

Informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Miličević, Marijela

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:973900>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-30**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



SVEUČILIŠTE JURJA DOBRILE U PULI
FAKULTET INFORMATIKE

MARIJELA MILIČEVIĆ

**INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE
TEHNOLOGIJE U OBRAZOVANJU UČENIKA
S POSEBNIM ODGOJNO-OBRAZOVNIM
POTREBAMA**

Diplomski rad

Pula, rujan 2022.

SVEUČILIŠTE JURJA DOBRILE U PULI
FAKULTET INFORMATIKE

MARIJELA MILIČEVIĆ

**INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE
TEHNOLOGIJE U OBRAZOVANJU UČENIKA
S POSEBNIM ODGOJNO-OBRAZOVNIM
POTREBAMA**

Diplomski rad

JMBAG: 0303059458, redovita studentica

Studijski smjer: informatika - nastavni

Kolegij: IT i edukacija

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Informacijske i komunikacijske znanosti

Znanstvena grana: Informacijski sustavi i informatologija

Mentor: doc. dr. sc. Snježana Babić, viši pred.

Komentor: izv. prof. dr. sc. Mirjana Radetić-Paić

Pula, rujan 2022.



IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisana **Marijela Miličević**, kandidatkinja za **magistru edukacije informatike**, ovime izjavljujem da je ovaj Diplomski rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Diplomskog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega ne citiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

Miličević M.

U Puli, rujan 2022.



IZJAVA
O KORIŠTENJU AUTORSKOG DJELA

Ja, **Marijela Miličević** dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj Diplomski rad pod nazivom

***Informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju
učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama***

koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, rujan 2022. godine.

Potpis

Miličević M.

Veliku zahvalnost upućujem mentoricama doc. dr. sc. Snježani Babić i izv. prof. dr. sc. Mirjani Radetić-Paić na korisnim savjetima, usmjeravanju tijekom pisanja rada, strpljenju i motivirajućim riječima podrške. Hvala Vam što ste izdvojile dragocjeno vrijeme i uložile trud kako bi mi pomogle u stvaranju ovoga rada.

Gordani, Željki i Marici, hvala što ste vjerovale u mene onda kada ja nisam, motivirale me i hrabrile, gurale me naprijed, poticale me i dalje me potičete da u sebi vidim ono što vi vidite.

Na kraju, najveću zahvalu upućujem svojim roditeljima i sestri, za svu nesebičnu ljubav, strpljenje i potporu. Bezuvjetno vjerujete u mene, svaki me dan podsjećate da vrijedim, oslonac ste mi u svim segmentima života, hrabrite me da nikad ne odustanem od svojih snova i dajete mi prostor da rastem. Beskrajno vam hvala!

Informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Marijela Miličević

Sažetak: Informacijsko-komunikacijske tehnologije u edukaciji učenika sve su više zastupljene ne samo u svijetu nego i u Republici Hrvatskoj. Sustav obrazovanja, načini edukacije i pristupi učenju mijenjaju se iz dana u dan, no bitno je ne zaboraviti i na porast informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanju najranjivijih skupina, odnosno učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama. Cilj ovog rada bio je prikazati različite aplikacije koje se koriste u obrazovanju učenika, a koje imaju određene činitelje zadovoljstva u obliku pedagoškog, tehničkog i organizacijskog aspekta. Prihvatanje i integracija te suradnički način rada, kao i povećanje motivacije kod učenika za vrijeme korištenja aplikacija u odgojno-obrazovnom procesu samo su neke od prednosti korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Učinkovito korištenje aplikacija sa svim prednostima i nedostacima zahtijevaju stručan rad i razvoj novih i boljih aplikacija. Napredak, bolja socijalizacija te brojne dobrobiti informacijsko-komunikacijskih tehnologija kod učenika s teškoćama i darovitih učenika dovode do integracije i inkluzije te mijenjaju pogled na odgojno-obrazovni sustav i edukaciju kao i otvaranje novih pitanja te daje mogućnost daljnjeg istraživanja i uvođenja aplikacija u proces obrazovanja učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.

Ključne riječi: informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT), IKT u obrazovanju, učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, edukacija

***Information and communication technologies in education
students with special educational needs***

Marijela Miličević

Summary: Information and communication technologies in the education of students are increasingly represented not only in the world but also in the Republic of Croatia. The education system, methods of education and approaches to learning change from day to day, but it is important not to forget about the increase in information and communication technologies in the education of the most vulnerable groups, that is, students with special educational needs. The aim of this paper was to show different applications used in student education, which have certain factors of satisfaction in the form of pedagogical, technical and organizational aspects. Acceptance and integration and a collaborative way of working, as well as increasing student motivation during the use of applications in the educational process, are just some of the advantages of using information and communication technologies. Effective use of applications with all their advantages and disadvantages require professional work and the development of new and better applications. Progress, better socialization and numerous benefits of information and communication technologies for students with disabilities and gifted students lead to integration and inclusion and change the view on the educational system and education as well as opening new questions and gives the possibility of current research and the introduction of applications into the process of student education with special educational needs.

Keywords: information and communication technologies (ICT), ICT in education, students with special educational needs, education

SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju.....	3
2.1. Tehnički, pedagoški i organizacijski aspekti IKT.....	10
3. Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.....	14
3.1. Učenici s teškoćama u razvoju.....	17
3.2. Daroviti učenici.....	26
4. Načini uporabe IKT u obrazovanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.....	29
4.1. IKT u svrhu komunikacije.....	30
4.2. IKT kao pomagalo ili alat.....	31
4.3. IKT kao tutor.....	33
4.4. IKT kao sustav procjene i organizacije.....	36
4.5. Neki od postojećih sustava i uređaja za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.....	37
5. Trendovi u obrazovanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.....	45
5.1. Učenje temeljeno na računalnoj igri.....	46
5.2. Učenje temeljeno na virtualnoj stvarnosti.....	48
5.3. Učenje temeljeno na proširenoj stvarnosti.....	50
6. Prednosti i nedostaci korištenja IKT za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama na odabranim primjerima.....	52
6.1. IKT za rad s učenicima s teškoćama u razvoju.....	53
6.1.1. IKT za rad s učenicima oštećena vida.....	54
6.1.2. IKT za rad s učenicima oštećena sluha.....	59
6.1.3. IKT za rad s učenicima s jezično-govornim poremećajima.....	63
6.1.4. IKT za rad s učenicima sniženih intelektualnih sposobnosti.....	67
6.1.5. IKT za rad s učenicima s poremećajima iz spektra autizma.....	72
6.1.6. IKT za rad s učenicima s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima.....	76
6.1.7. IKT za rad s učenicima s problemima u ponašanju.....	80
6.1.8. IKT za rad s učenicima s specifičnim teškoćama učenja.....	84
6.2. IKT za rad s darovitim učenicima.....	88
7. Prikaz ključnih prednosti i nedostataka na odabranim primjerima IKT-a za rad sa učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.....	93
8. Zaključak.....	98
9. Bibliografija.....	101
Popis slika.....	110
Popis tablica.....	111
Popis grafičkih dijagrama.....	112

1. Uvod

Informacijsko-komunikacijske tehnologije, skraćeno IKT iz dana u dan postaju sve suvremenijima, a samim time predstavljaju veliki izazov za odgojno-obrazovne djelatnike kako u osnovnim, tako i u srednjim školama, u ustanovama predškolskog odgoja kao i na sveučilištima. Nove tehnologije zahtijevaju od odgajatelja, učitelja, nastavnika i profesora konstantno ulaganje i učenje u skladu s tehnologijama koje dolaze.

Profesionalne kompetencije se mijenjaju iz godine u godinu i zadnjih tridesetak godina učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama imaju zakonsko pravo na edukacijsku integraciju u odgojno-obrazovnom procesu. Ipak, neka od njihovih prava ni danas još nisu izjednačena s djecom urednog razvoja.

Kada se govori o uključivanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama u edukaciju, na umu ne treba imati samo djecu s teškoćama u razvoju poput učenika s oštećenjem, odnosno teškoćama vida, sluha, poremećajima govora, sniženim intelektualnim teškoćama, poremećajima iz spektra autizma ili pak nekim kroničnim bolestima i motoričkim poteškoćama nego i djecu koja imaju specifične teškoće učenja poput disleksije, disgrafije i diskalkulije, ali nikako se ne smije zaboraviti i na posebni odgojno-obrazovni program za darovitu djecu.

Informacijsko-komunikacijske tehnologije danas su jedna od osnova svakog odgojno-obrazovnog procesa i to unutar klasične nastave, nastave uz pomoć informacijsko-komunikacijskih tehnologija kao i hibridne nastave i online obrazovanja. Upravo informacijsko-komunikacijske tehnologije se pojavljuju u svim drugim aspektima života, a ovaj rad govori o njima kao dijelu nastavnog procesa učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.

Kako bi se mogle analizirati tehnologije kroz različite aspekte poput onog pedagoškog, organizacijskog i tehničkog bitno je za početak definirati informacijsko-komunikacijske tehnologije, kao i same tehnologije u obrazovanju učenika, generalno reći nešto više o uređajima i aplikacijama, kao i samom pristupu uporabi informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanju.

Nadalje, bitno je definirati tko su učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, te kakvi su sve načini rada s učenicima koji imaju teškoće u razvoju, a kakav je način rada s darovitim učenicima.

Tek nakon toga može se pristupiti definiranju načina upotrebe samih informacijsko-komunikacijskih tehnologija kod učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama te kako se informacijsko-komunikacijske tehnologije mogu koristiti u svrhu komunikacije, kao pomagalo ili alat, kao tutor ili pak kao sustav procjene i organizacije. Također, kroz rad s učenicima s teškoćama u razvoju ili pak darovitim učenicima sve se više koriste i pomoćne tehnologije učenja, kao što su npr. učenje temeljeno na igri, virtualnoj i proširenoj stvarnosti.

Za kraj, ovaj rad kroz primjere primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija prikazuje tehničke, pedagoške i organizacijske aspekte odabrane tehnologije za svaku pojedinu teškoću u razvoju kao i za darovitost kod učenika. Iako se informacijsko-komunikacijske tehnologije ne može izostaviti iz odgojnog-obrazovnog procesa, postoje određene prednosti kao i nedostaci iste pogotovo kod rada s učenicima koji su dio posebnog odgojno-obrazovnog programa te se na njih gleda sa posebnom pažnjom.

Kroz integraciju i inkluziju djece i učenika s teškoćama u razvoju dovode do promjena u cijelom školstvu, a kako informacijsko-komunikacijske tehnologije napreduju s vremenom, očekuje se samo još veći porast različitih uređaja i aplikacija za rad s djecom, odnosno učenicima koji su integrirani u redovni školski program.

2. Informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju

Informacijsko-komunikacijske tehnologije, skraćeno IKT (*eng. ICT*) su ne samo oprema, nego i djelatnosti koje čine cijelu osnovu rada za tehničke osnove, a sastoje se od prikupljanja, pohranjivanja, širenja, obrade i razmjene različitih informacija. Upravo takve informacije mogu biti tekst, znakovi, slika i zvuk.

Mnogi će se složiti kako je začetak informacijsko-komunikacijskih tehnologija bio izum tiskarskog stroja, no njezini pravi početak je obilježilo otkrivanje telefona, radija i televizije koje se dogodilo prvom polovicom 20. stoljeća. Iako se kroz povijest također primjenjivala u različitim oblicima, svoj najveći rast i razvoj, informacijsko-komunikacijska tehnologija dobila je nakon 2. svjetskog rata, odnosno '50-ih godina prošlog stoljeća kad su se do tad strogo čuvane vojne tajne počele otkrivati, odnosno počela su se otkrivati prva računala.

Samim razvojem informacijsko-komunikacijskih tehnologija počele su se razvijati različite telekomunikacije i računalna tehnologija koja do tada nije doživjela mnoge uspjehe. Samim time, nakon kompletne izolacije svakog računala za sebe, oni u ovom trenutku međusobno su povezani u jednu veliku jedinstvenu računalnu mrežu koja se naziva Intranet preko koje je svima dobro poznato danas možemo razmjenjivati bezbroj sadržaja poput informacija, znanja, teksta, zvuka, slike i mnogo drugih.

Ipak i danas se pojmovi poput IT-a (*informacijske tehnologije*¹) i IKT-a (*informacijsko-komunikacijskih tehnologija*) čine kao jedan sustav, no treba napomenuti, prema (Čelebić i Rendulić, 2011) kako kod informacijskih tehnologija govori u većini o računalima koji služe za prijenos informacija, obradu, prikupljanje, pohranu i zaštitu podataka. Dok se kod informacijsko-komunikacijskih tehnologija govori o dimenzijama različitih komunikacija. IKT je samim time pojam pod kojim se misli na nove tehnologije i to one koje su namijenjene komuniciranju i učenju, nadalje, stjecanju potrebnih znanja, prikupljanju podataka, ali i razmjeni drugih podataka, a na kraju krajeva i igri.

¹ Informacijska tehnologija (IT) je razvoj i istraživanje te provedba, dizajn i upravljanje informacijskih sustavima poput programske opreme, odnosno softverom i računalnim sklopovljem, odnosno hardverom. (Enciklopedija, 2022)

Danas pak postoji veliki broj definicija informacijsko-komunikacijskih tehnologija pri čemu se može zaključiti da se govori o širokom pojmu, no jedan od najprihvatljivijih i najviše općenitijih je prema (Čelebić i Rendulić, 2011) da je IKT tehnologija koja omogućuje korištenje informacija i komuniciranje među različitim informacijama.

Također, bitno je i za naglasiti kako same informacijsko-komunikacijske tehnologije obuhvaćaju prema (Tamilselvan et. al. 2012) tri važne kategorije:

- Informacijsku tehnologiju – koristi računala u za obradu različitih podataka, a time štedi vrijeme
- Telekomunikacijsku tehnologiju – uključuje telefone, radio i televiziju, najčešće preko satelitskog prijenosa
- Mrežnu tehnologiju – najpoznatiju kao Internet, mobitele, zvučne komunikacije putem različitih medija i preko internetske i satelitske komunikacije

Sami razvoj IKT-a pokazuje da je on kao takav uvijek povezan s obrazovanjem i samim time su računala dosta radno uvedena u obrazovanje generacijama unatrag i to s velikim očekivanjem da će samo učenje informacijskih tehnologija i informacijsko-komunikacijskih tehnologija povećati motivaciju i zainteresiranost učenika.

Gledano na današnje stanje i korištenja tehnologija u radu s učenicima uglavnom se ista najviše koriste u nastavi informatike dok puno manje za neke tradicionalne i obvezne predmete poput povijesti ili matematike no ipak velikim znanjem i korištenjem tehnologija današnje generacije ih u svoje slobodno vrijeme i vrijeme posvećeno učenju sve više koriste u te svrhe.

Prema (Afrić, 2014) korištenje IKT-a, odnosno informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanju i općenito procesu obrazovanja razlikuje se u četiri osnovna načina samog obrazovanja:

- Klasična nastava – nastava u kojoj u većini slučajeva samo učitelj, nastavnik ili profesor koriste tehnologije odnosno računalo i to najčešće kako bi svoju nastavu popratio raznim vrstama prezentacije koje na taj način učenicima predstavlja sadržaj
- Nastava uz pomoć informacijsko-komunikacijskih tehnologija – najviše je se može vidjeti u računalnim učionicama, odnosno za vrijeme nastave informatike gdje sam nastavnik ili profesor pomoću različitih alata pomoću elektroničke

ploče ili pak ekrana ispred svih svojih učenika drži nastavu. Također, preko računalne mreže mogu se odvijati i ispiti i testovi i samim time nastavnik preko mreže učenicima zadaje zadatke te na taj način nadgleda što koji učenik radi

- Hibridna nastava – nastava kod koje se dijelovi nastave odvijaju u samoj učionici, a jednim dijelom i sami učenici sudjeluju u toj istoj nastavi, ali kako samo ime kaže hibridno, od kuće. Kako je sve povezano računalnom mrežom učenici na taj način uče iz obrazovnih materijala koje nastavnici objavljuju na npr. mrežnim stranicama škole/fakulteta ili pak dostavljaju učenicima putem nekih drugih mreža npr. e-maila ili pak preko mobilnih aplikacija za razgovore npr. *Viber*.
- Online obrazovanje – najpoznatije kao e-obrazovanje ili obrazovanje koje se odvija isključivo putem mrežnih tehnologija

Tehnologija kao takva dosta je zahtjevan pojam za objasniti jer se koriste godinama unazad različiti termini i njihovi pojmovi samim time određuju različito shvaćanje tehnologije i obrazovanja pa se samim time nailazi na mnoge sinonime (Bezić, 1984; prema Lavrnja, 2000) kao što su:

- tehnologija nastave
- nastavna tehnologija
- suvremena obrazovna tehnologija
- obrazovna tehnologija
- nastavna tehnologija i tehnike
- nastavna sredstva
- nastavna pomagala
- mediji u obrazovanju i nastavi.

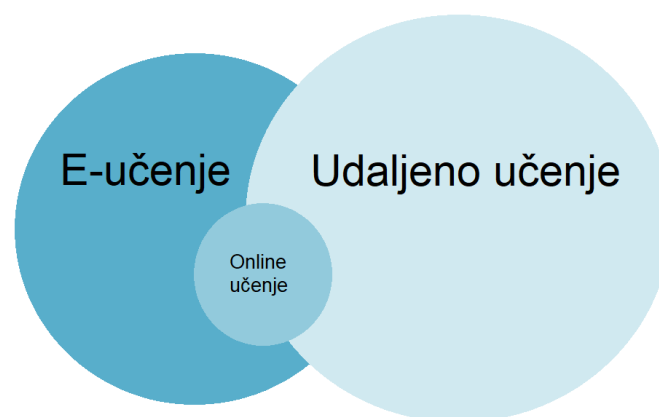
Kad se govori o informacijsko-komunikacijskim tehnologijama unutar obrazovanja, najčešće se govori o kontekstu brojnih pristupa učenju koje je donijela sama informacijsko-komunikacijska tehnologija i njezin ubrzani razvoj. Neki od najpopularnijih, odnosno onih koji se najviše koriste u samom obrazovanju su svakako e-učenje te hibridno učenje.

E-učenje (*elektroničko učenje*) je prema (Gnanam i et. al., 2018) pristup učenju, ali i obrazovanju koji unutar sebe podrazumijeva digitalne alate i tehnike koji se distribuiraju između korisnika i samim time unaprjeđuju učenje. Mnogi smatraju kako se e-učenje

svodi na učenje kad sudionici nisu prisutni u realnom vremenu, no bitno je napomenuti kako učenici i učitelji, tj. nastavnici i za vrijeme e-učenja mogu prisutni vremenski i fizički u istom prostoru te u isto vrijeme. Upravo je to i bitna razlika između e-učenja i udaljenog učenja jer udaljeno učenje je korištenje raznih ne-elektroničkih pomagala za komunikaciju kao što su npr. knjige i to sve u svrhu poučavanja i komuniciranja učitelja, nastavnika i samog učenika.

Prema (Bates, 2005) online učenje se odnosi na isključivu suradnju i komunikaciju između učenika i učitelja, tj. nastavnika na razini interneta pa je samim time jedan od užih pojmova unutar definiranja samog e-učenja. Samim time, prema (Stockley, 2016) e-učenje je ono učenje koje će podrazumijevati svaku uporabu različitih uređaja i tehnologija dok će online učenje uz to podrazumijevati i servise, aplikacije i tehnologije koje su dostupne putem interneta.

Također, prema (Berge, 2019) jasno je vidljivo kako komunikacija unutar e-učenja može biti sinkrona i asinkrona, a sami odnos između učenja, e-učenja i na kraju online učenja vidljiv je na Slika 1, gdje je prikazan odnos e-učenja, udaljenog učenja i online učenja preko Vennovog dijagrama², gdje je online učenje velikim dijelom e-učenje, a manjim dijelom udaljeno učenje, e-učenje je dijelom online učenje i dijelom udaljeno učenje, a udaljeno učenje u najmanjem postotku ima značaj za online učenje, ali dovoljan za e-učenje.

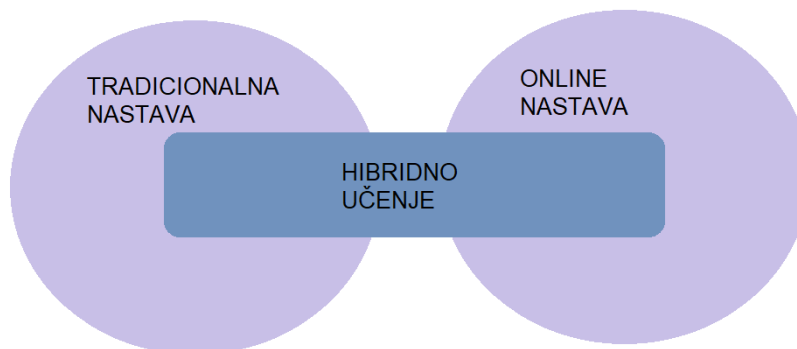


*Slika 1 - Odnos e-učenja, udaljenog učenja i online učenja
(prema Berge, 2019)*

² Vennov dijagram – dijagram koji je sastavljen od krugova kojim se predočavaju operacije i relacije nad nekim skupovima, izjavama ili događajima. (Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, 2022)

Sve poznatije postaje i hibridno učenje (eng. *hybrid learning*) koje prema (Kim, 2007) je učenje koje se temelji na tradicionalne nastave, odnosno nastave poznate pod pojmom lice-u-lice te online nastave koja se održava preko neke od internetskih platformi. Samim time, hibridno učenje se može definirati kao učenje koje je kombinacija tradicionalnog i online obrazovanja, a ono prema (CARNET, 2009) označava okruženje za učenje u kojem se tradicionalno učenje kombinira sa e-učenjem gdje je komunikacija prisutna u stvarnom vremenu, odnosno licem-u-lice, a samim time omogućuje i tempo kojim sam učenik želi učiti, kao i stil te metode i strategije učenja koje su najprikladnije za učenika u tom trenutku, prema (Staker et.al., 2012).

Ipak, mora postojati određena razlika, odnosno određeni postotak s kojim bi se moglo definirati hibridno učenje ili hibridna nastava, tako neki autori prema (Graham, 2013) navode da postotak online nastave ne smije biti manji ili veći od određenog postotka, a to je između 30 i 79% o čemu se uvelike pričalo za vrijeme pandemije Covid-19. Samim time, da se zaključiti kako je hibridno učenje sve ono što se događa u tradicionalnoj nastavi i online nastavi, što je i prikazano na Slika 2, dok tradicionalna nastava će postati hibridna u onom trenutku kad se u nju uvedu bilo koji od elemenata online nastave, prema (Stein i Graham, 2014).



Slika 2 - Odnos tradicionalne i online nastave s hibridnim učenjem (prema Berge, 2019)

Prema (Staker i Horn, 2012) postoji podjela hibridnog učenja na četiri modela:

- Rotacijski model – učenici imaju fiksni raspored između online učenja i drugih nastavnih obveza što se još dodatno može podijeliti na:
 - Rotacijska stanica – unutar iste učionice, učenici se rotiraju u manjim grupama gdje je barem jedna od njih namijenjena online učenju

- Laboratorijski model – učenici se mijenjaju između tradicionalne i online učionice, odnosno prate nastavu preko informacijsko-komunikacijskih tehnologija
- Obrnuta učionica – sav nastavni sadržaj nalazi se na portalima npr. Moodle ili slično, dok se debate odvijaju u samoj tradicionalnoj učionici
- Individualna rotacija – svaki učenik odabire koji put će nastavu pratiti u tradicionalnoj učionici, a kad će istu pratiti online
- Fleksibilni model – nastava se može pratiti preko Interneta, a prema potrebi se može održavati na tradicionalan način u učionicama
- Individualan hibridni model – učenici sami biraju kako će pratiti nastavu
- Virtualni model (obogaćen) – dio nastave se sluša uživo, a dio online pomoću informacijsko-komunikacijskih tehnologija

Uključivanje informatike u učionice i kurikulum obrazovanja naziva se i tehnologija obrazovanja. Tako se informatika bavi samom primjenom različitih resursa unutar sustava znanja, u procesima velikog broja učenja kroz koje učenik mora proći kako bi mogao usvojiti znanje, a nakon toga ga i koristiti. Dakle, one se međusobno nadopunjuju i to ovisno o specifičnosti znanja koje se pruža učenicima.

