Affairs, Regulatory Reform and ICT Policy Department; 2016.
[2.] Education and Training Monitor 2016 Netherlands; EU, 2016.
[3.] Technology compass for education - How smart ICT prepares our students for the future; Kennisnet Trend Report 2016-2017.
[4.] Digital strategy for schools 2015 - 2020; Department of education and skills, Ireland, 2015.
[5.] Digital strategy action plan 2017; Department of education and skills, Ireland; 2017.
[6.] Smart School = smart Economy; Department of education and skills, Ireland; 2009.
[7.] ICT in Schools Inspectorate Evaluation Studies; Department of education and skills, Ireland; 2009.
[8.] ICT in primary education - analytical survey; UNESCO Institute for Information Technologies in Education; 2014.
[9.] Survey of Schools: ICT in Education; BENCHMARKING ACCESS, USE AND ATTITUDES TO TECHNOLOGY IN EUROPE'S SCHOOLS; European Schoolnet; 2014.
[10.] IFLA School Library Guidelines; International Federation of Library Associations and Institutions; 2015.
[11.] Four in Balance Monitor 2015 - Use and benefits of ICT in education; Kennisnet; 2015.
[12.] Safety Advice Note – SAN (G) 8: ICT Safety in Schools; Cumbria County Council; 2015.
[13.] Denmark Country Report on ICT in Education; EUN; 2017.
[14.] Finland Country Report on ICT in Education; EUN; 2017.
[15.] Estonia Country Report on ICT in Education; EUN; 2015.
[16.] ICT in Finnish education and ICT education in Finland; TOMI JAAKKOLA, Centre for Learning Research University of Turku; Finland; 2015.
[17.] Cloud computing services: Guidance for school leaders, school staff and governing bodies; Department of Education UK; 2017.
[18.] School ICT Infrastructure: Requirements for Teaching Computing; A Computing at School (CAS) Whitepaper By Brian Lockwood and Richard Cornell; September 2013.

[19.] INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICT) FOR INCLUSION; Zuzana Kaprová; Czech Republic 2015.
[20.] A Strategy to Improve The Usage of ICT in The Kingdom of Saudi Arabia Primary School; Neville Williams, Gafar Almalki; (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 3, No. 10, 2012.
[21.] ETUCE Practical Guidelines on How to Prevent Early School Leaving through the Use of ICT in Education; www.elfe-eu.net; 2014.
[22.] Review of the Italian Strategy for Digital Schools; Francesco Avvisati, Sara Hennessy, Robert B. Kozma and Stéphan Vincent-Lancrin; OECD 2013.
[23.] Mindarie Primary School: ICT Acceptable Use Policy and Electronic Communications Guidelines; USA; 2016.
[24.] Bring Your Own Device FOR SCHOOLS: Technical advice for school leaders and IT administrators; EUN 2016.
[25.] Educational Outcomes and Research from 1:1 Computing Settings; The Journal of Technology, Learning, and Assessment; Volume 9, Number 1 · January 2010.
[26.] OECD Report: Students, Computers and Learning - Making the Connection, 2015
DOI: http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en; (https://read.oecd-ilibrary.org/education/students-computers-and-learning_9789264239555-en)
[27.] The 2AgePro Consortium. (2009). Common ICT tools used in teachers' daily work: Current state description. Oulu, Finland: University of Oulu, Learning and Research Services, http://www.2agepro.psy.lmu.de