Postoji sedam razvojnih faza (Bezić, 2000) prema kojima se mogu uočiti različite tehnologije obrazovanja:

- Živa riječ – sami nastavnik prenosi iskustvo svog znanja u svijest učenika
- Pisana riječ – neki od organizatora procesa samog obrazovanja u kojima učenik sam se suočava sa generalizacijama različitih pojmova
- Promatranje – uglavnom nastavnih ne prezentira neka gotova znanja već potiče same učenike da pomoću svojih različitih osjeta sami izgrađuju vlastite generalizacije
- Manipulativne i operativne tehnike – govori o tome kako učenik uči u procesu svog vlastitog rada dok je uloga nastavnika ili profesora zapravo u sudjelovanju u radu s učenikom gdje isti prestaje biti takozvani subjekt koji prezentira sadržaje koje bi samim time učenici mogli usvajati i dalje reproducirati
- Audiovizualne tehnike i masovni mediji – kako svaki nastavnik ili profesor ima mnogo ponuđenih informacija i veliki broj učenika to ga samim time čini

neposrednim selekcionarom informacija i time osposobljava učenike da oni sami prepoznaju bitne informacije koje nastavnih predaje za vrijeme nastave

- Računao kroz obrazovanje – u tom slučaju gdje nastavnik postaje samo jedan od faktora koji regulira automatiziran tok informacije i samim time povratne informacije koje čine različite mehanizme mnogih obrazovnih sadržaja
- Multimedijaska tehnika – multimedijsko obilježavanje je suvremena tehnologija u odgojno-obrazovnom procesu te postaje sve složenije s godinama, a samim time i uloga nastavnika ili profesora postaje složenija

Uređaji, aplikacije i programi, sve se više koriste u obrazovanju, a oni su sastavni dio informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Upravo takvima se predstavlja računalo, najrasprostranjenija tehnologija, koja se dijeli na stolna računala i ona prijenosna, odnosno laptope. Nadalje, neki od najpoznatijih uređaja informacijsko-komunikacijskih tehnologija su svakako televizori, CD playeri koji su danas sve manje zastupljeni, uključujući i grafoskope koje su s godinama zamijenili pametni telefoni.

Napretkom informacijsko-komunikacijskih tehnologija tako dolazi do uređaja kao što su digitalni fotoaparati, a kada se govori o samim uređajima u obrazovanju jedan od najpopularnijih je interaktivna ploča, poznatija kao pametna ploča.

Prema definicijama, interaktivna, odnosno pametna ploča je posebna vrsta ploče koja učenicima i nastavnicima omogućuje interakciju i suradnju tokom nastave pomoću računala i projektor, prema (E-glas, 2022).

Nadalje, programi i aplikacije čija će se primjena vidjeti i kasnije u radu, jedni su od najkorisnijih u cijelom nastavnom procesu. Aplikacije i uređaji ne pomažu samo učiteljima u nastavnicima u obrazovnom procesu nego i učenicima, kako onima u sustavu redovnog obrazovanja, tako i onim učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim programom za koji se danas sve više koriste aplikacije napravljene od strane programera kako bi se istima nastavni proces što više olakšao, a s druge strane učinio zanimljivijim, ali i ono najvažnije potpora u njihovu učenju.

Uz same tehnologije, sve češće su u odgojno-obrazovnom procesu prisutni i mediji kao sredstva komunikacije, odnosno sredstva za prenošenje informacija, a u njih ulaze već nabrojeni radio i TV, naravno Internet, ali i novine. Smatra se kako su mediji načini komuniciranja kroz tehnologiju, odnosno da je to jedan od načina prijenosa, no oni samim time ne moraju biti povezani sa tehnologijom jer kao takve, tehnologije se

definiraju i kao fizičke stvari, a samim time one ne moraju biti sredstva komunikacije, prema (Bates, 2004).

Tehnologije u obrazovanju dovode do učenja preko računala, a ono nikako nije isto kao učenje iz literature, odnosno knjiga ili npr. učenje na predavanjima i na školskom satu. Učenje pomoću tehnologija se time nije pokazalo kao nužno bolje od učenja iz knjige ili pak učenja na satu, ali je sveobuhvatno bolje prihvaćeno među sve većom populacijom, od onih najmlađih tako i do onih starije životne dobi, neovisno radi li se o posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.

Također, tehnologija se može podijeliti na jednosmjernu i dvosmjernu tehnologiju, kao i na asinkrone i sinkrone tehnologije, prema (Bates i Poole, 2003).

Emitiranje same tehnologije na taj način može biti jednosmjerno sinkrono i jednosmjerno asinkrono, a komunikacija također može biti sinkrona i asinkrona iako se kod komunikacije radi o dvosmjernom pristupu komuniciranja.

Tehnologiju kao takvu ponekad je iznimno teško uklopiti u nastavni proces, no ona kao takva daje ne samo poboljšanje kvalitete učenja nego i postizanje različitih stilova učenja, osigurava veću fleksibilnost ne samo učenika, nego i učitelja, nastavnika i roditelja, a samim time učiteljima daje efikasno i kontrolirano korištenje vremena za vrijeme nastave, a i sve popularnije kombiniranje nastave u učionici i online, kao i podržavanje održavanje određenih predmeta u školama isključivo online.

Veliki značaj na uporabu informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju imaju i određene škole poput bihevizma, kognitivnih teorija učenja kao i konstruktivizma što se jasno vidi kroz promjene paradigmi u nastavnom procesu, ali i pedagogiji kao specifičnom području znanosti.

2.1. Tehnički, pedagoški i organizacijski aspekti IKT

Primjena informacijskih tehnologija, zajedno sa informacijsko-komunikacijskim tehnologijama unutar edukacije, odnosno obrazovanja iznimno je bitna. Khanov osmerokutni okvir iz 2001. godine prema (Babić, 2016) sastoji se od slijedećih okruženja, za učenje koristeći informacijske tehnologije:

- organizacijsku, odnosno institucijsku
- komponentu menadžmenta

- pedagošku
- tehnološku, te
- dizajn sučelja, podršku, etičku dimenziju te procjenu

Organizacijski aspekt tehnologije obuhvaća veliki broj strategija i planova za što uspješniju realizaciju i implementaciju različitih, a opet hibridnih oblika učenja. Dodatno uključuje organizacijsku tj. administrativnu službu, ili npr. školsku ili akademsku službu, nadalje, osigurava i financijska sredstva kao i potrebnu infrastrukturu uključujući ljudske resurse, a osigurava i razvoj ljudskih potencija i slično. Menadžment najčešće obuhvaća logistički dio iz svih područja e-obrazovanja obzirom da se radi o učenju koristeći informacijske i informacijsko-komunikacijske tehnologije. Pedagoška kao takva prikazuje dizajn i nastavne planove, odnosno strategije potrebne za modeliranje hibridnih nastavnih procesa. Tehnološka s druge strane obuhvaća izbor tehnologija za učenje, odnosno u ovom slučaju e-učenje, kao i sve tehničke zahtjeve za provedbu i primjenu nastave.

I ostale četiri komponente, sadrže se od dizajna sučelja koji obuhvaća izbore za dizajn i modeliranje samog sustava gdje učenici mogu izvršavati aktivnosti koje su u tom slučaju, online, ali u kombinaciji s svim planovima nastavnog procesa unutar tradicionalnih učionica. Kad se govori o podršci, govori se o ispitanicima nastavnih procesa u korištenju određenih resursa koji su im na raspolaganju kao što je npr. podrška nastavnicima pri modeliranju nastavnog procesa. Nadalje, dimenzija etičnosti je samom riječi, povezana raznim etičkim pitanjima u smislu povezivanja i modeliranja hibridnog procesa nastave u pogledima svakog pojedinačnog elementa, dakle od učenika sve do nastavnika i sadržaja koji predaje, dok na kraju procjena pokazuje sve metode procjene učinkovitosti plana i programa nastave koja se koristi uz pomoć informacijskih i informacijsko-komunikacijskih tehnologija.

Tri najvažnija aspekta, zajedno sa činiteljima zadovoljstva su svakako, prema (Babić, 2016):

- tehnički, pedagoški i organizacijski aspekti neke tehnologije.

Tehnički aspekt primjene informacijskih tehnologija unutar obrazovanja predstavlja sve izazove ne samo za softverske kuće i programere nego i na korisnike, a danas se na može naći veliki broj obrazovnih softvera na tržištu, prilagođenih informacijskih sustava

za učenje i poučavanje kao i ostalih sustava i alata koji se mogu primijeniti u nastavnom procesu.

Kao primjer, neki od indikatora IT znanja i vještina kod primjene u edukaciji prema (Teacher ICT Competency Framework -eTQF) su alati za:

- Produktivnost – samim korištenjem osnovnih alata kao što su procesorski tekstovi, prezentacijski softveri resursa u obliku digitalizacije, do složenih alata, odnosno paketa za vizualizaciju, analizu i simulaciju podataka
- Internet – korištenje web pretraživača i uporaba programa za pretraživanje podataka u obliku upisivanja ključnih riječi
- Autorstvo – koriste funkciju alata za izradu web stranica, grafički dizajn i druge npr. audio i video zapise i dr.
- Komunikaciju i suradnju – koriste opće komunikacijske i suradničke alate, a to su e-mail, forum, videokonferencijski programi kao i društveni i web kolaborativni alati
- Administraciju – koriste mrežne i prikladne softvere kao što su e-Portfolio, aplikacije za upravljanje, ocjenjivanje, vođenje i evidenciju podataka
- Obrazovni softveri – uključuju tutorijale, web-resurse i različite druge pakete
- Korisni složeni obrazovni softveri – omogućuju kreativnost i inovativnost

S druge strane tu se nalazi pedagoški aspekt primjene informacijskih tehnologija u samoj edukaciji, odnosno obrazovanju. Jedinstvenosti karakteristika nastaju različiti obrazovni procesi kao i različita okruženja za učenje, a svaki pedagoški aspekt obuhvaća dizajn i nastavne strategije modeliranja nastavnog procesa. Za samo shvaćanje pedagoških aspekata neke tehnologije potrebno je imati:

- Osnovna pedagoška znanja i
- Pedagoška znanja za korištenje informacijskih tehnologija

Osnovna pedagoška znanja objedinjuju znanja o učenju i njegovim teorijama poučavanja, znanja o nastavnim strategijama, odnosno planovima i programima, kao i tehnikama te stilovima učenja, poučavanja. Pedagoško znanje o korištenju informacijskih tehnologija obuhvaća razumijevanje i prepoznavanje pedagoškog potencijala odabrane informacijske tehnologije za korištenje, kao i prepoznavanje i odabir tehnologija ili alata za izvođenje same nastavne aktivnosti.

Kao primjeri indikatora za pedagoško korištenje informacijskih tehnologija u obrazovanju prema (Babić, 2016) je korištenje suradničkih alata za poticanje promišljanja, razumijevanje koncepta i poticanja kreativnosti unutar procesa učenja. Nadalje, korištenje komunikacijskih alata za online učenje u radu sa učenicima kao što su online forme wiki alata, aktivno uključivanje učenika u proces poučavanja i učenja, alati za društveno umrežavanje, softverski alati za izgradnju znanja, multimedijски autorski alati kao i korištenje alata na mentoriranje, monitoriranje, modeliranje i slično.

Iznimno bitan pojam kod tehničkog i pedagoškog aspekta je i upotrebljivost, odnosno stupanj do kojeg neki softver omogućuje korisnicima da efektivno i efikasno, a opet sa zadovoljstvom ostvaruju svoje ciljeve u određenom kontekstu, što se na ovom primjeru može vidjeti kao korištenje određenih softvera ili alata koji bi učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama pomogli u učenju, odnosno svladavanju gradiva i znanju općenito.

Tehnička upotrebljivost nekog proizvoda je zapravo preduvjet za upotrebljivost u pedagoškom smislu, dakle u okruženju za učenje, prema (Melis et. al., 2003). Samim time, pedagoška upotrebljivost u okruženju za učenje pokazuje na stupanj do kojeg informacijska tehnologija zapravo olakšava procese učenja, a tehnička upotrebljivost je usmjerena na stupanj neometanih interakcija između korisnika, u ovom primjeru učenika zajedno sa nekim odabranim sustavom.

Nadalje, kad se govori o tehnologijama unutar učenja i nastavne, može se prema (Babić, 2016) govoriti i o širem, ali i užem obrazovnom području, odnosno koje karakteristike neka od aplikacija sadrži i mogu li se one koristiti više ili manje u određenim odgojno-obrazovnim procesima.

Tehnički, pedagoški i organizacijski aspekti neke tehnologije za korištenje u nastavnom procesu od iznimne su važnosti za ne samo učitelje i nastavnike, nego i same učenike, pogotovo ako se uvode tehnologije za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, neovisno radi li se o učenicima s teškoćama u razvoju ili darovitim učenicima.

3. Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U Republici Hrvatskoj je samo polovina učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama integrirana u redovnu školu, a situacija prema statistikama nije bolja niti u svijetu. Ipak, prema (Bratković et. al., 2002) gledište na poučavanje učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, posebice učenicima s teškoćama u razvoju pokazuje iznimno pozitivna iskustva od strane učitelja i nastavnika za integracijom baš tih učenika u redovno školovanje.

Nakon definiranja obrazovne tehnologije, odnosno tehnologije u obrazovanju u prethodnim poglavljima ovog rada, važno je odrediti i kakva je to obrazovna tehnologija koja se koristi upravo s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, jer iako se u okvirima obrazovnih procesa termini tehnologije i dalje izjednačavaju, to i nije tako, posebice kad se gleda tehnologija za rad s učenicima s teškoćama u razvoju, a veliku ulogu tu imaju i grane poput pedagogije i edukacijske rehabilitacije.

Sam pojam posebne odgojno-obrazovne potrebe u svijetu je poznat od 1870-ih godina prošlog stoljeća, a onda se koristio najčešće kao termin za djecu koja u trenutku procjene nisu bila spremna za školu, a samim time su djeca bila izolirana iz društva kojem su pripadala. Stvoren je veliki broj modela koji prikazuju samu povijest obrazovanja učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, no bitno je naglasiti kako posebne odgojno-obrazovne potrebe nisu samo teškoće u razvoju, nego i darovitost učenika.

Kao što je poznato da se odnos prema samoj djeci s teškoćama, odnosno posebnim odgojno-obrazovnim potrebama mijenjao, posebice odnos prema odgoju i obrazovanju u povijesti je ovisio prije svega o brojnim faktorima kao što su npr. politički, socijalni, kulturni, ekonomski ili ipak bilo koji drugi uvjeti kojima je društvo bilo određeno u tome danom trenutku. Sve do prijelaza između 11. i 12. stoljeća kada je utemeljena institucija koja osigurava stalnu brigu i pomoć djeci i osobama koje su bolesne, stare i osobe s teškoćama smatralo se da osobe s teškoćama su same krive za svoje teškoće i spajalo ih se sa okultizmom, magijom i religijskim terminima.

Do tad je netolerantan stav u potpunosti formirao tolerantan stav koji je zapravo uz sve religijsko i dalje bio temeljen na ideologiji kršćanstva koja zagovara bolje ponašanje i

milost prema onima koji su slabiji i manje moćni od prosjeka. Kako se društvo razvijalo tako su se mijenjali i stavovi kroz povijest, ali prva pomisao na školovanje, odnosno obrazovanje djece s teškoćama u razvoju razvila se tek s prijelaza 17. na 18. stoljeće.

Od tada do danas pronađeno je kroz mnoge što školske reforme, što zakone o obrazovanju no detaljne modele su predložili tek 70.-ih godina prošlog stoljeća.

Podijeljen je na 3 glavna modela i to:

- Medicinski model – u središtu je zapravo bila teškoća, a ne dijete ili osoba što je bilo iznimno loše. Cilj same rehabilitacije provlačio se kroz to da se dijete ili osoba moraju promijeniti i uklopiti u okolinu, a ako je to bilo nemoguće postići takvo se dijete isključivalo iz lokalne zajednice i društva uglavnom u ustanove koje su bile margine same zajednice
- Model deficita – krajem 70.-ih godina i početkom 80.-ih godina prošlog stoljeća naglašavalo se značenje kako se zapravo utvrđuje i zadovoljava kategorija "posebnih potreba" osoba s teškoćama u razvoju. Upravo tada se i pojavila integracija koja je bila usmjerena na uključivanje djece s manjim teškoćama u razvoju u redovan sustav školovanja, odnosno redovan proces obrazovanja. Ipak, integracije su odnosila uglavnom na korištenje istog prostora i samo neke aktivnosti, a one su uglavnom bile vremenski kontrolirane. Ipak, kada se sagleda sveukupna slika vidi se kako niti tada nije došlo do onog istinskog prihvaćanja djece s teškoćama i njihovog uključivanja
- Socijalni model – jedan od suvremenijih pristupa, gdje je shvaćeno kako oštećenje objektivno postoji i kako se isto ne smije negirati i samim time umanjivati vrijednost same osobe kao takve i ljudskog bića. Upravo t je značilo da bez obzira na teškoću iste se ne smije isključivati iz društva, stvarati predrasude jer sve do tada su to i bile samo predrasude, neznanje, ali i strah koji čak i danas prevladava društvom u kojem živimo. Ono najpozitivnije iz cijelog socijalnog modela je to što se bavi filozofijom inkluzije koja kao takva u fokus stavlja da svatko dijete pripada na svoj način unutar društva te mu doprinosi u skladu sa svojim sposobnostima, interesima, potrebama i pravima, a ne gledati na teškoće kao na ograničenja ljudi.

Prema (Mijatović, 1999) čovjekov razvoj nerijetko odstupa od onog što je u svijetu "normalno", odnosno pravim riječima, prosječno. Prema istom autoru, to odstupanje

nije jednako u svim sferama života, a može se pokazati tj. prikazati u nekoliko oblika, npr. natprosječno ili ubrzano, ispodprosječno ili usporeno ili pak nepravilno tj. ograničeno, gdje se u slučaju natprosječnom radi o talentiranoj djeci, odnosno darovitoj, dok se u slučaju ispodprosječnog, usporenog ili pak ograničenog i nepravilnog radi o djeci, odnosno učenicima s teškoćama u razvoju.

Prema (Vizek-Vidović, et. al., 2014) djeca, odnosno učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama su sva ona djeca koja pokazuju rezultate koji nisu unutar prosjeka neke kulturne ili društvene zajednice, a zajedno s tim se promatraju i komunikacijske i intelektualne sposobnosti, kao i senzorni podražaji, dok sve više autora gleda i na socijalno i emocionalno te tjelesno doživljavanje neke osobne, u ovom slučaju djeteta, odnosno učenika.

Nadalje, prema (Vizek-Vidović et. al., 2014) također naglašavaju razlike u odnosima nad ostalom, tj. "prosječnom djecom", a na pitanja poput je li neko dijete posebno ili nije, daju odgovor da ovisi o kulturi i društvu koje to smatra normalnim, iako s obzirom na posebne odgojno-obrazovne potrebe, to nije tako. U tim slučajevima, naglašavaju se razlike i potreban je dodatni obrazovni, ali i odgojni napor kao i posebni pristupi obrazovanju kako bi učenik mogao razviti sposobnosti i riješiti zadatke koji su pred njega stavljeni. Također, autori napominju kako se sami izraz učenik s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama odnosi samo na osobe čija su tjelesna ili pak misaona ponašanja i postignuća znatno ispod ili iznad prosjeka, a tad je potreban posebni odgojno-obrazovni proces.

Kako je već spomenuto, u posebne odgojno-obrazovne potrebe ne ulaze samo učenici s teškoćama u razvoju, nego i daroviti učenici.

Samim time, prema (Žic-Ralić et. al., 2013) uobičajen razvoj, interakcija s drugima ima pozitivan utjecaj za uključivanje učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama u sustav redovnog školstva, a ne samo da pridonosi boljim socijalnim kompetencijama učenika koji imaju posebne odgojne-obrazovne potrebe, nego i njihovim vršnjacima i time se ostvaruju bolji ciljevi obrazovanja nego i poboljšanje kvalitete života i jednih i drugih.

Najnovija tehnologija omogućuje učenicima u redovnom školstvu, ali i onima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama praćenje nastave na različite načine kao što je u prethodnim poglavljima već spomenuto, no kako se ovaj rad usko veže za rad

i tehnologije koje pomažu učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, za početak je bitno sagledati kakvi sve načini rada postoje upravo za takve skupine učenika. Kroz rad s učenicima koji imaju različite teškoće u razvoju, od oštećenja vida, sluha ili poremećaja govora pa sve do intelektualnih teškoća i specifičnih teškoća učenja s učenicima se radi na različite načine kako bi im se olakšao način svladavanja gradiva u odgojno-obrazovnom procesu.

Ipak, neki još uvijek smatraju kako su informacijsko-komunikacijske tehnologije usko vezane samo za nastavu informatike, no to nije tako. Različiti alati, aplikacije i uređaji namijenjeni su ne samo radu na satu informatike, nego učenicima pomažu i u svim ostalim predmetima unutar procesa obrazovanja u osnovnim i srednjim školama, ali postoji i veliki broj aplikacija, uređaja i programa koji su namijenjeni i djeci predškolske dobi. Prema Smjernicama za rad s učenicima s teškoćama u razvoju Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske iz 2021. godine daje se okvirni plan za planiranje, vrednovanje i samu realizaciju odgojno-obrazovnog procesa, a iste su namijenjene učiteljima, nastavnicima te stručnim suradnicima koji unutar svoje nastave redovnih programa provode i one za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.

3.1. Učenici s teškoćama u razvoju

Prema (Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi pročišćeni tekst zakona NN 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 5/12, 16/12, 86/12, 126/12, 94/13, 152/14, 07/17, 68/18, 98/19, 64/20; 2020) , svaki učenik s nekom od nabrojanih teškoća ima pravo na odgoj i obrazovanje u redovnim osnovnim školama u Republici Hrvatskoj, a podjela na teškoće u razvoju je:

- *Učenici s teškoćama vida*
- *Učenici s teškoćama sluha*
- *Učenici s jezično-govornim poremećajima*
- *Učenici sniženih intelektualnih sposobnosti*
- *Učenici s poremećajima iz spektra autizma*
- *Učenici s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima*
- *Učenici s problemima u ponašanju*
- *Učenici s specifičnim teškoćama učenja*

▪ UČENICI S OŠTEĆENJEM VIDA

Prema (Vizek-Vidović et. al., 2014) razlikuje se nekoliko vrsta smetnji kod kojih se vidi potreba za posebnim odgojno-obrazovnim procesom, a to su redom: senzorne i teškoće u komunikaciji, mentalna onesposobljenost, teškoće učenja kao i hiperaktivnost te poremećaji pažnje i ponašanja, ali i emocionalni problemi. S druge strane, autor (Zovko, 1999) razlikuje smetnje u vidu i sluhu, govoru i glasu, motorici i inteligenciji kao i probleme ponašanju.

Prema (Vizek-Vidović et. al., 2014) senzorne smetnje se odnose na one teškoće koje imaju veze s primanjem informacija i to na područjima vida i sluha. Smetnje vida time obuhvaćaju ne samo sljepoću, nego i slabovidnost, dok se kod teškoća sluha govori o gluhim i nagluhim učenicima.

Djecu s teškoćama, odnosno učenike s oštećenjem vida razlikujemo na dvije kategorije:

- Slijepi – ne razlikuje svjetlost od tame
- Slabovidni – na "boljem oku" uz najbolju mogućnost korekcije ima vid i to najčešće između 10 i 40%

Prema (Zovko, 2018) najviše navodi neke od sljedećih simptoma koji se mogu vidjeti kod teškoća oštećenja vida su: guranje glave previše naprijed, često trljanje očiju (kao da je umorno ili treba razbistriti sliku), držanje knjige preblizu očima ili s druge strane jako udaljeno, moguća je i napetost tijela, razdražljivost i konstantno treptanje koje djeluje kao neka od vrsti tikova što je sasvim normalno za nekoga tko ima problema sa vidom, a isti problem tj. teškoća nije ustanovljen.

Prema (Mijatović, 1999) ukoliko učenici s teškoćama vida nemaju i dodatne smetnje, takva djeca se uključuju u redovne obrazovne i odgojne procese i samim time ih jednostavno svladavaju, a prema (Zovko, 1999) radi se na vježbanju preostalog vida koliko se radi o slabovidnim i slijepim osobama te im se daje pomoć u svakodnevnom životu kao i pomoć pri orijentaciji i kretanju u prostoru.

▪ UČENICI S OŠTEĆENJEM SLUHA

Uzroci koji mogu dovesti do oštećenja sluha kod djeteta su različita stanja poput npr. nađene rubeole kod majke djeteta, virusi i oboljenja te infekcije u trudnoći, traume za

vrijeme porođaja kod, ako majka uzima lijekove bez kontrole svog liječnika obiteljske medicine sa konzultacijama specijalista ginekologije ili ako općenito uzima lijekove bez konzultacije ijednih od liječnika, nadalje to mogu biti i prometne nesreće kod kojih je došlo do traume majke, ali samim time i traume npr. posteljice za vrijeme trudnoće u prometnoj nesreći i mnogi drugi. Vrijeme nestanka sluha se uglavnom dijeli na dva bitna: prelingvalno³ i postlingvalno⁴.

Također, tu je bitno spomenuti i kako i na koji način tj. kada je nastalo oštećenje sluha, radi li se kako je navedeno o tome da se dijete rodi s oštećenjem sluha usred gore nabrojanih stvari ili pak u dojenačkoj dobi ili u razdoblju kad djeca najviše usvajaju govor ili je pak dijete usvojilo govor i jezik prije nego što je izgubilo sluh.

Iako niti jedna od tih vrsta nije pozitivna sama po sebi najviše traumatična je ona kada dijete izgubi sluh kad je već razvilo govor i u tom trenutku najčešće dolazi do toga da tako nešto uvelike utječe na cjelokupan razvoj djeteta te njegovo psiho-socijalno sazrijevanje, na komunikaciju i na emotivni i razvoj socijalizacije.

Prema (Zrilić, 2011) osnovne karakteristike učenika s oštećenim sluhom su:

- Glas koji je previsok, manjak intonacije za vrijeme govora, traženje izvora zvuka, izgovor riječi koji je iznimno slab, netočno ponavljanje nakon slušanja, zapitkivanje i traženje da se ponavlja, micanje iz društva, depresija, agresija i drugo.

Unutar teškoća sluha, odnosno gluhih i nagluhih učenika radi se na području također vježbanja preostalog sluha kao i području komuniciranja s okolinom iako se smatra kako prosječno gluhi i nagluhi učenici također ukoliko nema drugih smetnji većinu odgojno-obrazovnog procesa prolaze bez dodatnih problema.

▪ UČENICI S JEZIČNO-GOVORNIM POREMEĆAJIMA

Govor je prema (Pavličić-Franić, 2005) zvučna realizacija jezika koju usvajaju djeca od dječje dobi. Sama sposobnost govora je urođena sposobnosti i to s ciljem prenošenja različitih poruka odnosno komunikacije među ljudima. Dakle, kada se govori o govoru riječ je o procesu koji je psihofizički te je jedan od daleko najsloženijih intelektualnih

³ Prelingvalno oštećenje sluha – oštećenje sluha nastalo prije nego je usvojen govor i jezik, do navršene 3. godine života (Logoped.hr, 2022)

⁴ Postlingvalno oštećenje sluha – oštećenje sluha nakon navršene 3. godine života (Logoped.hr, 2022)

aktivnosti svakog čovjeka što je prema stupnjevima. Govor služi kao sredstvo za sporazumijevanje dakako uz pomoć artikuliranih glasova koji se povezuju u riječi i rečenice, ali isto tako moguće i u tekst.

Postoje mnogobrojni primjeri artikulacijskih poremećaja gdje djeca izostavljaju, neispravno izgovaraju glasove ili ih jednostavno izostavljaju. Najčešći primjer je gdje djeca izostavljaju početak riječi, odnosno najčešće suglasnike koji se nalaze kao prvo slovo u riječi pa to može zvučati ovako: *opta = lopta*.

Također, događa se i da djeca izostavljaju slova na kraju riječi pa to zvuči *vla* umjesto *vlak*. Još jedan od primjera je i kad izostavljaju određena slova, odnosno glasove na mjestima u riječi gdje se samo slovo pojavljuje, npr. *kevet* za *krevet*.

Uz to poznato je da se može zamijeniti točno slovo s netočnim npr. *pist* umjesto *prst*, te također iskrivljenost govora tj. iskrivljenost glasa pogotovo u hrvatskom jeziku kod riječi *spava* koriste riječ *špava*.

Prema (Colley, 2017) dosta djece s teškoćama u govoru koriste nerazumljive govore koje mogu uglavnom razumjeti samo osobe koje s tom djecom provode mnogo vremena i jedan od takvih primjera koje navodi je: „*Me i ku.*“ što bi zapravo bilo „*Medo ide u kuću.*“

Jednim od najsloženijih i najdugotrajnijih poremećaja u govoru smatra se mucanje koje je kao takvo prekinuto raznim ponavljanjima ili produljivanjem različitih zvukova, najčešće teških slogova i na kraju krajeva same riječi.

Neki od najpoznatijih uzroka i samog pojavljivanja mucanja su:

- Nasljednost mucanju koja tvrdi da čak jedna trećina osoba koje mucaju u obitelji imaju osobu s tim poremećajem, također se spominje i osjećaj za ritam i tempo govora što utječe od neurotizma kod roditelja što bi bio svakodnevni stres npr. u obitelji, nadalje dolaze i psihička stabilnost samog djeteta gdje se najviše spominje povećana nadražljivost, također i zdravstvena opća slabost i najčešći psihološki uzroci kao što su disfunkcionalna obitelj, negativne emocije i slično, ali jedan od najčešćih je socijalni uzrok i fiziološka bolest koja djeluje na govorni sustav djeteta kako tvrdi (Zrilić, 2011)

Unutar komunikacijskih teškoća, ne tako posebnu pažnju, ali ipak pažnju se daje i na teškoće govora jer se one mogu javiti u kvaliteti glasa, tečnosti samog govora kao i

artikulaciji samih riječi. Ipak, prema (Zovko, 1999) smatra se kako se upravo takve teškoće ne tretiraju unutar odgojno-obrazovnih ustanova nego u okviru medicinskih ustanova.

▪ UČENICI SNIŽENIH INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI

Učenici sniženih intelektualnih sposobnosti, prije pod nazivima mentalne zaostalosti i mentalne retardacije čiji se izrazi više ne koriste, su učenici sa smanjenim intelektualnim funkcionalnostima.

Upravo takvi učenici imaju teškoće govora, sporazumijevanja s drugima kao i ostale motoričke i kognitivne teškoće, ali prema autorima (Vizek-Vidović et. al., 2014) učenici s lakše sniženim intelektualnim mogućnostima usvajaju čitanje i pisanje kao i računanje.

Kad se govori o intelektualnoj onesposobljenosti, odnosno sniženim intelektualnim sposobnostima, bitno je razlikovati četiri njezina stupnja, a to su: laka snižena intelektualna sposobnost, umjerena, teža i teška, što se prema testovima inteligencije računa kao mentalna zaostalost.

Prema (Vizek-Vidović et. al., 2003) za dijagnosticiranje intelektualne onesposobljenosti, odnosno sniženih intelektualnih sposobnosti koriste se različiti testovi, gdje ovisno o kvocijentu inteligencije⁵ ovisi u koju kategoriju sniženih intelektualnih sposobnosti učenici ulaze. Tako se u kvocijentu inteligencije od 55-70 radi o lakoj, od 40-55 se radi o umjerenj, od 20-40 o teškoj, a u slučaju kvocijenta inteligencije manjem od 20 rade se o teškoj intelektualnoj onesposobljenosti.

Učenici koji imaju laku intelektualnu onesposobljenost školuju se u uobičajenim razredima, ali s prilagođenim tj. posebnim programima obrazovanja. Dakle, prema prilagođenom planu i programu, učenici uglavnom svladavaju sadržaje iz hrvatskog jezika iz matematike, ali i prirode, dok pak nastavu likovne i glazbene kulture te tjelesne i zdravstvene kulture svladavaju prema redovnom programu.

⁵ Inteligencija (*latinski intellegentia, intelligentia: razboritost, razum; vještina*), u psihologiji, sposobnost mišljenja koja omogućuje snalaženje u novim prilikama u kojima se ne koriste (ili nemaju dobar ishod) nagonsko ponašanje, ni učenjem stečene navike, vještine i znanja. Inteligencija je temelj uspješne školske izobrazbe, stjecanja znanja općenito te uspješna obavljanja profesionalnih zadaća i drugih ljudskih djelatnosti. (Enciklopedija.hr, 2022)

Učenici sa umjerenom intelektualnu onesposobljenosti uglavnom svladavaju vještinu i određeno ponašanje koje je nužno za njihov život u zajednici, oni se osposobljavaju za rad u zaštićenim uvjetima te im je potrebna pomoć, ali i briga u odrasloj dobi.

Prema (Zrilić, 2011) učenici sa srednje teškom intelektualnom onesposobljenosti uspijevaju savladati npr. komunikaciju s drugima, no neophodna im je podršku i pomoć tokom cijelog života, za razliku od učenika koji imaju tešku mentalnu retardaciju i koji ovise o tuđoj pomoći cijeli svoj život.

Uzroci sniženih intelektualnih sposobnosti su mnogobrojni, ali se najčešće dijele na prenatalne kao što su npr. mutacije gena, oštećenja uzrokovana vanjskim čimbenicima, kromosomske aberacije (Down sindrom), perinatalne kao što su krvarenja, komplikacije u trudnoći i prema porodu kod kojeg može dovesti do nedovoljno kisika te npr. postnatalne kod kojih se spominju infekcije, traume, utjecaj okoline, društveni poremećaji i sl., ali se mogu definirati i kroz genetičke čimbenike.

▪ **UČENICI S POREMEĆAJIMA IZ SPEKTRA AUTIZMA**

Autizam, odnosno autistični poremećaj smatra se razvojnim i to globalnim poremećajem koji najčešće počinje u ranom djetinjstvu, uglavnom već u prve tri godine djetetova života te zahvaća sve psihičke funkcije i traje cijeli život.

Osnovni simptomi koji se vežu za autizam su nedostatak komunikacije bilo ona verbalna ili neverbalna pa sve do poremećaja u govoru te nekakve posebne vrste bizarnosti u ponašanju kako tvrdi, dok neki tvrde kako autizam također ima veze s kromosomima i njihovom mutacijom, što tvrdi (Bujas-Petković, 1995).

Istraživanja (Zrilić, 2011) su pokazala kako otprilike 80% djece kojima je dijagnosticiran poremećaj iz autističnog spektra na standardiziranim testovima inteligencije postiže ispod 70 bodova što bi samim time pokazivalo i laku do umjerenu mentalnu retardaciju.

Neke od pretpostavki kojima bi se omogućio uspješan rad s učenicima koji imaju poremećaj iz autističnog spektra su:

- Škola, učitelji, nastavnici koji su spremi na prihvaćanje i razumijevanje učenika ne samo od strane škole i učitelja nego i njegovih vršnjaka
- Spremnost na različite suradnje sa roditeljima, ali i stručnjacima

- Dostupnost koja je kontinuirana za specifične podrške koje su samim time i stručne i to učenicima, ali i roditeljima te učiteljima ili nastavnicima
- Individualni program koji je vrlo dobro pripremljen i samim time manji razredi od npr. dvadesetak učenika i bez drugih teškoća u razvoju kako bi se sam učitelj/nastavnik mogao posvetiti djetetu s teškoćama
- Danas mnogo zastupljeno je i mogućnost korištenja asistenta u nastavi za djecu s teškoćama u razvoju posebice kod djece sa poremećajima iz spektra autizma koji u tom obliku podršku pruža ne samo učenicima nego i roditeljima i učitelju

▪ **UČENICI S MOTORIČKIM POREMEĆAJIMA I KRONIČNIM BOLESTIMA**

Prema (Zovko, 1999) motoričke smetnje se odnose na veliki raspon tjelesnih smetnje koje se najčešće danas nazivaju invalidnošću te samim time mogu biti prikazane kao gruba i/ili fina motorika, a postoje slučajevi i oba područja odjednom. Poremećaji motorike su stanja koja imaju više nedostataka, a neka od njih su poremećaji periferije, odnosno živčanog sustava, lokomotornog sustava kao i centralnog živčanog sustava.

Jedne od najosnovnijih karakteristika djece koja imaju motoričke poremećaje prema (Zrilić, 2011) su: nepostojanje jednog ili više dijelova tijela u što ulaze određene urođene nerazvijenosti ili pak slučajevi bolesti kod kojih za sebe imaju posljedicu amputacije određenog dijela djela tijela (prstiju, potkoljenice ili cijele noge, podlaktice ili cijele ruke), nadalje različiti oblici poremećaja kretanja i sam položaj tijela što svakako onemogućava funkciju pojedinih dijelova tijela (također, ruku, nogu ili čak kralježnice), također uz motoričke teškoće i poremećaje takva djeca također mogu imati i poremećaje vida, razne teškoće u komunikaciji, ali i sniženo intelektualno funkcioniranje, a ponekad i smetnje u ponašanju.

Autori dijele motoričke poremećaje i kronične bolesti u sljedeće četiri skupine:

- Oštećenje lokomotornog sustava u što ulaze mišići, kosti i zglobovi
- Oštećenje središnjeg živčanog sustava, npr. cerebralna paraliza
- Oštećenje perifernog živčanog sustava u što ulazi npr. dječja paraliza
- Oštećenja koja su izazvana nekim kroničnim bolestima u što ulaze npr. tuberkuloza, dijabetes, astma ili oštećenje srca

Kod učenika koja imaju motoričke poremećaje potrebna je rana dijagnostika i to još u dojenačkoj dobi i adekvatna rehabilitacija te svakako osiguravanje pomagala i opreme kao što su npr. specijalne stolice i stolovi, hodalice za djecu koja su djelomično pokretna i tako dalje. Za učenike koji imaju kronične bolesti i imaju konstantne odlaske u bolnicu omogućena je stalna veza između informacija o posebnim potrebama samog učenika, a sve više učitelja radi u bolničkim odjelima. Ako učenik zbog kronične bolesti nije u mogućnosti slušati nastavu u školi, a također nije na bolničkom liječenju moguće je organizirati i nastavu od kuće.

Sam rad s takvim učenicima uvelike ovisi o stupnju invalidnosti pa se samim time i gledaju različiti načini uključivanja takvih učenika u odgojno-obrazovni proces.

▪ **UČENICI S PROBLEMIMA U PONAŠANJU**

Problemi u samom ponašanju djeteta predstavljaju zapravo ponašanje koje na bilo koji način može biti štetno ili čak i opasno za samo dijete, ali i okolinu i samim time odstupa od takozvanih normi za običajno ponašanje djeteta ili učenika za sam spol, određenu dob, situaciju u kojoj se dijete nalazi i samim time i okruženje.

Prema općim definicijama (Zrilić, 2011) razlikuje aktivne i pasivne oblike poremećaja ponašanja. U aktivne oblike se ubrajaju prkos, lažljivost, nametljivost i upornost u obliku jake želje da se istakne, agresivnost, umišljenost i nedruželjubivost i slično. U pasivne oblike poremećaja ponašanja ulaze plašljivost i povučenost te potištenost i nemarnosti.

Problemi u ponašanju kao i emocionalne smetnje ne moguće je objasniti intelektualnim i zdravstvenim činiteljima, ali takvi učenici skloni su razvijanju tjelesnih simptoma poput strahova i bolova, posebice teškim nošenje s emocionalnim i školskim problemima.

Prema mnogim autorima, posebice (Stropnik-Kunić, 2011) navodi se kako se takav broj učenika sve više pojavljuje, odnosno sve je veći broj učenika specifičnim teškoćama u učenju te problemima u ponašanju te je za njih potrebno stvoriti diferencirani pristup. Prema autorima poput (Jansen, 2004) osim svih navedenih poremećaja, on u teškoće u razvoju ubraja i poremećaje svijesti kao što su npr. poremećaji spavanja, poremećaji ličnosti, anoreksija, bulimija, anksioznost, epilepsija pa čak i shizofrenija. Napominje se da su učenici s takvim poremećajima često iznimke, no napominje kako kronični stres, problemi s vršnjacima i ne mogućnost pokazivanja

emocija mogu dovesti do takvih poremećaja koji se najčešće tretiraju zajedno sa stručnim suradnicima škole kao što su pedagog i psiholog.

▪ UČENICI S SPECIFIČNIM TEŠKOĆAMA UČENJA

Prema (Vizek-Vidović et. al, 2014) najčešće teškoće u učenju su disgrafija, disleksija i diskalkulija, a radi se o specifičnim teškoćama učenja koje onemogućavaju razumijevanje i uporabu jezika te daju smetnje u obliku smetnji u govoru, računanju i pisanju ili pak čitanju.

Specifične teškoće u učenju kod učenika su:

- Disleksija – radi se o poremećajima čitanja koji su povezani s neurološkim problemima. Jedni od glavnih pokazatelja su: teškoće povezivanja slova i samih glasova te zamjena sličnih slova u čitanju i pisanju (npr. b i d, p i b te u i n), vidljivo na Slika 3, ne izgovaranje samih riječi do kraja ili dodavanje slova i pogađanje riječi bez njihova čitanja kako tvrde (Vizek-Vidović et. al., 2003)

Disiesjka

Osobe koje imaju dejsikisu imjau
nrlnmaou inincgteljieu i oaltse
mtnnelae ktlaietve, ali su
snpobose čiatti tsekt smao ako
se uoedrtsoče, jer slova kao da
skaču po riječima i teško ih je
ulotvii i složiti u silsuve rečeicne.

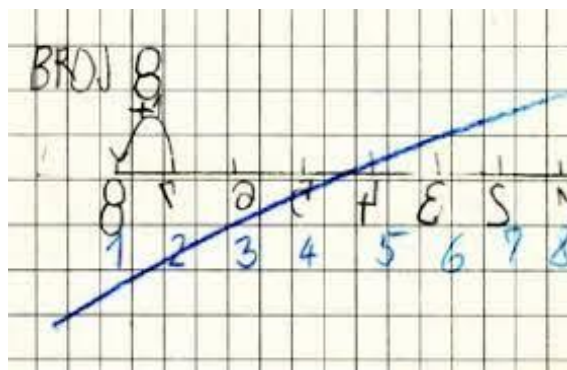
Slika 3 - Disleksija (Školski portal, 2018)

- Disgrafija – je u principu nesposobnost ovladavanja vještinom pisanja, vidljivo na Slika 4, koja se uglavnom vidi u stalnim pogreškama. Ono što su najčešći znakovi disgrafije su smetnje tj. nečitak rukopis te zamjena ili izostavljanje slova u rečenici, pisanje riječi koje se odvajaju zajedno



Slika 4 - Disgrafija (Hrvatska udruga za disleksiju, n.d.)

- Diskalkulija – radi se o numeričkoj disleksiji, vidljivo na Slika 5, u riječima odnosno poremećaju matematičkih sposobnosti i uglavnom teškoćama u shvaćanju i procesiranju gradiva i rješavanju samih zadataka iz područja matematike. Kod učenika s diskalkulijom najviše su izražene specifične promjene i pogreške kao što su: zamjena brojeva ili pak ponavljanje istog broja.



Slika 5 - Diskalkulija (Logopedski kabinet, n.d.)

3.2. Daroviti učenici

S druge strane, prema (Lay i Majurec, 1998) svako dijete ima svoje specifičnosti i samim time se otežava definiranje npr. nadarenih učenika i cijela klasifikacija nadarenosti, odnosno darovitosti, a darovite učenike definiraju kao djecu i učenike koji mnoge stvari rade brže, uspješnije, prije i drugačije od svojih vršnjaka pri čemu postižu i bolje rezultate. Isti autori se referenciraju i na (Gagne, 1985) koji navodi da se darovitim učenicima mogu smatrati svi oni pojedinci koji imaju razvijene bolje sposobnosti, dok su talentirani samo oni koji postižu vrlo visoka postignuća, pa samim time razlikuju potencijalnu i produktivnu darovitost. Ipak, sama darovitost iskazuje se određenim produktima koji su nadprosječni, bilo to postignuća ili bolje i uspješnije obavljene aktivnosti kod djece.

Dakle, darovitost kod koje se pokazuje ranije, brže, više i bolje aktivnosti se pokazuju kod učenika se definira kao produktivna darovitost i jako se rijetko uočava te ju je jako teško prepoznati kao takvu, jer se darovitost često mijenja s terminom talentiranog učenika ili jednostavno "posebnog" jer sve radi na puno bolji i efikasniji način od svojih vršnjaka. Nadalje, produktivna darovitost se prepoznaje kroz tri osnovne skupine a to su iznadprosječno razvijene sposobnosti, osobine ličnosti, ali i posebna motivacija za rad i kreativnost. Na darovitost ne utječe samo genetika kao takva, nego i drugi okolni

čimbenici pa se samim time prema (Lay i Majurec, 1998) upravo darovitost treba posebno tretirati, a autori poput (Adžić, 2011) napominje da upravo je sustav obrazovanja taj koji igra glavnu ulogu ne samo u procjeni nego i u danjem radu s učenicima koji su jednostavno, a tako komplicirano s druge strane, daroviti.

Odgojni utjecaji ne samo roditelja, nego i uže obitelji kao i odgajatelja svakako utječe na sve stimulanse okoline bez obzira jesu li oni pak spontani ili su organizirani, prema (Zovko, 1999), a novi se kako je darovitoj djeci posebno potreban školski program koji je drugačiji od onog standardnog, a sve to u svrhu stvaranja i ostvarenja doprinosa ne samo osobi koja je darovita, nego i društvu u cjelini. Također, isti autori uključujući i (Adžić, 2011) napominju kako bi se svakom darovitom učeniku treba napraviti individualno odgojno-obrazovni plan i program koji bi sa svojim kompetencijama mogli učiniti ne samo učitelji nego i stručni suradnici škole, odnosno pedagozi i psiholozi zajedno sa samim učenicima.

U radu s darovitom djecom većina nastavnika ima strah, no to ne znači da oni nemaju dovoljno znanja ili kompetencija za rad s istima. Prema (Čop i Topolovec, 2008) učitelj ne mora biti kreativan stvaralac nego je samo potrebno da osigurava darovitom učeniku slobodan razvoj njegovih interesa te da ne ulazi u njegov emotivni i kreativni sklop nego da mu individualizirano prilazi za razliku od prilaska drugoj djeci u razredu.

Prema (Vlahović-Štetić et.al., 2006) darovitim učenicima je u radu potrebno:

- Omogućiti specifične izvore znanja tako da mu se donose ili ga se pak upućuje ka posebnim knjigama, ustanovama, muzejima, i slično.
- Omogućiti mu pristup svim instrumentima koje škola ima, a to su npr. računalo, teleskop, pribor za snimanje, izradu pokusa i slično
- Omogućiti mu da shvaća razumijevanje za njegove potrebe, a sam nastavnik interese može pokazati pokazivanjem, razgovorima i iskrenom zainteresiranosti za stvari koje učenika zanimaju, a samim time mu može pomoći, dati savjet i na kraju pomoć u nekim problemskim situacijama u kojima se učenik može naći
- Učitelji tj. nastavnici moraju uspostaviti suradnju s roditeljima i uključiti ih u rad
- Omogućiti djetetu tj. učeniku kontakte sa stručnjacima iz njihova područja interesa

Rad s darovitim učenikom iznimno je poseban, no sama prepoznatljivost darovitosti još uvijek je veliki problem ne samo među odgojno-obrazovnim ustanovama, nego i

općenito. Prema (Maravić, 2006) prikazano u Tablica 1, postoji određeni niz kako prepoznati darovitog učenika i koje su sve njegove prednosti i nedostatci.

DAROVITI UČENICI – PREDNOSTI	DAROVITI UČENICI - MANE
<ul style="list-style-type: none"> • Postavljaju puno pitanja i znatiželjni su, puno ih toga zanima i imaju dobro pamćenje • Brzo usvajaju informacije, lako ih pamte, znaju čitati i pokazuju matematička znanja, postižu visoka postignuća i brzo završavaju zadatke • Zanima ih širok opus stvari, uključuju se u mnoge aktivnosti te su motivirani za iskušanja novih stvari i uživaju u izazovima • Razmišljaju neovisno, izražavaju posebna mišljenja, i posjeduju kritičko mišljenje • Posjeduju vještine kao što su razmišljanja analizom i sintezom • Stvaraju poveznice unutar gradiva i uzimaju neobične pristupe za rješavanje problema 	<ul style="list-style-type: none"> • Jako brzo rješavaju zadatke i nestrpljivi su kad ih se često ne proziva na satu • Lako im postaje dosadno pa mogu početi ometati nastavu, a pokazuju i veliki otpor prema aktivnostima ponavljanja ili npr. učenju definicija napamet kao što zadatke mogu rješavati jako brzo, to može biti i površno • Nekad obijaju sudjelovati u aktivnostima koje nisu u njihovim područjima interesa kao što ostavljaju nedovršene projekte i preuzimaju previše posla i aktivnosti na sebe pa postaju preopterećeni • Znaju biti odsutni duhom kad je riječ o praktičnim zadacima, zaboravljaju na domaću zadaću

*Tablica 1 - Prikaz darovitosti kroz prednosti i nedostatke
(rad autorice, prema Maravić, 2006, a prema Čop, Topolovac, 2008)*

Kad se govori o radu s darovitom djecom, treba dobro i pomno osmisliti program. Programi za razvoj darovitosti uglavnom se kreću i koriste kao široke baze znanja, motivacija, vještine logičkog mišljenja, prikupljanja i korištenja podataka i slično. No, glavni savjet učiteljima i nastavnicima u radu s darovitom djecom je to da sam nastavnik mora dobro poznavati sadržaj programa koji radi, a posebice principe razvoja darovitosti kod učenika, prema (Čop i Topolovec, 2008).

4. Načini uporabe IKT u obrazovanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Proces rada s učenicima posebnih odgojno-obrazovnih potreba može predstavljati veliki izazov jer se praktički napredak učenika vidi kroz duge staze, odnosno on je relativno spor što ovisi o samom stupnju i ozbiljnosti, najčešće teškoća koje dijete ima. Samim time, to zahtjeva i učestali rad i ponavljanje različitih uputa, kako bi dijete, odnosno učenik što prije shvatio i utvrdio o čemu se točno radi. Generalno gledano, čak i danas u 21. stoljeću utjecaj informacijsko-komunikacijskih tehnologija, područje rada na učenike koji imaju teškoće u razvoju i dalje dosta neistraženo područje. Ipak, kada se provjerava i oslanja na praksu u Republici Hrvatskoj, poučavanju učenika koji imaju teškoće u razvoju najčistiše se koriste različiti oblici i nastavne metode koje uključuju i stimuliraju učenikova osjetila.

Upotreba informacijsko-komunikacijskih tehnologija ne samo da dovodi do povećanja motivacije već se povećava i efikasnost, a time donosi i nove oblike prenošenja znanja kao što su komunikacijski alati ili pak uspješno učenje kod učenika s teškoćama gdje isti usvajaju nove kompetencije koje su naročite u cijeloj domeni informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Ipak, s druge strane u procesu odgoja i obrazovanja učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama važna je i sama svijest o razlikama između učenika pa je time potrebno odabrati i veliki broj zanimljivih aktivnosti i didaktičke metode koje će uzimati u obzir i prepreke koje se znaju javljati kao različite posljedice teškoća.

Različiti načini uporabe informacijsko-komunikacijskih tehnologija mogu dovesti do digitalnih isključenosti što samim time i do sporijeg učenja, niske razine razumijevanja pročitano sadržaja, ograničene fine motorike, ali i smanjena percepcija prostora, slabiji vid i samim time i smanjena koordinacija očiju i ruku, a ono što je u informacijsko-komunikacijskim tehnologijama bitno pogotovo kod uporabe osobnih računala je spretnost prstiju za tipkanjem i snižen prag preopterećivanja informacijama. Upravo zato, postoji veliki broj različitih načina za uporabu informacijsko-komunikacijskih tehnologija za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama. Kroz nekoliko prethodnih poglavlja vidjelo se kako se u rad s učenicima koji su u sustavu redovnog školovanja i u radu s onima kojima su potrebne posebne odgojno-obrazovne potrebe sve više koristi informacijsko-komunikacijska tehnologija.

Kako vrijeme prolazi, tako se sve više koriste različiti uređaji, aplikacije i slično, ali bitno je razlikovati načina kako i na koji način se određeni uređaji, aplikacije ili pak sama tehnologija koriste u obrazovanju. Neovisno radi li se o posebnim odgojno-obrazovnim potrebama za djecu, tj. učenike s teškoćama u razvoju ili pak o darovitoj djeci, postoje različiti načini uporabe informacijsko-komunikacijskih tehnologija.

Prema (Meanes 1994, i Florian 2004) razlikuje se nekoliko kategorija informacijsko-komunikacijskih tehnologija u radu tj. obrazovanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, a razlikuju se prema načinu i korištenju u učenju i poučavanju, a to su:

- Informacijsko-komunikacijske tehnologije u svrhu komunikacije
- Informacijsko-komunikacijske tehnologije kao pomagalo ili alat
- Informacijsko-komunikacijske tehnologije kao tutor u obrazovanju
- Informacijsko-komunikacijske tehnologije kao sustav organizacije i procjene

4.1. IKT u svrhu komunikacije

IKT u svrhu komunikacije se može protumačiti i kroz pojam pomoćnih tehnologija AT (*eng. assistive technology*)⁶ gdje upravo te tehnologije imaju ulogu u prelasku različitih stereotipa s kojima se susreću učenici s teškoćama u razvoju. takve pomoćne tehnologije podrazumijevaju načine prilagodbe i rehabilitacijske uređaje koje učenicima s teškoćama omogućuju da samostalno mogu izvršavati rutinske poslove.

Pomoćne tehnologije kao takve prema regionalnim obrazovnim laboratorijima se mogu podijeliti u pet osnovnih kategorija, a to su:

1. Za vid – one kao takve pomažu slijepim i slabovidnim, što bi npr. bio softver za Brailleovo pismo i njegov prijevod ili sustavi koji imaju govornu podršku.
2. Za komunikaciju – one generalno služe učenicima koji imaju slabije govorne vještine kao što su npr. softveri za komunikaciju putem slika ili softveri koji mogu pretvarati tekst u govor i govor u slike
3. Za pristup – takve tehnologije najčešće koriste učenici s tjelesnim teškoćama gdje su npr. prilagođeni tipkovnica i miš ili pak programi za govor i njegovo prepoznavanje

⁶ Asistivna tehnologija je svaki proizvod, instrument, oprema ili tehnologija koja je adaptirana ili posebno osmišljena za potrebe pomoći pojedincima. (WHO 2001; a prema Cook i Polgar, 2015)

4. Za sluh – one kao takve pomažu učenicima s oštećenjem sluha i to su slušni aparati, fotografije ili pak sustavi koji su temeljeni na vibracijama i slično

5. Za učenje – najčešće pomažu učenicima s teškoćama pri učenju i učenicima koji imaju teškoće u ponašanju, u što ulaze programi za organiziranje ili pak programi za izradu raznih mapa i slično.

4.2. IKT kao pomagalo ili alat

Učenici koji imaju intelektualne teškoće mogu svakako koristiti informacijsko-komunikacijske tehnologije kao neki alat ili pak pomagalo i to u obliku različitih softvera za edukaciju kako bi time npr. mogli probati svakodnevne životne situacije koje zbog možda teškoća ne mogu, i to npr. mogu biti odlasci u trgovine, briga o osobnoj higijeni kao i donošenje jednostavnih odluka). Također im se na taj način pokušava približiti i obrazovne sadržaje koji su vezani za predmete poput matematike i hrvatskog jezika (odnosno čitanja, rječnika i sl.) pa sve do toga da ih se pripremi na sigurnost i integraciju te jednog dana eventualno strukovno obrazovanje.

Kroz istraživanje koje su provodili osnivači identificirali su i grupirana informacijsko-komunikacijska rješenja koja bi obuhvaćala sam sustav pa je zbog toga i razvijen takozvani program treninga, dodatni radni materijali i sama e-trening platforma. Upravo u svrhu da se djeci tj. učenicima s teškoćama u razvoju i intelektualnim teškoćama poboljša kvaliteta života kreiran je *idICT Project*, čiji je sve način korištenja prikazan na Slika 6.

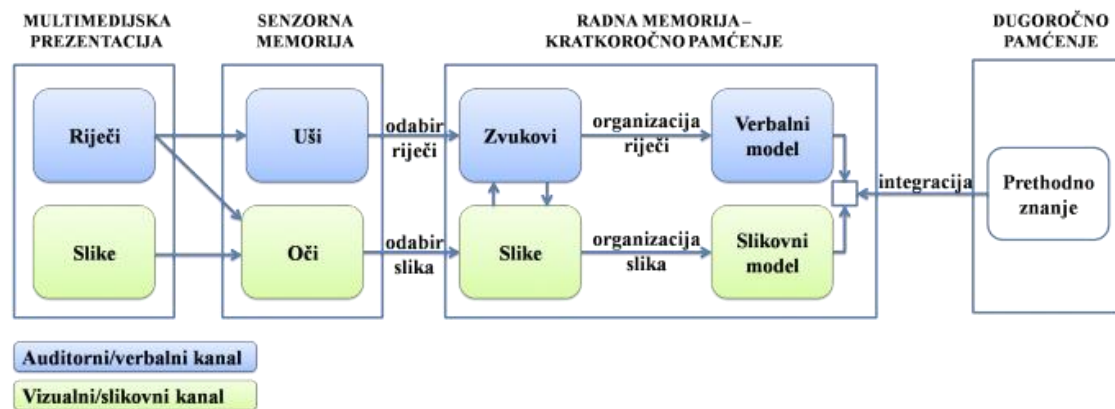


Slika 6 - Prikaz korištenja *idICT* projekta (Idict, 2022)

Program treninga kojemu je cilj poboljšanje kompetencija osoba s intelektualnim teškoćama i to na način da preko online platformi koje uključuju inicijali odabir aplikacija koje su se pokaze korisnim za podizanje same kvalitete života.

Sama e-trening aplikacija tj. platforma sadrži uz osnovne informacije i tutorijale, smjernice, ali i primjere praktičnih aktivnosti. Sama validacija tog sustava i projekta općenito je završila još u srpnju 2017. godine ali rezultati i pokazivanje korištenja javno nisu dostupni još danas.

Nadalje, kreiran je pomoćni obrazovni sustav koji služi za generiranje multimedijских tutorijala i to na temelju Mayerove kognitivne teorije modela instrumentalnog uvjetovanja⁷, prikazana na Slika 7. Samim time je upravo taj sadržaj usklađen sa većim dijelom kurikuluma škole za učenike s teškoćama u razvoju, a pokriva područja iz predmeta, matematike, znanosti (odnosno, kemije, biologije, geografije) pa sve do čitanja, pisanja, religijskog i društvenog života.



Slika 7 - Dijagram Mayerove kognitivne teorije modela instrumentalnog uvjetovanja (Learning Theories, 2022)

Prema implementaciji dva modula, jednog koji je bio zamišljen i organiziran prema kurikulumu, a drugi za izradu tutorijala korištenjem same obrade teksta, te online dohvaćanja multimedijских elemenata, dinamički odnosno tutorijali su omogućavali učiteljima i nastavnicima izradu samih tutorijala za određene nastavne jedinice i to direktno na nastavi. Sami sustav je bio testiran na 100 učenika s teškoćama i intelektualnim teškoćama u razvoju i to u Dohi. Učenici su uglavnom održavali razinu kognitivnog funkcioniranja i to osmogodišnjaka od kojih je čak njih 50% imali dijagnosticiran sindrom Down, a polovica intelektualne teškoće. Uz same učenike, u

⁷ Mayerova kognitivna teorija modela instrumentalnog uvjetovanja se temelji na tri pretpostavke koje sugeriraju kognitivna istraživanja – pretpostavka o dva kanala (verbalni i vizualni), pretpostavka o ograničenom kapacitetu (vrijeme zadržavanja informacija) te pretpostavka o aktivnoj obradi (učenje je aktivan proces za prikupljanje, organiziranje i integriranje novih informacija) daju teorijsku osnovu za uporabu svih kognitivnih funkcija. (Learning Theories, 2022)

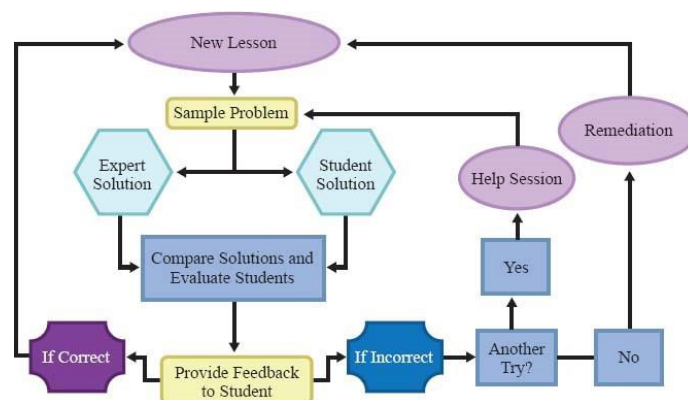
istraživanju je sudjelovalo čak i 20 edukacijskih rehabilitatora kako bi upravo oni asistirali učenicima u rješavanju zadatak.

Oba tutorijala, odnosno oba modela su se pokazala kao izvrsnima u obliku kognitivne mogućnosti učenika s intelektualnim teškoćama ipak uzimajući u obzir da je od 100 učenika, samo 2,5% odbilo sudjelovanje jer su ih zvukovi aplikacije stvarali stres, dok je od njih 100 samo 5% smatralo kako su nastavne jedinice preteške.

4.3. IKT kao tutor

Programi koji su tutori u učenju obuhvaćaju pomoć u obliku tehnologije za učenje na način koji učeniku najviše odgovara, odnosno tempom kojim učenik može svladati gradivo. Način učenja prvenstveno je bio poznat pod nazivom CAI⁸ (*eng. Computer Assisted Instruction*), koji se samim time određuje kao metoda instrukcija koje računalo koristi i kao sredstvo za pomoć u ispunjavanju individualnih potreba učenika s teškoćama u razvoju, a tok edukacije je prikazan na Slika 8.

Upravo je na taj način računalo dobilo mogućnost za izgradnju istraživačkog okruženja i samog učenja i samim time je pospješilo korištenje vježbi i prakse u svrhu pojačanja znanja i vještina djece s teškoćama u razvoju. Danas svako računalo ima potpomognuti pristup podučavanju i samim time ima i platformu koja je prigodna za učenje te omogućuje učenicima s teškoćama u razvoju življenje situacijama s kojima se mogu susresti u stvarnom životu.



Slika 8 - Tok računalno potpomognute nastave (Science JRank, n.d.)

⁸ CAI (računalno potpomognuta nastava) je uži pojam koji se najčešće odnosi na aktivnosti vježbanja, poduke ili simulacije, a ona je jedna od nastavnih strategija u kojoj se računalo koristi za pružanje ciljeva nastave, resursa za učenje, vođenje evidencije, praćenje napretka i procjene učenika. (Wikieducator, 2022)

Tako npr. učenici mogu naučiti različite rute korištenjem prostorne navigacije u virtualnom okruženju te vježbati donošenje odluka pomoću interaktivne grafike. Također ono što uče je i timski rad, a kako autori navode kod adolescenata s intelektualnim teškoćama značajno je i poboljšana fonološka svijest te svakako prepoznavanje riječi i slova kroz program.

Nakon istraživanja utvrđeno je kako CAI ima značajnu ulogu u razvoju auditivnih vještina i samim time vizualne percepcije. Nadalje, učenici su postali u stanju bolje prepoznati zvuk, razliku između visokih i niskih tonova te sami ritam teksta i bolje slijediti upute koje su dobivali od učitelja.

S druge strane razvojem multimedije pojavljivali su se i adaptivni ili prilagodljivi hipermedijski sustavi AHS⁹ (eng. *Adaptive Hypemedia Systems*) koji u sebi koriste integriranu komponentu i u stanju su dinamički mijenjati sami sadržaj nastavnih materijala, prikazano na Slika 9.

Upravo na taj način učenicima pomoglo da samostalno uče i da im budući sustav individualno prilagođava nastavne materijale prema njihovim osobnim mogućnostima i dosadašnjem predznanjem.

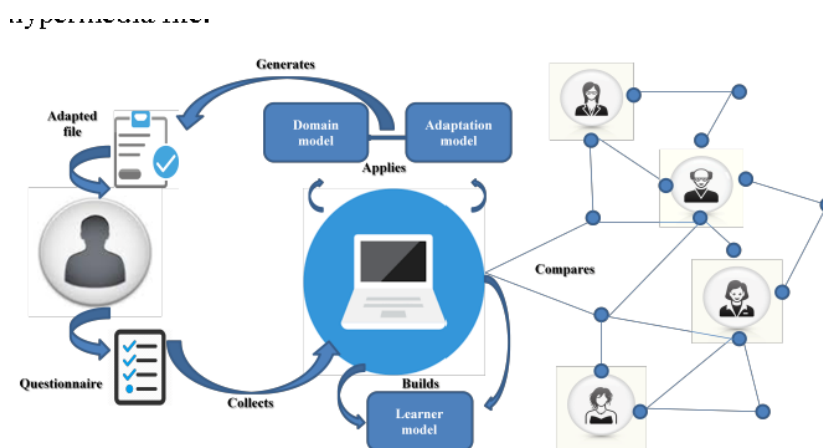


Figure 1. Global schema of AHS

Slika 9 - Prikaz toka adaptivnih hipermedijskih sistema (Semantic Scholar, n.d.)

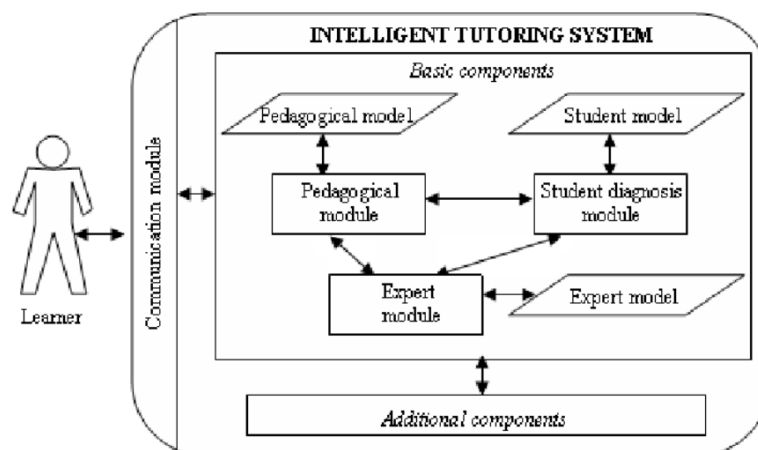
⁹ Adaptivni hipermedijski sistem je hipermedij koji se koristi prema korisničkom modulu. Za razliku od linearnih medija, on korisnicima nudi standardni niz hiperveza, a kroji ono što je korisniku potrebno za njegove ciljeve, preferencije i znanja, pridružujući svemu poveznice na sadržaj ili sadržaj koji je prikladan. (prema Brusilovsky, 2001)

Također, kreiran je i sustav koji koristi multimedijske elemente kako bi učenicima koji imaju umjeren stupanj intelektualnih teškoća približilo koncept življenja i samim time im jačalo samopouzdanje.

Osnovni cilj projekta bio je:

- Razviti tutorski sustav koji je baziran na arapskom pismu koji nudi jednostavne rečenice te video isječke, slike i zvukove
- Unaprijediti mišljenje i pamćenje kroz igre na različitim razinama koje su pomoću integriranih algoritama povezani sa samim tutorskim sustavom
- Nadalje, uključiti i roditelje u proces učenja te im dati mogućnost nadopunjavanja sadržaja sustava odnosno nastavnih materijala
- Pomoći samom učeniku s teškoćama da unaprijedi razumijevanje elektroničkog teksta na način da traži ključne riječi u tekstu i povezuje ih sa slikama, zvukom i animacijama

I kao zadnje najpoznatiji način upotrebe informacijsko-komunikacijskih tehnologija kao tutora predstavljen je ITS¹⁰ (eng. *Intelligent Tutoring System*), prikazan na Slika 10, koji je naročito popularan na mobilnim platformama i samim time nudi mogućnosti koje su npr. integracija učenika s teškoćama u razvoju ili intelektualnim teškoćama integraciju dakle u društvo.

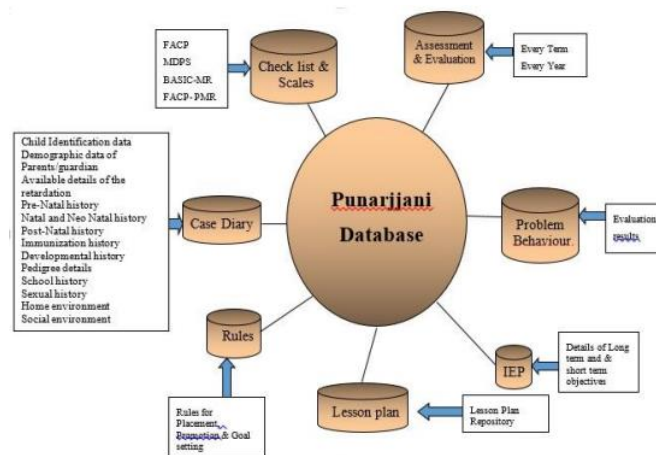


Slika 10 - Tok korištenja inteligentnih tutorskih sustava (prema Anohina-Naumeca, 2007)

¹⁰ Inteligentni tutorski sustav je računalni sustav koji ima za cilj pružiti neposredne i prilagođene upite ili povratne informacije učenicima, obično bez potrebe za intervencijom ljudskog učitelja. (prema Psocka i Mutter, 1988)

4.4. IKT kao sustav procjene i organizacije

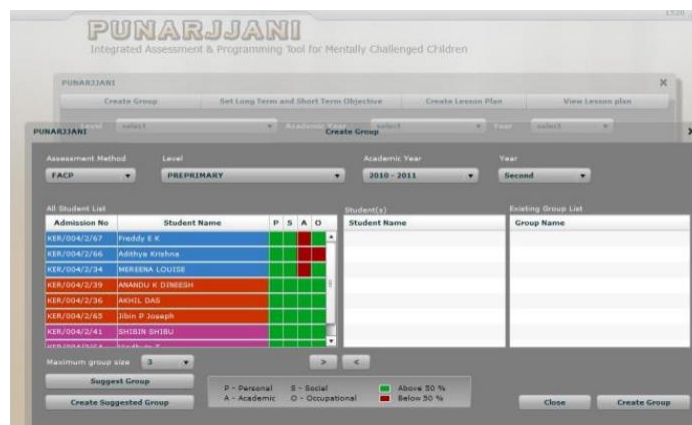
Kao što je već nekoliko puta spomenuto, odgoj i obrazovanje učenika s intelektualnim teškoćama je samo po sebi jako veliki izazov, ne samo za učitelje i nastavnike nego i za edukacijske rehabilitatore koji moraju utvrditi sve učenikove individualne funkcionalne mogućnosti i to na temelju njegova kvocijenta inteligencije, ali ne samo toga nego i ostalih elemenata. Također, upravo edukacijski rehabilitatori trebaju planirati i njihove odgojne i obrazovne aktivnosti bazirajući se na njihove individualne potrebe, ali samim time i njihove mogućnosti. Upravo iz tog razloga su i nastali različiti alati za procjenu učenikova stanja baš kako bi se olakšalo posebno kreiranje posebnog programa s individualnim zahtjevima i posebnim bazama podataka, prikazano na Slika 11.



Slika 11 - Prikaz Punarjjani baze podataka
(Digital India Corporation, n.d.)

Nadalje, takav alat su osmislili (Johny et. al., n.d.) pod nazivom *Punarjjani*. *Punarjjani* kao alat, prikazan na Slika 12, je web alat koji zapravo implementira različite skale i takozvane *checkliste*¹¹ za procjenu samog učenikovog stanja. S druge strane su (Mandula et. al., n.d.) predložili da se doda i sami okvir za procjenu i planiranje njegova obrazovanja koji je temeljen na individualnim potrebama i samim mogućnostima učenika koje ima teškoće u razvoju ili pak intelektualne teškoće.

¹¹ Spisak stvari (eng. checklist) – popis potrebnih stavki, stvari koje treba učiniti ili točaka koje treba razmotriti, koristiti ili se može koristiti kao podsjetnik (Oxford Languages, 2022)



*Slika 12 - Prikaz Punarjjani programa
(Digital India Corporation, n.d.)*

Predloženi okvir kojeg su suradnički donijeli nudi zapravo sučelje za edukacijske rehabilitatore, ali uz njih i roditeljima kako bi u bilo kojem trenutku mogli pristupiti istom i time redovno pratiti učenikov napredak te u skladu s njim bi nastavnici i učitelji mogli kreirati materijale.

4.5. Neki od postojećih sustava i uređaja za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Sve do danas, a prošlo je dosta godina od prve implementacije predloženi okvir zapravo je još u fazi testiranja te za sada ne postoje objavljeni rezultati njihova istraživanja. Neki od dostupnih postojećih sustava koji su u fazama testiranja, studijama slučaja, a služe za učenike, edukacijske rehabilitatore kao i životne kompetencije osoba i učenika s teškoćama u razvoju. Uz sami naziv sustava, prikazana je i godina njihove izgradnje te svrha, ali i najbitnije značajke samog sustava. Prikazane su i različite ciljane skupine, od samih učenika do osoba s intelektualnim teškoćama i samim edukacijskim rehabilitatorima.

Bitno je napomenuti i kako se u tablici nalazi i samo područje na koje se sustav odnosi, bilo to životno i opće obrazovno znanje za razne kompetencije, čitanje, pisanje ili pak razumijevanje, a također i podijeljeni su u različite kategorije prema upotrebi od informacijsko-komunikacijske tehnologije kao igre, sustava procjene i organizacije pa sve do računalnih igara ili vizualne stvarnosti. Također, uveden je i stupac načina evolucije samog programa, odnosno nalazi li se on u studijama slučaja, eksperimentu, simulaciji ili čak nije provedena evolucija. Na nekim od sustavima nije provedena provjera ili jednostavno s obzirom na konkurenciju nisu zaživjeli, ali treba vidjeti na koje

sve procese obrazovanja isti djeluju i na koji način se mogu koristiti u obrazovanju. U Tablici 2, izrađenoj prema prikupljenim podacima iz nabrojene literature, ali i prema uzoru na kvalifikacijski rad (Stančin, n.d.) prikazan je pregled postojećih sustava koji se koriste za rad koristeći informacijsko-komunikacijske tehnologije u odgoju i obrazovanju učenika i djece s teškoćama u razvoju.

Naziv	Značajke sustava	Ciljana skupina	Područje	Kategorija	Način evaluacije
Route Mate, 2011	Igra	Osobe s intelektualnim teškoćama	Životne kompetencije	Učenje temeljeno na digitalnim igrama	Planirano, nedostupno
VirtualMat, 2013	Edukativno virtualno okruženje za učenje	Učenici	Životne kompetencije	Virtualna realnost	Studije slučaja
ICT based Special Education ...	Okvir za procjenu i planiranje	Edukacijski rehabilitatori i roditelji djece	Procjena i planiranje obrazovanja	IKT kao sustav organizacije	Nije provedeno
Prayatna, 2016	Okruženje za strukovno obrazovanje uključujući procjenu	Učenici stariji od 18 godina	Strukovno obrazovanje	IKT kao sustav procjene	Nije provedeno
idICT, 2017	Online platforma s inicijalnim odabirom	Učenici	Životne kompetencije	IKT kao pomagalo	U izradi nedostupno

Tablica 2 - Postojeći sustavi za rad (izrada autorice, prema Stančin (n.d.))

Kao što se može vidjeti iz tablice većina postojećih sustava služi za digitaliziranje samog procesa obrazovanja učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, odnosno učenika sa teškoćama u razvoju. Kada se promatraju značajke sustava, one uglavnom služe kao igre koje omogućuju samostalan život, odnosno okviri su za bolje snalaženje u prostoru, kako npr. kupovati namirnice i kako ih spremati na mjesta što

znači, poboljšanje generalnih životnih kompetencija u obliku samostalnosti. Ciljane skupine ovakvih sustava uglavnom su osobe s teškoćama u razvoju, a veliki dio njih je onih s intelektualnim teškoćama što samim time daje područje za široki spektar i drugih teškoća koje se mogu javljati, uključujući slijepi i slabovidni, kao i gluhe i nagluhe, ali i služe u komunikaciji što je iznimno potrebno kod teškoća kao što su poremećaji iz spektra autizma kao i kod problema u ponašanju, odnosno poremećaja kao što su ADHD ili hiperaktivnost.

Najboljim projektom od svih, pokazao se *idICT* projekt iz 2017. godine o kojem je pisano i u prethodnim poglavljima jer isti služi poboljšanju životnih kompetencija, a u načinu uporabe informacijsko-komunikacijskih tehnologija ulazi u kategoriju pomagala ili alata i namijenjen je učenicima. Iako je od 2017. godine prošao dugi niz godina, evaluacija samog projekta je planirana i u izradi je, no još nije javno dostupna pa sama istraživanja nisu dostupna kao ni pregled činitelja zadovoljstva ili nezadovoljstva korištenja aplikacijama.

Nadalje, uređaji, odnosno hardverski dio informacijsko-komunikacijske tehnologije također je bitan u korištenju kod učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, a posebice oni hardverski uređaji koji se mogu spojiti na neki softver i time omogućiti različite oblike podrške u radu učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.

Jedna od najvažnijih stvari kod učenika koji su slijepi i slabovidni je i kompletan pribor za pisanje, a sastoji se od Brailleove tablice i šila, kao i pisaćeg stroja te digitalnog Brailleova pisaćeg stroja, prikazanog na Slika 13.



Slika 13 - Brailleov pisaći stroj (Tifto globus, 2022)

Nadalje, u radu s učenicima oštećena vida jedan od najpoznatijih alata je i taktilni monitor za slijepi osobe. Radi se o monitoru za osobna računala koji stvara slike i

zvukove dizanjem i spuštanjem plastičnih igrica, a na taj način računalo služi za raspoznavanje umetnutih slika i npr. nekih znakova koji se unose preko tipkovnice i miša.

Kod učenika oštećena vida, bilo oni slijepi ili slabovidni, bitno je i osiguran individualni rad te osiguran sadržaj i posebna sredstva, ali i ono najbitnije svakako osigurano vrijeme vježbanja preostalog vida kod npr. slabovidne djece te također osigurana oprema koja je posebno prilagođena slijepim učenicima. Ono što učitelji, nastavnici i profesori svakako mogu učiniti je ne raditi razliku među djecom s teškoćama i djecom koja nemaju teškoće iako je to ponekad jako zahtjevno i teško, ali u takvim situacijama sve se pokušava napraviti kako se upravo djeci s teškoćama omogućilo kvalitetan odgoj i obrazovanje te također izbjegavati usporedbe kako ne bi došlo do negativnih emocija kod djece prema vlastitim teškoćama i doprinijelo smanjenu samopouzdanju kod takvih učenika.

U obliku tehnologije, dostupan je veliki broj različiti broj uređaja. 6dot Braille Coach, prikazan na Slika 14, prema (E-glas, 2022) je uređaj za podršku za vrijeme učenja, a koristi radiofrenkvencijske identifikacije kako bi se prepoznala i reproducirala glasovna poruka s informacijama koje su povezane s brajčnim reljefnim oznakama.

Prednosti uređaja poput ovih su što su prijenosni, a također imaju mogućnost povezivanja slušalica, a ujedno sadrže i šest načina komunikacije s riječima i slovima abecede kako bi se učenicima olakšalo učenje ne samo u učionici, nego i van iste, odnosno kod kuće.



Slika 14 - Uređaj 6dot Braille Coach (E-glas, 2022)

S druge strane, ProxPad, prikazan na Slika 15, je također komunikacijski uređaj koji pomaže u učenju, ali u kombinaciji s motoričkim, vizualnim i kognitivnim teškoćama prema (E-glas, 2022), a služi za iniciranje komunikacije na zahtjev i to pomoću opipljivih predmeta.

Ovaj uređaj također koristi radiofrekvencije identifikacije kako bi učenicima pružio glasovne informacije prilikom približavanja nekog od predmeta uređaju.

Također, postoji mogućnost korištenja i kartica s opipljivim predmetima što je namijenjeno direktno, odnosno prvenstveno slijepim i slabovidnim učenicima.



Slika 15 - Uređaj ProxPad (E-glas, 2022)

Pokretanje e-učenja kod učenika s oštećenjem sluha jedan je od najkorisnijih savjeta za učitelje i nastavnike obzirom da alati poput *PowerPoint prezentacija* te *Photoshopa* ili pak *Slikovnog rječnika* uvelike pomažu kod oštećenja sluha obzirom da se istima pristupa online te je na taj način puno lakše pratiti nastavu. Kod učenika oštećena sluha za vrijeme online nastave postoji mogućnost korištenja programa koji glas automatski pretvaraju u tekst ili takozvane "titlove" pa učenici nastavu mogu pratiti na isti način kao i ostali obzirom da sve što učitelj ili nastavnik kaže se njima odmah u obliku teksta prikazuje na ekranu.

Dodatni uređaji poput različitih dodataka za slušne aparate uvelike pomažu učenicima, a ono najvažnije je da im nude udobnost, jednostavnu uporabu te djeluju bežični. Većina takvih uređaja se može jednostavno koristiti sa slušnim aparatima, implantatima kao i slušalicama, a omogućuju slušanje tako da se fokusira samo na željene zvukove dok blokiraju zvukove i buku iz pozadine pa samim time daju kvalitetan, čist i razumljiv zvuk.

Neki od takvih uređaja su prikazani i na Slika 16, gdje pružaju mogućnost spajanja npr. na televizije ili laptope što je iznimno korisno kod korištenja e-učenja ili slušanja online nastave kod učenika s oštećenjem sluha.



Slika 16 - Uređaj ProxPad (E-glas, 2022)

Informacijsko-komunikacijski uređaji poput komunikatora koji snimaju govor i reproduciraju sadržaj snimljenog su jednim od najpoznatijih u radu s učenicima s jezično-govornim poremećajima. Većina radi u kombinaciji sa softverima, a jedan od najpopularnijih prema (E-glas, 2022), a ujedno i najjednostavnijih je *BIGmack*, prikazan i na Slika 17. Dolazi u paketu sa poklopcima izmjenjivih boja, a koristi se na način da dugim pritiskom na gumb drži sve dok se ne upali indikatorska lampica što označava da se isto snima.

Postoji nekoliko varijanti uređaja, a neki od njih nude i snimanje poruka u nizu, a postoje i uređaji s opcijama koje nude mogućnosti nasumične reprodukcije poruka kod onih koje su već preslušane.



Slika 17 - BIGmack uređaj (E-glas, 2022)

Za preslušavanje snimljenih poruka se jednostavno pritisne jedna od odgovarajućih tipki u boji. U sebi sadrže baterije, ali i utičnice za vanjske i ulazne uređaje pa se mogu koristiti za puštanje poruka s drugih uređaja.

Najbolji savjet koji se može dati učiteljima i nastavnicima u radu s učenicima s poremećajima govora je svakako strpljenje i upornost. Mucanje ulazi u neurološke probleme, a samim time postoji mogućnost da osobe s poremećajima govora imaju i disleksiju pa se rad s njima dodatno mijenja i zahtjeva neke nove dobre prakse koje učitelji i nastavnici kao takvi mogu provesti.

U slučaju da učenici nemaju neke dodatne problem, poremećaji govora ne zahtijevaju poseban rad nastavnika nego stručne službe, a ako uz poremećaje govora, što je u praksi najčešće tako, učenik ima i neke druge teškoće u razvoju, stvara se individualni program ovisno o njegovim potrebama.

Neki od učenika uz intelektualne teškoće mogu imati i teškoće u motoričkom funkcioniranju i/ili jezično-govorne poremećaje pa se kod njih iznimno koriste uređaji za potpomognutu tehnologiju. Uz spomenuti komunikator u poglavlju o radu s učenicima s jezično-govornim poremećajima, postoje i komunikatori kao što su *QuickTalker* prikazan na Slika 18.



Slika 18 - QuickTalker uređaj/komunikator (E-glas, 2022)

Jednostavan je za uporabu te se lako prenosi. Dolaze u različitim modelima, a većina ih sadrži tipke za komunikaciju na koje se mogu snimiti one najvažnije poruke poput pozdrava, čestih pitanja i slično, prema (E-glas, 2022). Omogućuju snimanje za komunikaciju, ali i pomoć u svakodnevnom životu jer omogućuju jednostavno izmjenjivanje poruka što pomaže učenicima ne samo u učionicama nego i za vrijeme bilo kojih drugih aktivnosti.

Prilagodba nastavnog programa, bio on tradicionalan ili uz pomoć informacijsko-komunikacijskih tehnologija kod učenika sniženih intelektualnih sposobnosti iznimno pomaže u stvaranju inkluzivnog okruženja, u prihvaćanju i razvijanju empatije, kognitivnih i socijalnih vještina ne samo učenika s teškoćama nego i njihovih razrednih

kolega, a od učitelja i nastavnika pak zahtjeva dobro istraživanje i pripremu te dodatno usavršavanje vlastitih kompetencija.

Neki od najpoznatijih uređaja, a koji se mogu pronaći i na Hrvatskom tržištu su prema (E-glas, 2022) uređaji I serije, koji su elegantni, jednostavni, bez kablova i pomažu u svim segmentima života, prikazan na Slika 19.



Slika 19 - Komunikator iz uređaja I serije (E-glas, 2022)

Uređaji se mogu pričvrstiti na npr. invalidska kolica, a ekran se može samostalno okretati te se s njima može upravljati pogledom, dodiranjem ili dodatnim tehnologijama tipa tipkovnicama, miševima i laserima. Uređaji daju slobodu izražavanja, a kombinacijom sa različitim softverima mogu se uključiti i opcije npr. društvenih mreža koje su djeci, tj. učenicima iznimno bitne gdje npr. u konceptu e-učenja mogu komunicirati sa učiteljima ili drugim učenicima. Ovakvi uređaji imaju mogućnost spajanja na različite priključke i iznimno pomažu ne samo u odgojno-obrazovnom procesu nego i generalno u životu osoba s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima.

Rad s učenicima s invaliditetom za učitelje i nastavnike nije niti malo jednostavan, no uz pripremu na vrijeme, dobru organizaciju i spremnost škole na poduzimanje svih mjera i nabavu svih potrebnih tehnologija koje su učenicima potrebne za rad, rad s njima može postati jednak onome s ostalim učenicima u razredu bez obzira na invalidnost, obzirom da kronične bolesti ili invalidnost ne utječu na kognitivne funkcije učenika nego je prema (Zrilić, 2011) samo potreban kontinuiran rad i prihvaćanje od strane kako drugih učenika, tako i učitelja.

5. Trendovi u obrazovanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Kako većina podjela i sam fokus u ovom smjeru korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija dolazi iz davne 1994. godine te je ista bila aktualna sve do 2004. godine pa produžena do 2010. gdje niti jedna novija nije napravljena, svakako je bilo potrebno osigurati suvremene, ali ipak još dovoljno ne istražene načine obrazovanja i samog odgoja za djecu i učenike koji imaju intelektualne ili pak teškoće u razvoju.

Definitivno jedan od najnovijih načina upotrebe informacijsko-komunikacijskih tehnologija odnosi se na upotrebe igri te virtualne, ali i proširene stvarnosti i to ne samo isključivo u obrazovne svrhe kod djece i učenika koji imaju teškoće.

Upravo takva specifičnost upotrebe informacijsko-komunikacijskih tehnologija leži u obrazovanju učenika i djece s teškoćama jest što se ona zapravo može svrstati ne samo u jednu od već nabrojanih tehnologija nego u mnogo njih i to integriranim pristupima koji samim time koriste informacijsko-komunikacijske tehnologije u puno višim razinama nego do sad i najviše kao jednu od najdominantnijih tehnologija današnjice.

Kada se govori o pomoćnim tehnologijama, a s druge strane i nekim novim pristupima učenju, govori se o:

- Učenju temeljenom na igri
- Učenju temeljenom na virtualnoj stvarnosti, te
- Učenju temeljenom na proširenoj stvarnosti

5.1. Učenje temeljeno na računalnoj igri

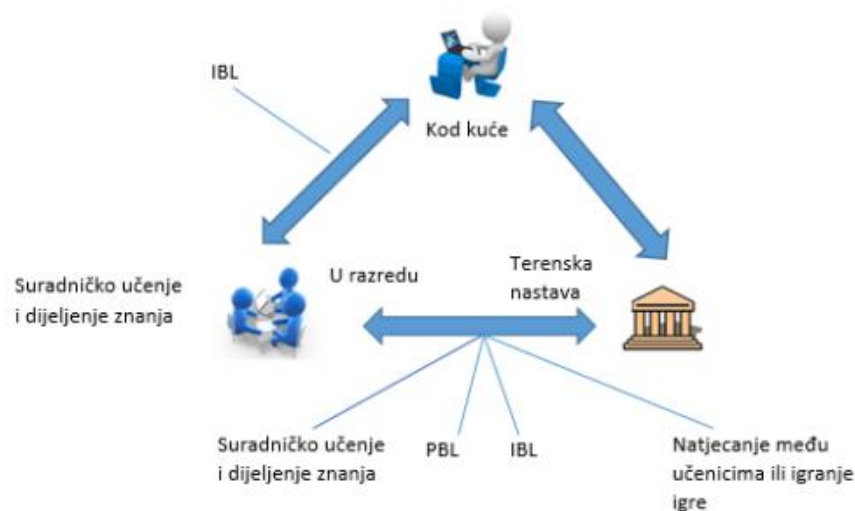
Igre se danas kao mediji mogu svladavati vrlo brzo pogotovo kod djece gdje je nebrojeno puta utvrđeno kako određeni ishodi samog učenja omogućuju učenicima istraživanje i razumijevanje ne samo svijeta oko sebe nego čak i oponašanje elemenata igre i samim time kreativnosti i mašte što je posebice dar za djecu s intelektualnim ili teškoćama u razvoju.

Učenje temeljeno na igrama ili GBL (*eng. Game-Based Learning*) sve se češće koristi u obrazovanju ne samo djece s teškoćama nego i kod onih koje ih nemaju. Ono samim time podrazumijeva korištenje didaktičkih igri u svrhu ostvarenja samog ishoda učenja. Naravno, kako takvo učenje u samim definicijama ne podrazumijeva da sama didaktička igra mora npr. biti u digitalnom obliku, uvodi se i jedan od najpoznatijih termina učenja koje je temeljeno na digitalnim igrama, a to je DGBL (*eng. Digital Game-Based Learning*) i uključuje upravo to, igre na računalo, a danas čak i na pametnim telefonima ili tabletima.

Prednosti učenja temeljenog na digitalnim igrama prema (Franković, n.d.) su da imaju realistično okruženje koje igraču omogućuje otkrivanje granica i opcija kao i jasno definiranih pravila. Nadalje, prednosti su i jasno definirane svrhe, interakcija, imaju jasne ishode i jasne povratne informacije, a s druge strane su prilagodljive. Od igrača, u ovom slučaju učenika one zahtijevaju kognitivno sudjelovanje koje samim time uključuje kreativno razmišljanje, istraživanje, razmišljanje o eventualnim posljedicama i slično. Nadalje, prema (Franković, n.d., a prema Garris, 2002. i Rugelj, 2015) osnovne karakteristike svih računalnih i ujedno didaktičkih igri su: cilj, pravila, virtualni svijet, odnosno fantazija, nadalje, integracija, natjecanje, stimulacija osjetila, zagonetnost, suradnja i kontrola, izazov i na kraju povratna informacija.

Postoje mnogobrojne strategije poučavanja i pedagoški modeli koji su prikladni za igre, a sve češće se spominje i obrnuta učionica (*eng. flipped classroom*). Upravo kod obrnute učionice stvara se i kreira dobar multimedijски sadržaj koji učenicima služi kao materijal za učenje, a time se dolazi i do koncepta učenja van učionica gdje dolazi do kontinuiranog učenja, svjesnog povezivanja i na kraju višestrukog nastojanja učenja kombiniranjem različitih mjesta, vremena, tehnologija i društvenih okolnosti, a sve prema (Franković, n.d., a prema Hwang et. al., 2015).

Didaktičke igre, pogotovo one koje su digitalne nude smislena okruženja za učenje u kojem učenici bili oni s teškoćama u razvoju ili ne stječu različite sposobnosti rješavanja problema i samim time produbljuju svoje znanje. Nadalje, prema (Franković, n.d.) time se dolazi do učenja temeljenog na problemu, skraćeno PBL (*eng. problem based learning*) te učenju temeljenom na ispitivanju, odnosno istraživanju, skraćeno IBL (*eng. inquiry based learning*). Kombinacija učenja u školi, kod kuće i učenja npr. u prirodi ili na terenskoj nastavi je prema (Franković, n.d) prikazana i na Slika 20, gdje se sve više može vidjeti prihvaćanje učenja i suradničkog učenja kao dijeljenja znanja.



Slika 20 - Prikaz kombinacije učenja u školi, kod kuće i u prirodi (Franković, n.d.)

Razne tehnologije u obrazovanju mijenjaju i same ishode učenja, ali pospješuju motivaciju i rad kod učenika. Dakle, didaktičke igre, učenje temeljeno na igrama, učenje temeljeno na digitalnim igrama svakako se razlikuju od običnih igri na računalima jer im je primarna svrha edukacija. Kombinacija su prema (Franković, n.d.) potrebe za rješavanjem zadataka i izazova, a zadovoljstvo se doživljava korištenjem vlastitih vještina u rješavanju zadataka.

Upravo kod takvih igri događa se i tok koji se odnosi na stanje uma kod kojeg je kod učenika potrebna iznimna koncentracija, a na kraju rezultira učenjem, razvijanjem talenta i kreativnom pristupu što su neki od najboljih dokaza kako igre mogu biti dobar pedagoški potencijal za uvođenje u odgojno-obrazovni sustav ne samo učenika s teškoćama u razvoju, darovitih učenika nego i učenika u redovnom školskom programu.

5.2. Učenje temeljeno na virtualnoj stvarnosti

Sama virtualna stvarnost VR (*eng. Virtual Reality*) kao takva predstavlja takozvanu repliku stvarnog svijeta koje je bazirano na računalnoj grafici i 3D svijetu gdje sami korisnici kreiraju sadržaj i to u interakciji s digitalnom okolinom. Prema (Liou i Chang, n.d.) postoje dvije osnovne vrste sustava na kojima se temelji virtualna stvarnost i to su:

- Sustavi koji su orijentirani na igru koja ima svoja striktna pravila, nekakve limitirane aktivnosti i također specifične uloge
- Društveno orijentirani sustavi koji pak omogućuju slobodno kreiranje ne samo likova nego i njihovu slobodnu kretanja u virtualnom obliku

S godinama je kreirano i samo edukativno virtualno okruženje za učenje matematičkih i logičkih koncepata kod učenika koji imaju intelektualne ili teškoće u razvoju. Samo okruženje predstavlja grad u kojemu postoji samo nekoliko kuća, trgovina i automobila gdje sam učenik može pripremiti neku listu za npr. kupnju odnosno kupnju namirnica, vratiti se kući te ih nakon toga pospremiti na odgovarajuće mjesto u kući plus dodatna mogućnost da može dobiti i određene dodatne informacije o proizvodima koje je kupio.

Prema (Costa et. al., 2001) virtualna stvarnost može se smatrati jednim od najprirodnijih sučelja u interakciji između čovjeka i računala, a to je postignuće koje ima cijeli niz različitih mogućnosti. Navigacija u trodimenzionalnim prostorima, zadržavanje osjetilnih interakcija podrazumijevaju aktiviranje i korištenje barem četiri od pet osjetila, a to su: vid, opip i sluh, dok se kod nekih slučajeva može uključivati i miris što je iznimno bitno kod učenika koji imaju npr. teškoće vida, sluha ili pak jezično-govorne poremećaje, kao i neke od spektara autizma, motoričke poremećaje i snižene intelektualne sposobnosti.

Prema (Winn et. al., 1997) uporaba virtualne stvarnosti učenicima može omogućiti da sami konstruiraju znanje sa svojim vlastitim iskustvima, a većinom se to može prikazati stvaranjem vizualnim i lako obradivim predmetima.

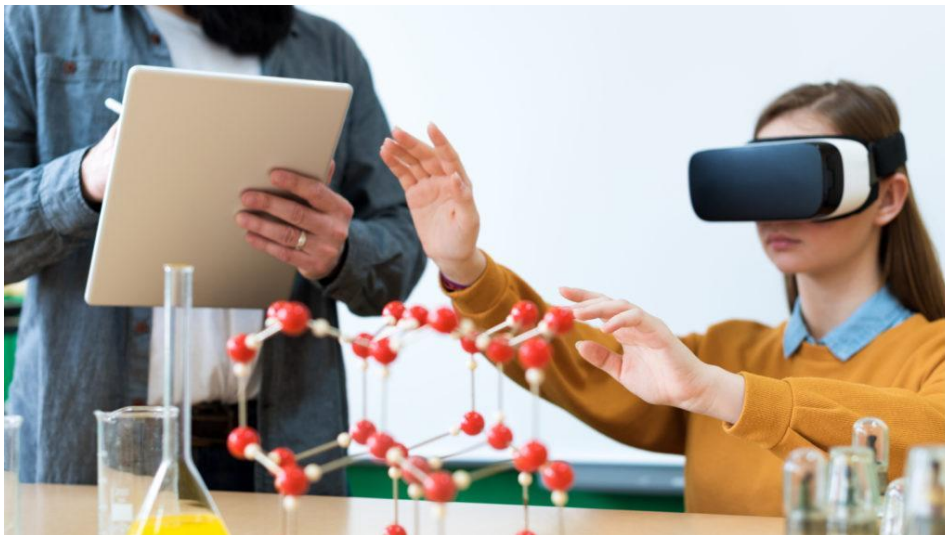
Osim što virtualna stvarnost svaki kontekst učenja može mijenjati, također svaki učenik može biti uključen u okruženje na način da ga prilagođava samom sebi te na taj način doprinosi potrebama učenja, novim kognitivnim stilovima, a ima i mogućnost osjetilne percepcije stimulansa iz vanjskog svijeta, prema (Smith et. al., 2014).

Prema (Costa i Melotti, 2012) strateško uvođenje i daljnje uključivanje virtualne realnosti tj. aplikacija s takve vrste informacijsko-komunikacijskih tehnologija u službene kurikulume školskih predmeta dolazi se do razvijanja novih akademskih potencijala kao i inovativne pedagogije kao područja znanosti.

Prema (Lau i Lee, 2015) neki od najboljih pokazatelja korištenja virtualne stvarnosti u poučavanju su: angažiranost učenika, autentična iskustva učenika, razumijevanje, poticanje kreativnosti i motivacije kod učenika za učenje.

Virtualna stvarnost postoji i za učenje jezika te na taj način učenicima s jezično-govornim poremećajima omogućuje jasnije komuniciranje u obliku verbalne, ali neverbalne komunikacije s ostalim sudionicima odgojno-obrazovnog procesa.

Prema (Ilić et. al., n.d.) kod učenika s invaliditetom ili drugim teškoćama u razvoju dobiva se mogućnost obavljanja poslova koje bez uređaja za virtualnu stvarnost možda ne bi mogli obavljati. Jedan od boljih primjera je svakako omogućiti kretanje prometnim ulicama za osobe koje koriste kolica pa mogu vidjeti stvarnu situaciju u prometu. Kao što je vidljivo i na Slika 21, virtualna stvarnost učenicima omogućuje da zajedno s edukacijskim paketom s kojim dolazi prikazuje drugačiji način, poboljšava osjetila i daje mogućnost viđenja nekog predmeta.



*Slika 21 - Prikaz korištenja uređaja za virtualnu realnost
(Elearning Industry, n.d.)*

Primjena je se dobrom pokazala i kod učenika s poremećajima iz spektra autizma, a i mnoge druge teškoće u razvoju pokazale su dobro prihvaćanje učenja temeljenog na virtualnoj stvarnosti, ne samo u školama nego i u drugim segmentima života.

5.3. Učenje temeljeno na proširenoj stvarnosti

Proširena stvarnost ili AR (*eng. Augmented Reality*) je naziv za sve tehnologije koje povezuju stvarni i virtualni svijet te je upravo takva tehnologija iznimno interaktivna i koristi tri glavne komponente, a to su: računalni vid, računalna tehnika koja je digitalna kroz obradu fotografija i sama digitalna tehnika koja integrira taj virtualni sadržaj u svijet kroz realno vrijeme.

Iako sve do 2000.-ih godina nije bila uopće zastupljena, tada se uključuje baš za to kvalificirana radna snaga bez obzira na same visoke troškove koji čak i danas znaju stvarati prepreke u velikom odnosno masovnom korištenju proširene stvarnosti. Takva tehnologija pak s druge strane omogućava i intuitivan odnos između korisnika i računala te povratnu informaciju kroz sliku, kroz zvuk ili pak animaciju, a time dovodi do brze prilagodbe, do jednostavnosti te stvara veću motivaciju i angažman učenika i to ne samo onih s teškoćama.

S ovog temelja također postoji veliki broj istraživanja koja ispituju samu proširenost stvarnosti i to u odgoju i obrazovanju, no oni se kao takvi dosta malo koriste kod učenika s intelektualnim teškoćama nego se više odnose na učenike s oštećenjem npr. organa i organskih sustava, odnosno učenike koji imaju određene teškoće u kretanju.

Colpani i Horem su upravo zbog takvih "problema" se odlučili ponuditi okvir koji služi za učenje pomoću proširene stvarnosti te nudi dodatnu podršku samim učenicima s teškoćama i to za sami proces učenja.

Zahtjevi tog sustava su kreirani pomoću podataka koje su prikupljivali putem različitih održanih intervjua s edukacijskih rehabilitatorima, ali i psiholozima te su realizirali svoje programe putem Unity-a i programskog jezika C#. Kako bi sam sustav na kraju krajeva i bio prilagođen različitim učenicima, za početak su kreirali njegova dva modela koji ovise o samom stupnju težine i samo uzimanje u obzir i mentalnu zrelost učenika i njihove pojedinačne teškoće i razlike. Dakle, učenici odabiru različite oznake s nazivima te ih stavljaju ispred kamera nakon čega se na samom ekranu stvori slika npr. odabrane životinje ili nekog voća ili povrća te računalo samo izgovori naziv prikazanog.

Razvojem tehnologija proširene stvarnosti ista svoju primjenu pronalazi u različitim područjima kao što su medicina, arhitektura, industrija, ali i ono najbitnije, edukaciji.

Primjena proširene stvarnosti sve je više vidljiva u školstvu, odnosno odgojno-obrazovnim ustanovama, a na taj način olakšava učenje i čini ga zanimljivim, ali i pristupačnijim. Sve više udžbenika, odnosno suvremenih udžbenika u određenim dijelovima poglavalja ima dostupne i QR kodove¹².

Očitavanjem QR kodova mogu se vidjeti dodatne informacije ili pristupiti npr. digitalnom sadržaju i digitalnim udžbenicima, a učenicima s teškoćama u razvoju takva vrsta proširene stvarnosti može iznimno pomoći kod shvaćanja gradiva.

Prikazano na Slika 22, vidi se kako npr. studenti medicine koriste proširenu stvarnost na način da pomoću skeniranja već spomenutih QR kodova mogu vidjeti organe i slično što im svakako pomaže s obzirom da se neke slike mogu vidjeti iz različitih kutova za razliku od samo slike u udžbeniku.



*Slika 22 - Prikaz korištenja proširene stvarnosti u edukaciji
(Ilić et. al., n.d.)*

Nbrojeno je puno prednosti korištenja proširene stvarnosti u raznim poljima, posebice u edukaciji i odgojno-obrazovnim procesima. Proširena stvarnost donosi sasvim novi način za doživljavanje informacija kojima se učenici služe, a mnogi smatraju kako upravo takva vrsta tehnologije može biti neophodna u obrazovanju učenika, posebice onih s teškoćama u razvoju i svakako darovite djece.

¹² QR kodovi su matični barkodovi koji sadrže informacije kojima se pristupa skeniranjem ili slikanjem istog s uređajima poput kamere s nekog uređaja, a to može biti pametni telefon ili tablet. (Enciklopedija.hr, 2022)

6. Prednosti i nedostaci korištenja IKT za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama na odabranim primjerima

Proces rada s učenicima koji imaju teškoće u razvoju ili su pak daroviti može zapravo predstavljati veliki izazov posebno u sustavu redovnog odgojno-obrazovnog obrazovanja. Dokazano je kako upotreba informacijsko-komunikacijskih tehnologija ne samo da dovodi do povećanja motivacije već se povećava i efikasnost, a samim time donosi i nove oblike prenošenja znanja kao što su komunikacijski alati ili pak samim time pospješuju učenje kod učenika s teškoćama gdje isti oni mogu dobiti i usvajati nove kompetencije koje su naročite u cijeloj domeni informacijsko-komunikacijskih tehnologija.

Ipak, s druge strane u procesu odgoja i obrazovanja učenika koji zahtijevaju posebni odgojno-obrazovni program važna je i sama svijest o razlikama između učenika pa je time potrebno odabrati i veliki broj zanimljivih aktivnosti i didaktičke metode koje će uzimati u obzir i prepreke koje se znaju javljati kao različite posljedice teškoća, a dovode do digitalnih isključenosti, ali sve navedene aplikacije, odnosno odabrani primjeri aplikacija u radu prikazuju više prednosti nego nedostataka.

Analiza ima koncept prikaza same informacijsko-komunikacijske tehnologije, neovisno radili se o uređaju ili pak aplikaciji, kao i kategorije kojoj ona pripada, radilo se o informacijsko-komunikacijskim tehnologijama kao pomagalu i/ili alata, informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji u svrhu komunikacije, kao tutora u učenju ili pak sustavu za procjenu ili organizaciju, zajedno sa njezinim značajkama, odnosno karakteristikama samog sustava prema dostupnoj literaturi.

Nadalje, za svaki odabrani primjer informacijsko-komunikacijske tehnologije prikazana su eventualna provedena istraživanja te prema njima analiza prednosti i nedostataka, a ako ista nisu pronađena i/ili nisu provedena, analiza prednosti i nedostataka je provedena prema dostupnoj literaturi i internetskim izvorima kao što su službene web stranice aplikacija na kojima se mogu pronaći npr. recenzije korisnika ili eventualna spominjanja istih u nekim znanstvenim radovima, člancima i slično.

Informacijsko-komunikacijske tehnologije, odnosno odabrani primjeri, podijeljeni su prema posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, odnosno aplikacijama za teškoće u

razvoju i darovitost učenika. Sve teškoće u razvoju, podijeljene u kategorije kako je u prijašnjim poglavljima navedeno, a sastoji se od dva primjera softvera, odnosno aplikacija, dok su za darovitost također provedena istraživanja literature i internetskih izvora za dva softvera ili aplikacije iako je broj za iste puno veći.

Većini aplikacija ili softvera kao i uređaja nisu pronađena znanstvena istraživanja te time se analiza prednosti i nedostataka u obliku pedagoškog potencijala, organizacijskih i tehničkih aspekata radila na temelju dostupne literature, web izvora kao i iskustva korisnika u smislu ostavljanja recenzija.

S druge strane, cilj ove analize i diplomskog rada je prikazati da postoje uređaji i aplikacije koje se mogu koristiti u obrazovnom procesu s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe te kako ovaj rad može biti vodilja u korištenju aplikacija, uređaja ili softvera u procesu obrazovanja, te da se buduća istraživanja mogu raditi kako bi se vidjele stvarne prednosti i nedostaci, odnosno činitelji zadovoljstva od strane samih korisnika.

6.1. IKT za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Informacijsko-komunikacijske tehnologije za rad s učenicima s teškoćama u razvoju podijeljene su u dvije odvojene tablice za svaku aplikaciju. U prvoj su prikazane značajke, odnosno karakteristike i kojem načinu uporabe on služi, dok su u drugoj prikazana dostupna istraživanja o korištenju, ako ista postoje ili eventualne recenzije pri pregledu literature, odnosno znanstvenih i stručnih članaka, a teškoće zajedno s aplikacijama.

Prema (Vantić-Tanjić et. al., 2017) i provedenom istraživanju na temu korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija u redovnim i posebnim školama ističe kako najčešći izgovori u ne korištenju tehnologija u radu s učenicima s teškoćama u razvoju su ograničena financijska sredstva, teškoće u pronalaženju opreme, nepoznavanje tehnologije. Prema dostupnim rezultatima, informacijsko-komunikacijske tehnologije se više koriste u posebnim školama uključujući i inicijativu stručnih suradnika (pedagoga, logopeda i edukacijskih rehabilitatora) oko korištenja istih.

Iako se ne koriste u velikoj mjeri i ne postoji dovoljan broj istraživanja koja bi pokazala pedagoške, tehničke i organizacijske aspekte neke informacijsko-komunikacijske tehnologije, potencijal kakav imaju neke aplikacije uvelike pomaže u radu.

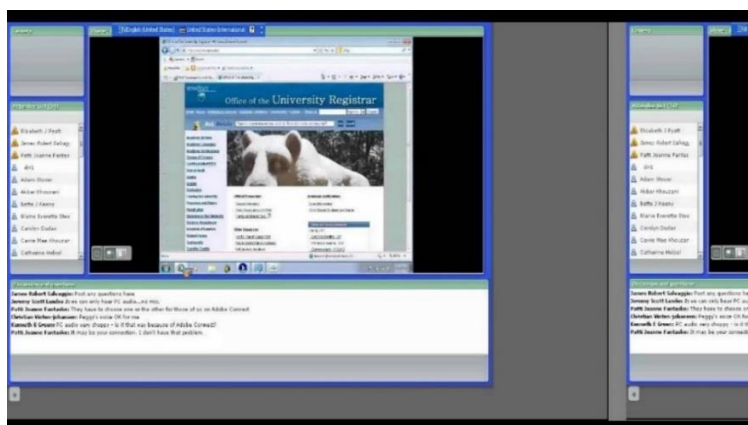
6.1.1. IKT za rad s učenicima oštećena vida

U Tablici 3 prikazane su dvije informacijsko-komunikacijske tehnologije JAWS (*Job Access With Speech*) i NVDA (*Non Visual Desktop Access*) koje pripadaju kategoriji pomagala, odnosno alata za učenike s oštećenjem vida. Prikazane su njihove osnovne karakteristike u obliku pedagoškog potencijala, tehničkih i organizacijskih aspekata.

IKT	KATEGORIJA	KARAKTERISTIKE
JAWS (Job Access With Speech)	pomagalo ili alat	<ul style="list-style-type: none"> • jedan od najpopularnijih • podrška Brailleovim uređajima • podrška za druge uređaje za slijepe i slabovidne • jednostavan • dostupan svima s operacijskim sustavom Windows
NVDA (Non Visual Desktop Access)	pomagalo ili alat	<ul style="list-style-type: none"> • multi jezična govorna jedinica (sadrži hrvatski jezik) • optimiziran za rad u internetskom pregledniku Mozilla Firefox • podržava rad s Brailleovim redcima • sadrži portabilne varijante za čitanje zaslona

Tablica 3 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima oštećena vida (rad autorice)

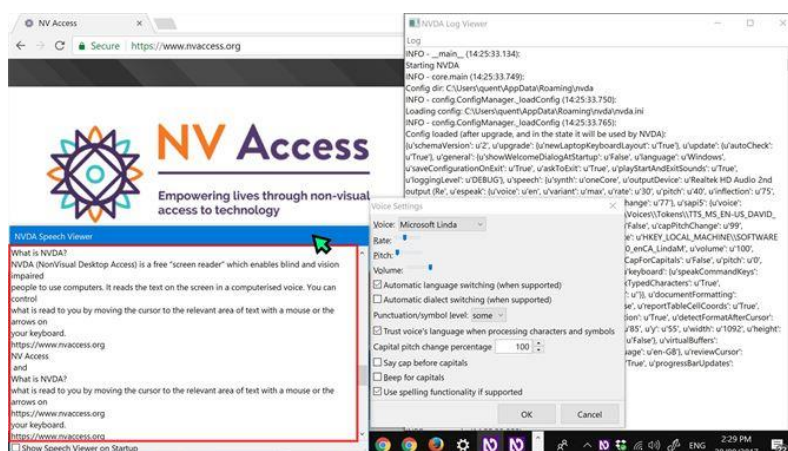
JAWS, čije je korištenje prikazano na Slika 23, je funkcionalan alat, odnosno čitač zaslona za slijepe i slabovidne osobe, a dostupna je besplatna licencirana verzija svima sa *Windows 2007* operacijskim sustavom ili novijim.



Slika 23 - Prikaz korištenja JAWS softvera (Freedom Scientific, n.d.)

Alat, odnosno program daje kontrolu nad onim što se čita, odnosno nad onim što korisnici, u ovom slučaju učenici mogu čuti. Također, ima podršku za Brailleovo pismo i radi sa svim uređajima što slijepim i slabovidnim osobama uvelike pomaže kod npr. pisanja bilješki. S organizacijskog aspekta, JAWS aplikacija jednostavna je, a licence se mogu dobiti i preko odgojno-obrazovnih institucija, u ovom slučaju škola. S druge strane, tehnički aspekt omogućuje korištenje na svim *Windows* verzijama obzirom da sve škole i imaju *Windows* na svojim računalima, a u obliku pedagoškog potencijala, JAWS učenicima koji su slijepi ili slabovidni omogućuje čitanje zaslona, jednostavan je za korištenje i pruža mogućnost spajanja sa svim *Microsoft* aplikacijama kao što su npr. aplikacije za tekst, tipa *Word* ili za proračunske tablice npr. *Excel*, a omogućuje i skeniranje i čitanje dokumenata u obliku *PDF-a*. Pri samom pokretanju otvara sve potrebne edukativne aplikacije koje administrator, u ovom slučaju učitelj može namjestiti da se pri otvaranju otvaraju te su odmah spremne za korištenje. Novijim verzijama, dostupne su i kombinacije s nekim drugim aplikacijama za slijepe i slabovidne kao i korištenje različitih uređaja kao što su specijalizirani miševi i tipkovnice za slijepe i slabovidne što učenicima u redovnom školovanju dodatno olakšava praćenje nastave.

NVDA čitač je ekrana, prikazan na Slika 24, koji u sebi sadrži i implementiranju govornu jedinicu, a prevedena je na čak 20 jezika od kojih se u ovom radu posebno ističe hrvatski. Sam program, odnosno softver, optimiziran je za rad s *Mozilla Firefox* internetskim preglednikom i samim time ima dodatne mogućnosti za spajanje na rad s npr. elektroničkom poštom, rad s dokumentima ili pak tablicama za proračun, no uglavnom u online obliku, odnosno *Open Office* programima za rad na internetu.



Slika 24 - Prikaz korištenja NVDA softvera (NV Access, 2022)

NVDA podržava rad s Brailleovim redcima na način da koristi sustav *BrlTTY* kao implementaciju Brailleove podrške, dok posjeduje i portabilne varijante spajanja sa mnogim drugim uređajima kao što su specijalizirani miševi i tipkovnice.

Ono što je bitno, NVDA ne zahtijeva instaliranje na računalima kako bi se pokretao nego mu se može jednostavno pristupiti lokacijski ako se npr. na nekom od prijenosnih uređaja (USB) nalazi sami program, može se koristiti na bilo kojem računalu što organizacijski svakako olakšava rad.

Pedagoški, kao i prethodno spomenuti JAWS omogućuje rad na računalu, pogotovo u kombinaciji s drugim uređajima, a kako podržava Brailleove uređaje i radi zajedno u kombinaciji s njima, pokazao se dobrim u edukacijske svrhe.

Tablica 4 prikazuje provedena istraživanja koja prikazuju analizu prednosti i nedostataka aplikacije u obliku pedagoškog, organizacijskog i tehničkog aspekta same aplikacije, a kroz činitelje zadovoljstva ili nezadovoljstva korisnika.

IKT	PROVEDENA ISTRAŽIVANJA	ANALIZA PREDNOSTI I NEDOSTATAKA	
		PREDNOSTI	NEDOSTACI
JAWS	<p>Susanto, Deri Sis Nanda (2018)</p> <p><i>"Teaching and learning English for visually impaired students: an ethnographic study case"</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • dobivanje materijala iz bilo kojih izvora • strategija vršnjačkog i kolaborativnog učenja • međusobno komuniciranje • aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu 	<ul style="list-style-type: none"> • kombinacija s Brailleovim pismom odužuje učenje • koristan za učenje riječi i predmeta poput hrvatskog ili engleskog jezika, ali ne za matematiku ili informatiku • potrebna iznimna snalažljivost učitelja ili nastavnika
	<p>Ampratwum J. et. al. (2016)</p> <p><i>"Barriers to the Use of Computer Assistive Technology among Students with Visual Impairment in Ghana: The Case of Akropong School for the Blind"</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • mogućnost dodatnih mentalnih vježbi za izrazito slušanje • aktivno sudjelovanje od strane učitelja u poučavanju • strategije kolaborativnog učenja 	<ul style="list-style-type: none"> • problemi u kombinaciji korištenja s tipkovnicom • "padanje" aplikacije pa se smanjuje učinkovitost • nije besplatan • ograničeno korištenje bez dodatnih uređaja (miš)

NVDA	Susanto, Deri Sis Nanda (2018) <i>"Teaching and learning English for visually impaired students: an ethnographic study case"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • dobivanje materijala iz bilo kojih izvora • strategija vršnjačkog i kolaborativnog učenja • međusobno komuniciranje • aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu • besplatan softver 	<ul style="list-style-type: none"> • kombinacija s Brailleovim pismom odužuje učenje • koristan za učenje riječi i predmeta poput hrvatskog ili engleskog jezika, ali ne za matematiku ili informatiku • manjak apstraktnosti, usmjeren na činjenice i jednostavnost • potrebna iznimna snalažljivost učitelja ili nastavnika
	Sampurna Guha (2017) <i>"Effect of Assistive Device on Educational Efficiency for Persons with Visual Impairment"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • aktivno sudjelovanje • besplatan softver • sigurnost za vrijeme čitanja zaslona • mogućnost čitanja bilješki koje su sami stvarali • smanjen stres • lagano pristupanje sadržajima 	<ul style="list-style-type: none"> • nedostatak obučениh učitelja • manjak apstraktnosti pogotovo u starijim godinama učenika • reforme u obliku kurikuluma u obrazovanju potrebne za izvedbu • najčešće dostupno samo u posebnim školama

Tablica 4 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s oštećenjem vida (rad autorice)

Prema dostupnim istraživanjima (Susanto, 2018) JAWS se pokazao kao dobrim alatom za suradničko, odnosno kolaborativno učenje gdje su se iznimnim pokazale strategije zajedničkog učenja i svakako aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu bez obzira na teškoće. Sudionici istraživanja prema (Ampratwum et. al., 2016) su kao činitelje zadovoljstva istakli i mogućnost dodatnih mentalnih vježbi koje program nudi, a posebice jer se oni osvrću samo na sluh, a kao izniman pedagoški činitelj se pokazalo aktivno sudjelovanje učitelja u poučavanju i mogućnost dodatnih materijala koje su sami učitelji, odnosno nastavnici spremni napraviti.

Glavni nedostaci se ističu kupovanje licence za program obzirom da on nije besplatan, kao i mogućnost korištenja istog uglavnom u predmetima kao što su jezici i općeniti predmeti, dok se za one prirodoslovne nije pokazao kao najbolji s obzirom na apstraktnost tema koje se rade pa se kao nedostatak stavlja samo jednostavnost čitanja teksta sa ekrana gdje npr. eksponenti unutar nekih funkcija ili pak brojevi

stranica u Wordu ne iščitavaju kao takve. Ono što je kao generalna prednost je svakako kombinacija s Braillovim uređajima, no samim ispitanicima je to dodatno stvaralo stres kod istraživanja te kombinacija i jednog i drugog je zahtjevna te su pristupnici rekli kako za to treba iznimno puno vježbe što se svakako djeci u nižim razredima čini dodatno teško i izazovno.

NVDA se pokazala iznimnom, prema (Susanto, 2018) u smislu besplatne aplikacije koja je dostupna svima, također suradničko učenje i strategije vršnjačkog učenja su se kod ove aplikacije prema dostupnim istraživanjima pokazale dobrima. Ispitanici prema (Sampurna, 2017) su istakli dobro međusobno komuniciranje, smanjen stres te lagano pristupanje sadržajima kao i aktivno i učinkovito sudjelovanje u učionicama, no bitno je napomenuti kako su istraživanja vršena samo u posebnim školama, a ne u učionicama, tj. školama u kojima je u razredu kombinacija učenika.

Kao glavni nedostaci se također ističe smanjena obuka učitelja za rad s aplikacijama, kao i manjak apstraktnosti koji je potreban učenicima u starijim razredima, naravno, ovisno o ishodima učenja. Jednako kao i kod *JAWS*, ispitanici ističu dodatno teško i izazovno korištenje zajedno u kombinaciji s dodatnim uređajima poput specijaliziranih tipkovnica i miševa, ali kao jedan od činitelja zadovoljstva kod starijih se svakako pokazala korisna za rad u kombinaciji obzirom na vježbu i godine iskustva u takvom radu.

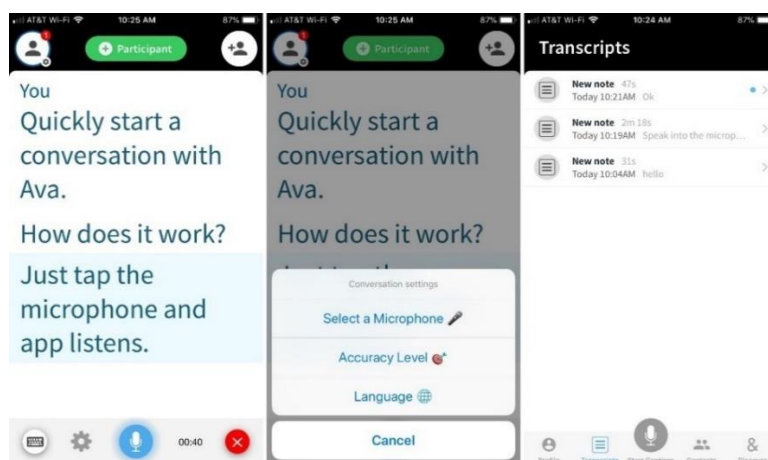
6.1.2. IKT za rad s učenicima oštećena sluha

U Tablici 5 prikazane su dvije informacijsko-komunikacijske tehnologije *AVA* i *Let's Talk* koje pripadaju kategoriji pomagala, odnosno alata za učenike s oštećenjem sluha. Prikazane su njihove osnovne karakteristike u obliku pedagoškog potencijala, tehničkih i organizacijskih aspekata same aplikacije.

IKT	KATEGORIJA	KARAKTERISTIKE
AVA	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none"> • besplatna i pristupačna • govor pretvara u tekst • tekst pretvara u govor • radi na prepoznavanje glasa • podrška za više jezika • mogućnost navigacije i dijeljenja podataka
Let's Talk	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none"> • govor pretvara u tekst i tekst pretvara u govor • omogućuje znakovni jezik • znakovni jezik pretvara u tekst • procesura fotografije • ima podršku na više jezika • mogućnost ekstenzija za tipkovnicu sa znakovnim jezikom • radi u pozadini mobitela, tableta ili računala

Tablica 5 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima oštećena sluha (rad autorice)

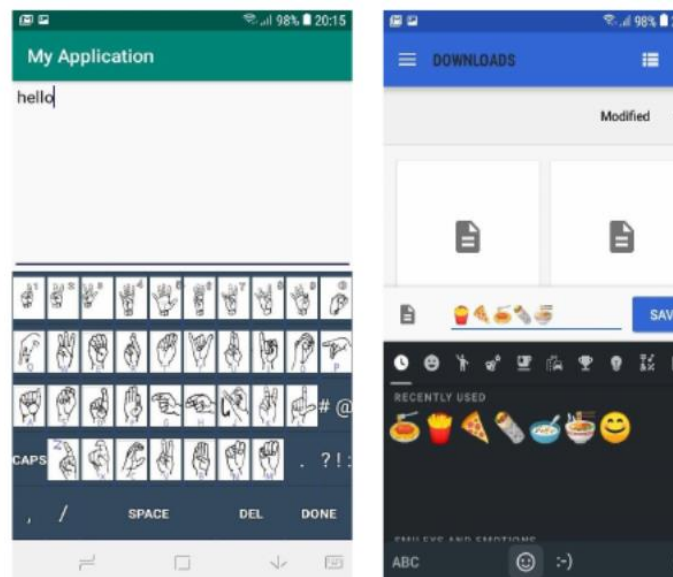
AVA je besplatna i pristupačna aplikacija, čije je osnovno korištenje prikazano na Slika 25, koja radi na temelju pretvaranja teksta u govor ili pak govora u tekst te na prepoznavanju glasa, no nema mogućnost pretvaranja znakovnog jezika u tekst i obrnuto.



Slika 25 - Prikaz korištenja *AVA* aplikacije (*AVA.me*, 2022)

AVA u obliku pedagoškog potencijala može tekst pretvarati u govor, npr. ono što učenik s gubitkom sluha napiše, sama aplikacija će transkriptom izgovoriti ili pak ono što snimi će učeniku na zaslonu napisati. Ima podršku na više jezika te ima mogućnost navigacije korisniku te dijeljenje podataka s drugim osobama. Nudi mogućnost i prepravljnja transkriptiranih riječi koje korisniku mogu zvučati krivo pa samim time korisnici zajedno mogu raditi na poboljšanju same aplikacije. Organizacijski i tehnički, AVA je besplatna za korištenje i mogu je koristiti ne samo gluhi ili nagluhi učenici nego i njihovi kolege kako bi zajednički radili na komunikaciji ukoliko ne koriste npr. znakovni jezik za komunikaciju. Prema dostupnim podacima, AVA radi točno u 95% slučajeva kad se osoba nalazi maksimalno 1,5m udaljenosti.

Let's Talk, prikazan na Slika 26, je jedna od trenutno najbolje dizajniranih i aplikacija s najboljim karakteristikama u obliku pedagoških, organizacijskih i tehničkih aspekata. Za razliku od gore spomenute AVA-e, *Let's Talk* omogućuju i znakovni jezik, odnosno pretvaranje znakovnog jezika u tekst i obrnuto kao i mogućnost korištenja tj. spajanja tipkovnica sa znakovnim jezikom što se može iznimno korisnim pokazati u obliku pedagoškog potencijala.



Slika 26 - Prikaz korištenja *Let's Talk* aplikacije (Seebun i Nagowah, 2020)

Let's Talk nudi mogućnost i transkriptiranosti glasovnih poziva koji se mogu uputiti osobi. *Let's Talk* omogućuje pretvaranje teksta u govor i govora u tekst kao i

mogućnost procesiranja fotografija i rada u pozadini mobilnog uređaja, tableta ili pak prijenosnog ili stolnog računala neovisno o pokrenutim drugim aplikacijama.

Tablica 6 prikazuje provedena istraživanja te analizu prednosti i nedostataka, odnosno činitelja zadovoljstva ili nezadovoljstva od strane ispitanih korisnika u istraživanju, kao i pogled na pedagoški potencijal te organizacijske i tehničke aspekte informacijsko-komunikacijske tehnologije.

IKT	PROVEDENA ISTRAŽIVANJA	ANALIZA PREDNOSTI I NEDOSTATAKA	
		PREDNOSTI	NEDOSTACI
AVA	Pragt L. et. al. (2021) <i>“ Preliminary Evaluation of Automated Speech Recognition Apps for the Hearing Impaired and Deaf”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • prepoznavanje govora i mogućnost korištenja s ostalim sudionicima • automatsko prevođenje • mogućnost korištenja više osoba 	<ul style="list-style-type: none"> • potrebna internetska veza • uvođenje u škole • edukacija učitelja, ali i učenika • dostupno samo na mobilnim uređajima
	Girisha R. S. et. al. (2020) <i>“Let’s Talk: An Assistive Mobile Technology for Hearing and Speech Impaired Persons”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • prepoznavanje govora • pomaže i u jezično-govornim poremećajima • mogućnost dijeljenja pristupa s drugim korisnicima 	<ul style="list-style-type: none"> • potrebna internetska veza • nedostatak znakovnog jezika • nema mogućnost povećanja ili smanjena zvuka • nedostatak iskustva u korištenju • potrebna iznimno jaka računala
LET’S TALK	Girisha R. S. et. al. (2020) <i>“Let’s Talk: An Assistive Mobile Technology for Hearing and Speech Impaired Persons”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • mogućnost znakovnog jezika kroz fotografije • prepoznavanje glasa • tekst pretvara u govor, a govor pretvara u tekst • mogućnost korištenja na više jezika • pomoć i kod jezično-govornih poremećaja • značajno poboljšana komunikacija sa drugim sudionicima 	<ul style="list-style-type: none"> • uvođenje u škole, nedostatak edukacije od strane učenika, ali i učitelja • potrebna internetska veza • kupnja licence, iznimno skup program • potrebna jaka računala • nema mogućnost dijeljenja pristupa s učiteljima i drugim učenicima

Tablica 6 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima oštećena sluha (rad autorice)

Prema provedenim istraživanjima (Pragt, 2021), odnosno studijama slučaja AVA je jedna od najpoznatijih aplikacija koja pomaže gluhim i nagluhim osobama. Prednosti koje su se kod korisnika pokazale su svakako pristupačnost i mogućnost korištenja na različitim mjestima i okruženjima. Kao prednosti, prema istraživanjima svakako su se istakli titlovi, odnosno transkript koji aplikacija vrlo brzo prikazuje te na taj način omogućuje bržu komunikaciju nego je to kod npr. znakovnog jezika ili nekih drugih aplikacija.

Ipak, AVA je aplikacija koja nema podržan znakovni jezik koji iznimno pomaže u npr. nastavnom procesu kod učenika s teškoćama sluha, neovisno o nagluhosti ili potpuno gluhim učenicima. Nedostatak same aplikacije prema (Girisha et. al., 2020) je i potrebna konstantna povezanost na internetsku vezu, što ne mora stvarati problem za vrijeme npr. boravka u školi, no integracijom gluhih i nagluhih u redovne školske programe svakako bi pomogla u cijelom pedagoškom aspektu koji jedna od aplikacija može sadržavati. Osim što se sami podaci mogu dijeliti, prednost joj je i što se može koristiti kod nekih vrsta jezično-govornih poremećaja, obzirom da se pokazalo da većina gluhih i nagluhih također ima problem s govorom.

S druge strane, *Let's Talk* je jedna od najnovijih aplikacija na tržištu u pomoći osobama s oštećenim sluhom i poremećajima iz spektra jezično-govornih. Glavni nedostatak, a ujedno i onaj organizacijski i tehnički aspekt je da se radi o aplikaciji čija je licenca iznimno skupa pa uvođenje u redovne obrazovne programe zahtjeva odobrenja s mnogih strana, a iako se može koristiti i na mobilnim uređajima, tabletima, prijenosnim računalima kao i stolnim računalima aplikacija zahtijeva snažne performanse takvih uređaja. Uvođenjem u škole, osim financija, zahtijevala bi i dodatno educiranje ne samo učenika koji bi je koristili nego i njihovih učitelja, to jest nastavnika. Iako ima sve potrebne performanse jedne od najboljih aplikacija koja čak omogućuje i spajanje Brailleovih tipkovnica te ima mogućnosti znakovnog jezika unutar sebe, cijena i licenciranje je ono što same buduće korisnike najviše odbija od iste.

U sklopu pedagoškog potencijala, omogućila bi učenicima i učiteljima brzu komunikaciju i s jedne i s druge strane, dijeljenje mišljenja s kolegama u razredu i manjak stigme prema gluhoj ili nagluhoj osobi u razredu od strane ostalih učenika bez obzira što nema mogućnost dijeljenja sadržaja s ostalima. Ono što se ispitanicima unutar istraživanja najviše svidjelo je što aplikacija kao takva može raditi u pozadini.

6.1.3. IKT za rad s učenicima s jezično-govornim poremećajima

U Tablici 7 prikazane su dvije informacijsko-komunikacijske tehnologije *Brothers in Stuttering* i *e-Galerija* koje pripadaju kategoriji pomagala i/ili alata ili pak u obliku informacijsko-komunikacijske tehnologije u svrhu komunikacije za učenike s jezično-govornim poremećajima kao što je npr. mucanje. Prikazane su njihove osnovne karakteristike u obliku pedagoškog potencijala, tehničkih i organizacijskih aspekata same aplikacije.

IKT	KATEGORIJA	KARAKTERISTIKE
Brothers in Stuttering	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none">• besplatna• dostupna na hrvatskom jeziku• dostupna logopedima i učenicima• sadrži grafikone i izvješća• server za pohranu podataka
e-Galerija	u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none">• metode pripovijedanja u komunikaciji• slaganje priča u obliku slika i jezičnih prilagodba u veličini slova i sličica (prikladno i za disleksiju)• besplatna• učenje u sljedovima

Tablica 7 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima s jezično-govornim poremećajima (rad autorice)

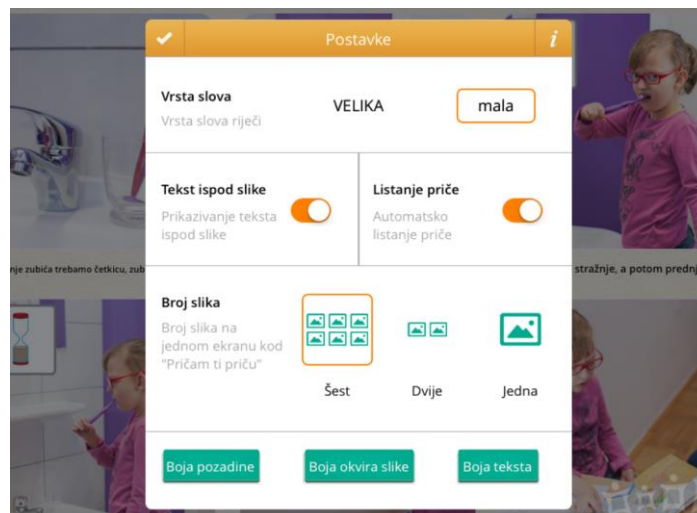
Brothers in Stuttering mobilna je aplikacija, prikazana na Slika 27, iz suradnje dvaju fakulteta, no svoj doprinos donijele su i studentice Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta u Zagrebu pa je samim time dobila i svoju hrvatsku verziju, a namijenjena je osobama, ali i učenicima koji mucaju.



Slika 27 - Prikaz ulaska u *Brothers in Stuttering* aplikacije (Demarin, 2017)

Glavna ideja same aplikacije je da osobe koje mucaju u što većoj mjeri osvijeste svoje mucenje i time dođu do napretka u terapiji. Aplikacija kao takva je besplatna, a dostupna je korisnicima, osobama ili učenicima i logopedima, a pedagoški potencijal joj leži u tome da bude dostupna i učiteljima, odnosno nastavnicima. Omogućuje ispunjavanje izvješća koji se spremaju u softver za podatke pa je upravo na taj način moguće pedagoško praćenje. Omogućuje grafički prikaz govornog ponašanja uz sami kontekst, mogućnost povezivanja s logopedom ili učiteljem kao i prikaz učestalih pogrešaka.

e-Galerija, čije je korištenje prikazano na Slika 28, hrvatska je aplikacija koja omogućuje slaganje priča pomoću niza sličica koje mogu biti u obliku fotografija koje su snimljene kamerom uređaja koji se koristi, mogu se dodavati fotografije iz galerija i slično. Prema službenim web stranicama (ICT-ACC, 2022) svakoj sličici se pridružuje tekst i zvučni zapis koji odgovaraju određenim dijelovima priče, a zvučni zapis će se reproducirati onda kad se pregledava priča. *e-Galerija* dostupna je svima i može se skinuti na bilo koji mobilni uređaj, odnosno mobilni uređaj s bilo kojim operacijskim sustavom kao i na tablete, a najveća namjena aplikacije je pomoću učenika s jezično-govornim poremećajima u komunikaciji s drugima, a koristi se i u logopedskoj terapiji.



Slika 28 - Prikaz postavki *e-Galerija* aplikacije (ICT-ACC, 2022)

U Tablica 8 prikazana su provedena istraživanja za aplikacije kao i analiza prednosti i nedostataka, odnosno činitelja zadovoljstava ili nezadovoljstva korisnika u obliku

pedagoškog potencijala same aplikacije kao i tehničkih i organizacijskih aspekata iste kao načina uvođenja u rad s učenicima koji imaju jezično-govorne poremećaje.

Također, bitno je spomenuti kako se u radu s jezično-govornim poremećajima uglavnom koristi rad sa stručnim službama u obliku psihologa kao svjesnosti problema, ali i logopedima izvan školskih ustanova.

IKT	PROVEDENA ISTRAŽIVANJA	ANALIZA PREDNOSTI I NEDOSTATAKA	
		PREDNOSTI	NEDOSTACI
Brothers in Stuttering	Demarin, Iva Maria (2017) <i>“Primjena mobilne aplikacije Brothers in Stuttering u terapiji mucanja”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • jednostavna • prikaz izvješća • brzo korištenje • potiče svijest o mucanju • pomaže u razumijevanju emocija • praćenje promjena 	<ul style="list-style-type: none"> • nema podsjetnike • nedostatak povratnih informacija • ponovna prijava pri izlasku • premalen broj govornih situacija za bilježenje • brisanje svih unosa • nedostatak emocija
	Madeira R. N. et. al. (2013) <i>“Building on Mobile towards Better Stuttering Awareness to Improve Speech Therapy”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • jednostavnost razumijevanja • jednostavnost razumijevanja emocija • izrazito korisno praćenje promjena • brzo korištenje • poticanje svijesti 	<ul style="list-style-type: none"> • nedostatak objašnjenja emocija • poboljšanje dizajna aplikacije
e-Galerija	Krasić, Tina (2019) <i>“Učinkovitost ICT-AAC aplikacije e-Galerija u poticanju jezičnih sposobnosti”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • strukturiran govor • veći broj riječi • razumijevanje • podupiranje jezičnih sposobnosti 	<ul style="list-style-type: none"> • ograničeno snimanje • manjak vremena za preslušavanje snimljenih sadržaja

Tablica 8 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s jezično-govornim poremećajima (rad autorice)

Prema dostupnim istraživanjima Demarin (2017) i (Madeira et. al., 2013) *Brothers in Stuttering* se pokazala kao jednostavna aplikacija koja prije svega radi na razumijevanju u svjesnosti poremećaja kao što je npr. mucanje. Iako se aplikacija prije svega bazira na očitovanju emocija i pravljenju bilješki o vlastitim pogreškama od

strane korisnika, u ovom slučaju učenika, ona iznimno podupire praćenje svijesti i postiže napredak u praćenju promjena kod strukture govora.

S druge strane, kao glavni nedostaci u korištenju istih je da se kroz nekoliko godina korištenja i istraživanja, ista aplikacija kreirala prema mjerilima logopeda ili stručnih suradnika, a nešto manje prema samim korisnicima što je unazad nekoliko godina promijenjeno.

Kao glavni nedostaci u obliku pedagoških i tehničkih potencijala su da aplikacija nema podsjetnike što bi učenicima svakako pomoglo u strukturiranju i bilješkama promjena, premaleni broj dopuštenih situacija u kojima se isti mogu bilježiti kao i mala memorija koja zahtijeva brisanje već unesenih podataka.

e-Galerija je jedna od hrvatskih aplikacija namijenjena učenicima i djeci predškolske dobi kako bi poboljšali svoje jezično-govorne sposobnosti, a namijenjena je uglavnom radu u logopedskom tretmanu.

Prema istraživanju (Krastić, 2019) aplikacija u obliku pedagoškog potencijala poboljšava govor kod korisnika gdje on dolazi strukturirano do izražaja, postiže se veći broj riječi u razgovoru, odnosno komunikaciji te je dokazano kako vizualnim podražajima za vrijeme tretmana učenici, odnosno korisnici pokazuju bolje razumijevanje ne samo u shvaćanju, nego i u prepričavanju kasnije.

Kao glavni nedostatak, odnosno činitelj nezadovoljstva autorica istraživanja ističe i nedostatke istraživanja u obliku postavljanja pitanja za vrijeme provedbe istoga, manjak vremena za snimanje i preslušavanje snimljenog.

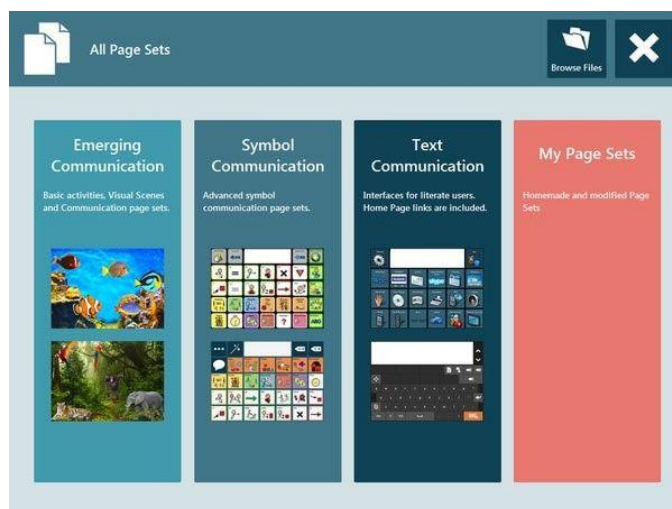
6.1.4. IKT za rad s učenicima sniženih intelektualnih sposobnosti

Unutar Tablica 9 prikazane su dvije informacijsko-komunikacijske tehnologije *Communicator 5* i *ABC Maestro*. U obje tehnologije, radi se o softverima koje služe kao pomagalo ili alat, odnosno u svrhu poboljšanja komunikacije kod učenika s intelektualnim teškoćama, iz čega su prikazane osnovne karakteristike istih.

IKT	KATEGORIJA	KARAKTERISTIKE
Communicator 5	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none"> • služi za potpomognutu komunikaciju • tekstove i simbole pretvara u govor • neograničen broj profila • komunikacija simbolima, tekstualna ili rana komunikacija • radi u kombinaciji s drugim uređajima
ABC Maestro	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none"> • aktivnosti učenja slova, riječi i brojeva • tradicionalne metode opismenjavanja • inovativni pristup učenju • jasan i pregledan vizualni dizajn • sadrži povratne informacije • praćenje napretka

Tablica 9 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima sniženih intelektualnih sposobnosti (rad autorice)

Tobii Communicator 5, prikazan na Slika 29, je prema (E-glas, 2022) softverski paket koji se može prilagoditi većem broju korisnika, a napravljen je sa ciljem pomoći osobama s teškoćama u razvoju, a mogu ga koristiti logopedi, edukacijski rehabilitatori i radni terapeuti te učitelji u svom radu s djecom, odnosno učenicima.



Slika 29 - Prikaz postavki Tobii komunikatora 5 (E-glas, 2022)

Kao softver, prilagođava se svim skupinama korisnika, a nudi tri opcije komunikacije i to su: rana, simbolima i tekstualna. Sam softver, odnosno program sadrži set različitih komunikacijskih stranica koje imaju simbole pa samim time jednostavno nudi raznim dobnim skupinama različiti broj mogućnosti korištenja. Podržava standardne biblioteke komunikacijskih simbola, kompatibilan je sa uređajima poput miševa za upravljanje očima kao i dodatnim tipkovnicama, a ima i funkcije pretvorbe teksta u govor. Ono što učenicima može biti dodatno zanimljivo je da sam softver ima mogućnost spajanja na online chat ili pak društvene mreže, e-mail ili SMS poruke koje se spajaju dakle s brojem mobitela.

ABC Maestro, čije je korištenje prikazano na Slika 30, je prema (E-glas, 2022) pedagoško-rehabilitacijski softver, odnosno program za učenje čitanja, pisanja i korištenja tipkovnice te se sastoji od aktivnosti učenja slova, brojeva i riječi te se na taj način kao pedagoški potencijal ističu tradicionalne metode opismenjavanja, ali s druge strane, softver nudi inovativan i sveobuhvatan pristup učenju kroz učenje korištenja tipkovnice.



Slika 30 - Prikaz zaslona korištenja ABC Maestro (E-glas, 2022)

Učenicima s teškoćama, pogotovo onim intelektualnim on omogućuje brže učenje čitanja i pisanja, a program u smislu tehničkog aspekta ima iznimno vizualan dizajn te mogućnosti korištenja i za učenike koji imaju teškoće poput disleksije ili oštećenja vida. Organizacijski, softver zahtijeva licencu, a nudi i povratne informacije te mogućnost praćenja od strane učitelja, roditelja i drugih stručnih suradnika.

Tablica 10 prikazuje dostupna istraživanja u obliku diplomskih ili završnih radova studenata sa hrvatskih sveučilišta kao i karakteristike, odnosno analizu prednosti i nedostataka prema (E-glas, 2022) i recenzije korisnika prikazanih softvera.

IKT	PROVEDENA ISTRAŽIVANJA	ANALIZA PREDNOSTI I NEDOSTATAKA	
		PREDNOSTI	NEDOSTACI
Tobii Comm. 5	Lesić, Lucija (2019) <i>"Roditeljska perspektiva uporabe visokotehnoških sredstava komunikacije kod djece sa složenim komunikacijskim potrebama"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • mogućnosti traženja željenih aktivnosti • poticanje drugih oblika komunikacije • poboljšava vještine čitanja i pisanja • gradi samopouzdanje i samostalnost 	<ul style="list-style-type: none"> • proces nabave, skupoća opreme • kapacitet baterije • problem kod korištenja s drugim uređajima • veličina uređaja
	E-glas (web stranica) (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • prilagođava se svim skupinama korisnika • jasna i razumljiva komunikacija • direktan unos pomoću zaslona osjetljivog na dodir i sl. uređaja • kombiniran način rada 	<ul style="list-style-type: none"> • proces nabave i skupoća opreme
ABC Maestro	E-glas (web stranica) (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • koristan i za učenike sa teškoćama u psihomotornom razvoju • veća motivacija • pomoć u razvijanju grafomotoričkih vještina • alternativni pristup učenju čitanja i pisanja • interes kod učenika 	<ul style="list-style-type: none"> • nabava softvera • skupoća opreme • licenciranje • uvođenje u škole
	ABC-Maestro (web stranica) (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • slikovna potpora unutar programa olakšava razumijevanje • povratne informacije • postupnost podučavanja • izražavanje emocija • lakše prihvaćanje zadataka na papiru 	<ul style="list-style-type: none"> • nabava softvera • skupoća opreme • licenciranje • uvođenje u škole

Tablica 10 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT-a za rad s učenicima sa sniženim intelektualnim sposobnostima (rad autorice)

Prema provedenom istraživanju (Lesić, 2019) u obliku roditeljskih pretpostavki uporabe komunikatora u radu s učenicima s posebnim komunikacijskim potrebama, ali i intelektualnom onesposobljenosti u različitim razinama većina učenika komunikator koristi u svrhu pisanja domaće zadaće, a u nešto malo manjoj mjeri za učenje.

Ipak, roditelji u istraživanju ističu kako sam komunikator ima određene prednosti i nedostatke, a kao glavne prednosti ističu stvaranje različitih mogućnosti istraživanja od strane djece, odnosno učenika, korištenje različitih aktivnosti koje komunikator kao takav nudi, ali i potiče ih na korištenje nekih drugih oblika komunikacije.

Kao najvažnija prednost se ističe poboljšanje čitanja i pisanja kao i rast samopouzdanja i samostalnost u radu. Prema (E-glas, 2022) glavne prednosti komunikatora su prilagođenost svim skupinama korisnika, jasna i razumljiva komunikacija kao i kombiniran način rada, od školskih ustanova pa sve do rada kod kuće ili u vanjskom svijetu.

Što se tiče nedostataka komunikatora kao takvog, prema autorici provedenog istraživanja, najveći nedostatak je skupoća uređaja, odnosno nabava istog pa se ističe kako se u tom slučaju najčešće roditelji obraćaju udrugama, dok bi npr. nabava istog u školama bila puno jednostavnija i pristupačnija. Nedostatak mu je i veličina gdje većina roditelja ističe kako komunikator koriste samo u školi i u kući, dok jako mali postotak koristi komunikator i kod npr. odlaska u trgovinu i slično.

Nedostatak kod složenih problema kao npr. kod učenika oštećena vida se smatra i trajanje baterije uređaja, no u maloj mjeri. Roditelji se slažu sa postavljanjem hipoteze u istraživanju da se uvođenjem takvog uređaja u npr. redovno obrazovanje uz sve već navedene pedagoške aspekte i potencijale koje aplikacija nudi svakako poboljšava rad kod učenika sa složenim komunikacijskim problemima, a posebice kod jezično-govornih poremećaja, disleksije, odnosno specifičnih teškoća učenja kao i kod intelektualne onesposobljenosti, naravno, ovisno o razini kojoj teškoća pripada.

ABC Maestro nema provedena istraživanja od strane znanstvenika, no prema recenzijama koje se mogu pronaći na web stranicama kao glavni nedostaci prema (E-glas i prema ABC-Maestro, 2022) navodi se skupoća i proces nabave samog programa, licenciranje istog kao i mogućnost uvođenja istog u proces redovnog školovanja.

Prema dostupnim recenzijama *ABC-Maestro* je koristan kod učenika s intelektualnom onesposobljenosti posebice u kombinaciji s tipkovnicama, ali i kod učenika sa teškoćama u psihomotornom razvoju. Kao prednosti se ističu veća motivacija za rad, pomoć u razvijanju grafomotoričkih sposobnosti, alternativan pristup učenju čitanja i pisanja kao i interes kod učenika obzirom da se proces učenja odvija korak po korak.

Prema recenzijama edukacijskih rehabilitatora i radnih terapeuta dostupnih na službenim web stranicama, *ABC-Maestro* daje slikovnu potporu koji omogućava i olakšava razumijevanje, a povratne informacije koje daje omogućavaju samokontrolu kod pogrešaka. Daje mogućnost izražavanja emocija i lakše prihvaćanje zadataka koji nisu npr. unutar informacijsko-komunikacijskih tehnologija nego su učenicima zadani na papiru, te kao zadnja prednost koja se iznosi je i poštivanje potrebe za igru i različite oblike komunikacije i izražavanja koristeći sami program.

6.1.5. IKT za rad s učenicima s poremećajima iz spektra autizma

Unutar Tablica 11 prikazane su dvije informacijsko-komunikacijske tehnologije koje pripadaju kategoriji za rad s učenicima sa poremećajima iz spektra autizma, *MITA* i *OTSIMO*. U obje tehnologije, radi se o aplikacijama koje služe kao pomagalo ili alat, u svrhu komunikacije ili pak kao tutor u učenju, uz najvažnije karakteristike istih.

IKT	KATEGORIJA	KARAKTERISTIKE
MITA	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none">• razvijanje jezika, verbalne i neverbalne komunikacije• omogućeni trening, kombiniranje, spajanje znanja i napredovanje• adaptivno učenje• prilagođeno uzrastu
OTSIMO	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none">• omogućuje obrazovanje od kuće• pristup gamificiranom nastavnom planu i programu• pristup personaliziranom nastavnom planu i programu• sadrži govorne terapije• ne zahtjeva dodatna objašnjenja

Tablica 11 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima s poremećajima iz spektra autizma (rad autorice)

MITA (*Mental Imagery Therapy for Autism*), prikazana na Slika 31, prema službenim web stranicama aplikacije (Imagiration, 2022) temelji se na Pivotal Response Treatment (PRT) jednoj od najbolje podržanih terapija za djecu i učenika s dijagnozama poremećaja iz spektra autizma što dovodi do smanjenja pretjeranog selektivnog podražaja ili takozvanog "tunelskog vida", a samim time pokazuje bolje sposobnosti razlikovanja i reagiranja u učenju.



Slika 31 - Prikaz korištenja *MITA* aplikacije (Imagiration, 2022)

U načinu uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije služi kao pomagalo ili alat, pomaže u svrhu komunikacije. Same karakteristike aplikacije pomažu učenicima u razvijanju jezika, povećanju verbalne komunikacije, a također omogućuje i dodatne treninge kao i dodatne jezične i kognitivne vježbe.

MITA daje mogućnost kontroliranja, odnosno dokumentiranja podataka kako bi roditelji, učitelji ili edukacijski rehabilitatori mogli pratiti napredak kroz terapiju djece, odnosno učenika.

Kroz napredovanje kroz aplikaciju, učenici bi trebali razvijati sposobnost istovremenog praćenja više značajki, smanjiti sklonost ka tunelskom vidu kao i bolje razvijati svoje jezične sposobnosti. Samim time, izgradnjom mentalnih slika na temelju kombinacije više značajki, podrazumijeva se kako je *MITA* neophodna za kasnije razumijevanje sintakse, prostornih prijedloga i glagolskih vremena.

OTSIMO, prikazan na Slika 32, se koristi u edukacijske svrhe u nižim razredima osnovne škole ili pak kod djece u predškolskoj dobi, a služi kao pomagao ili alat te u svrhu komunikacije. Prema (Ganz, 2015) ACC (augmentativna i alternativna komunikacija) pruža sredstva učinkovite komunikacije osoba s poremećajima iz spektra autizma, posebice kad one ne mogu koristiti konvencionalni govor.



Slika 32 - Prikaz korištenja OTSIMO aplikacije (Otsimo, 2022)

OTSIMO je besplatna aplikacija s nizom različitih igara koji omogućuje personalizirani nastavni plan i program te je pristupačan za sve, a može se koristiti i u redovnim školskim programima.

Slično kao i MITA radi na jednostavnim igrama za djecu kako bi se razvile kognitivne i eventualne fizičke nedostatke, a mogu ga koristiti i učenici s kombinacijom različitih teškoća kao što su npr. teškoće vida ili sluha. Pomaže u jezično-govornim poremećajima što je prikazano kao jedan od temeljenih simptoma poremećaja iz spektra autizma, pa samim time OTSIMO pomaže i u tim kategorijama.

Nadalje, u Tablica 12 prikazana je analiza prednosti i nedostataka aplikacija, vodeći se provedenim istraživanjima i rezultatima istih i/ili istraživanjem internetskih izvora.

IKT	PROVEDENA ISTRAŽIVANJA	ANALIZA PREDNOSTI I NEDOSTATAKA	
		PREDNOSTI	NEDOSTACI
MITA	Vyshedskiy A. et. al. (2015) "Comparison of Performance on Verbal and NonVerbal Multiple-Cue Responding Tasks in Children with ASD "	<ul style="list-style-type: none"> • napredovanje kroz neverbalne slagalice • potpuno reagiranje na neverbalno zadane zadatke • mogućnost dokumentiranja napretka 	<ul style="list-style-type: none"> • neverbalna komunikacija i dalje bolja od verbalne • ograničeno kontroliranje od strane učitelja obzirom da se uglavnom koristi kod kuće
	Dunn R. et. al. (2020) " Novel Prefrontal Synthesis Intervention Improves Language in Children with Autism "	<ul style="list-style-type: none"> • poboljšanje simptoma za razliku od učenika koji nisu koristili aplikaciju • poboljšanje receptivnog jezika 	<ul style="list-style-type: none"> • namijenjeno djeci u predškolskim ustanovama i eventualno nižim razredima osnovne škole
OTSIMO	Nisu dostupna i/ili provedena istraživanja za aplikaciju.	<ul style="list-style-type: none"> • značajna uloga u razvoju govora • iniciranje i započinjanje interakcije • traženje predmeta, radnji i informacija • prilagođena težina 	<ul style="list-style-type: none"> • namijenjeno djeci nižeg uzrasta u učenju govora • ograničeno korištenje u višim razredima

Tablica 12 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s poremećajima iz spektra autizma (rad autorice)

Prema dostupnim istraživanjima (Vyshedskiy et. al.,2015) MITA se u prednostima pokazala kao jedna od korisnih aplikacija za stvaranje i poboljšanje neverbalne komunikacije, dok joj je osnovni nedostatak i dalje nedostatak verbalne komunikacije kod učenika s teškoćama iz spektra autizma.

Oba istraživanja pokazuju kako se razlika u komunikaciji između sudionika istraživanja koji su koristili, za razliku od onih koji nisu koristili *MITA* aplikaciju značajno poboljšala, no i dalje samo kroz neverbalne zadatke.

Kao glavne prednosti prema (Dunn et. al., 2020) ističu se poboljšanje komunikacije, mogućnost praćenja zadataka i poboljšanje jezika u nekim slučajevima, kao i praćenje i bilježenje napretka od strane roditelja, edukacijskih rehabilitatora kao i učitelja ako se ista primjenjuje u školi, dok su glavni nedostaci iste da je namijenjena djeci nižeg uzrasta što daje ograničeno korištenje starijim učenicima.

OTSIMO nema javno dostupnih istraživanja u obliku odgovora i rezultata kao činitelja zadovoljstva, no prema službenim web stranicama (Otsimo, 2022) *OTSIMO* aplikacija nagrađena je brojnim certifikatima, od kojih je jedan i za najbolju aplikaciju za autizam u izdanju časopisa za roditelje s autizmom, nadalje, certifikat od učitelja koji rade s aplikacijama, ali i certifikat od udruga za podizanje svijesti o djeci s autizmom.

OTSIMO prema komentarima korisnika i recenzijama koje ostavljaju daje značajnu ulogu u razvoju govora, započinjanju interakcije kao i sve veći kontakt očima. Najbolje se pokazao u doba pandemije COVID-19, a prema (White et. al., 2021) pokazuje se kako su upravo *ACC* (augmentativna i alternativna komunikacija) značajno poboljšale komunikaciju govora kod učenika s poremećajima iz spektra autizma koristeći aplikacije poput *OTSIMO*.

6.1.6. IKT za rad s učenicima s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima

Unutar Tablica 13 prikazane su dvije informacijsko-komunikacijske tehnologije koje pripadaju kategoriji za rad s učenicima sa motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima, *Serwantess komunikator* i uređaj *Tobii PCEye Plus*.

Komunikator kao takav, učenicima, odnosno osobama služi u svrhu komunikacije, dok je uređaj *Tobii PCEye Plus* pomagalo, tj. alat koji olakšava svakodnevne situacije, ali i rad za računalom i slično.

IKT	KATEGORIJA	KARAKTERISTIKE
Serwantess komunikator	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none"> • radi u kombinaciji s uređajima za praćenje pogleda • omogućuje snimanje izraza • tekst pretvara u govor • dostupan na hrvatskom i engleskom jeziku
Tobii PCEye Plus	pomagalo ili alat	<ul style="list-style-type: none"> • ,uređaj za praćenje oka • prepoznavanje govora • kreiranje dokumenata, pretraživanje interneta • sadrži posebne korisničke pakete • olakšava učenje, igru i komunikaciju

Tablica 13 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima (rad autorice)

Serwantess komunikator, čija je uporabe prikazana na Slika 33, namijenjen je osobama koje nisu u mogućnosti govoriti zbog bolesti kao što su npr. amiotrofična lateralna skleroza (ALS), druge mišićne distrofije i slično. Radi se o softveru, u jednu ruku i aplikaciji koja se instalacijom na računalo može spojiti na uređaje za praćenje pogleda kao što je *Tobii PCEye* ili *Tobii PCEye Plus*. Kombinacijom, uređaji omogućuju komunikaciju sa ljudima u okolini kao što su učionice i slično.



Slika 33 - Prikaz korištenja Serantess komunikatora (E-glas, 2022)

Uređaji, odnosno softver i uređaj se koriste u kombinaciji jedan s drugim, jer osoba koja pomoću uređaja za upravljanje pogledom, *Tobii PCEye Plus*, prikazan na Slika 34, gleda u zaslon računala ili tableta i samim time upravlja uređajem. Gledanjem u pojednu sliku ili npr. slovo na tipkovnici stvaraju se riječi, odnosno pogledom se upravlja čak i do razine da osoba može samo pogledom pokrenuti ono što je napisano na način da se tekst pretvara u govor.



Slika 34 - Prikaz potrebnih uređaja za korištenje s Tobii PCEye Plus uređaja (E-glas, 2022)

Unutar *komunikatora*, postoji veliki broj brzih izraza, a prema (E-glas, 2022) oni se mogu koristiti u svakodnevnoj komunikaciji gdje njihovim odabirom se osobi skraćuje potrebno vrijeme za npr. pisanje rečenica što samim time dovodi do brže i praktičnije komunikacije.

S druge strane, u kombinaciji s komunikatorom, koriste se nove generacije uređaja za praćenje oka, a jedna od njih je i prema (E-glas, 2022) *Tobii PCEye Plus*. Kombinacija je napredne tehnologije za praćenje oka, prepoznavanje govora i upravljanjem pomoću sklopke i infracrvenog upravljača, a omogućuje jednostavno upravljanje ne samo računalom, nego i mnogim drugim uređajima koji se mogu spajati na softver koji dolazi zajedno s uređajem i komunikatorom u kombinaciji. Dakle, osoba, u ovom slučaju učenik se služeći samo očima može pretraživati Internet, igrati igre, razgovarati s prijateljima, kreirati dokumente kao što su tekstualni dokumenti, proračunske tablice ili pak prezentacije. Zanimljivost o samom uređaju je da dolazi u dva paketa, a jedan od njih se naziva *Track & Learn* i namijenjen je posebno za rad s djecom s teškoćama u razvoju koja imaju neke od motoričkih poremećaja ili pak kronične bolesti čije su posljedice motorički poremećaji. Unutar *Track & Learn* paketa koji dakle, olakšava učenje, nalaze se i igre koje pomažu u kombinaciji i programi koji služe pomoći u

učenju. Uređaj se može koristiti ne samo za navedene poremećaje nego i za npr. kod osoba oštećenih govorno-jezičnih sposobnosti, slabe motorike i slično, a instalacija mu je prilično jednostavna iako zahtijeva posebnu nabavu.

Unutar Tablica 14, pokazana su eventualna dostupna istraživanja ili recenzije korisnika kao analiza prednosti i nedostataka same informacijsko-komunikacijske tehnologije.

IKT	PROVEDENA ISTRAŽIVANJA	ANALIZA PREDNOSTI I NEDOSTATAKA	
		PREDNOSTI	NEDOSTACI
Serwantess komunikator	Nisu dostupna i/ili provedena istraživanja za aplikaciju.	<ul style="list-style-type: none"> • inkluzija učenika u redovne školske programe • mogućnost komuniciranja • ravnopravni suradnici školskog sustava • služi širem području primjene 	<ul style="list-style-type: none"> • nabava • cijena uređaja
Tobii PCEye Plus	<p><i>Karlsson P. et. al., (2017)</i></p> <p><i>"Parent Perception of Two Eye-Gaze Control Technology Systems in Young Children with Cerebral Palsy: Pilot Study"</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • pristup računalu za komunikaciju, igru i kontrolu okoline • lako postavljanje • lako korištenje • djeca brzo upravljaju njima • prilika za učenje • prilika za slobodno vrijeme • razvoj komunikacije s drugima 	<ul style="list-style-type: none"> • nabava • cijena uređaja • uvođenje u škole • umor i gubitak koncentracije

Tablica 14 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima (rad autorice)

Iako istraživanja za *Serantess komunikator* nisu provedena, profesori sa Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci i pokretanjem tvrtke E-glas te osnivačima smatraju kako se tehničkim znanjima koja imaju odlično slažu sa idealnom pomaganja drugima. Upravo oni stoje iza projekta *Servus* čiji je dio projekta i komunikator koji prema svojim prednostima odlično služi pedagoškom inkluzijom učenika s motoričkim poremećajima u redovne školske programe. Omogućuje im komunikaciju i čini ih ravnopravnim suradnicima školskog sustava zajedno kao s ostalom djecom, a napominju kako uređaj i sam softver služe i širem obrazovnom području kao i širem području primjene kako u školama, tako i van njih.

Prema (Vrankić, n.d.) prednost vide u iskustvu i omogućavanju razvoja novih proizvoda iz područja asistivne tehnologije koja će time još više poboljšati rad s učenicima i djecom s teškoćama u razvoju, a smatraju i kako asistivna tehnologija u tom kontekstu održavanja nastave igra vrlo bitnu ulogu. Jedini problem, odnosno nedostatak koji se pojavljuje je svakako nabava uređaja i cijena te omogućavanje korištenja istoga od strane škola učenicima kojima je to potrebno, obzirom da se za takav korak najčešće odlučuju sami uređaji koji uređaje i aplikacije koje se licenciraju nabavljaju preko udruga ili donacijama obzirom na cijene istih.

Kao pedagoški potencijal ističu komunikaciju, pisanje pomoću pokreta oka i inkluziju u redovni školski program. U kombinaciji s različitim dodatnim programima koje nude s komunikatorom, osmišljavaju nove tehnologije koje bi se uvele u školstvo kao i traženje novih načina na koji osobama s motoričkim poremećajima, oštećenjem vida, poremećajima iz spektra autizma i slično pomoći u komunikaciji, a s druge strane imati dodatne programe i alate koji bi tehnički i organizacijski se uklopili u potrebe učenja, poučavanja, vrednovanja i sustav obrazovanja generalno. S druge strane, istraživanja za uređaje poput navedenog za upravljanje očima su provedena na razini samo nekoliko ljudi te se smatraju samo početnim studijama slučaja obzirom da su potrebna posebna dopuštenja. Prema pronađenom i javno dostupnom istraživanju prema (Karlsson, 2017) tehnologija kontrolom očima se pokazala jako značajnom za fizičke nedostatke kod djece i učenika s teškoćama iz spektra kroničnih bolesti i motoričkih poremećaja kao što je npr. nemogućnost pomicanja ruku. U istraživanju koje je provedeno (Karlsson, 2017) kao prednosti ističe zadovoljstvo roditelja, lako postavljanje i korištenje kao i brzo upravljanje i shvaćanje od strane djece što se od njih traži kao i pružanje djeci prilike za učenje, igru, slobodno vrijeme i sami razvoj komunikacije.

Većina provedenih istraživanja je imala samo dvije sesije testiranja ili nedovoljan broj ispitanika kao i nedovoljan broj podataka pa se iz većine njih ne može pronaći dovoljan broj podataka za analizu prednosti i nedostataka iako se iz onih očitih prednosti kao što su mogućnost komunikacije, želja za napretkom i motivacija mogu pronaći na samu pomisao da se upravo takvim učenicima može omogućiti redovno školovanje bez obzira na njihove teškoće. Kao glavni nedostatak svakako se ističe cijena uređaja kao i nabavka istih.

6.1.7. IKT za rad s učenicima s problemima u ponašanju

Unutar Tablica 15 prikazane su dvije informacijsko-komunikacijske tehnologije koje pripadaju kategoriji za rad s učenicima sa problemima u ponašanju, odnosno učenicima s poremećajima kao što su ADHD ili deficit pažnje i slično. Jedna od njih je *Look to Learn* koja služi kao pomagalo ili alat, ali i u svrhu komunikacije i organizacije, a druga je *SCIPP aplikacija* koja služi kao sustav za praćenje vremena i samokontrole.

IKT	KATEGORIJA	KARAKTERISTIKE
Look to Learn	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije organizacija	<ul style="list-style-type: none">• sadrži vježbe za povezivanje uzorka• precizno upravljanje pogledom• senzorne vježbe• istraživanje, ciljanje i odabiranje za upravljanje• uvježbavanje održavanja pažnje
SCIPP: the Self-Control Intervention aPP	sustav za praćenje vremena i samokontrole	<ul style="list-style-type: none">• prati vrijeme fokusa• sadrži podsjetnike• statistički podaci o vremenu i kontroli vremena• različiti zadaci za dnevne obveze

Tablica 15 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima s problemima u ponašanju (rad autorice)

Look to Learn je aplikacija koja sadrži četrdeset aktivnosti za osobe koje tek zapravo počinju koristiti tehnologije za upravljanje pogledom, posebice onim osobama, odnosno učenicima kojima je stručno dijagnosticiran deficit pažnje.

Aktivnosti unutar aplikacije su prema (E-glas, 2022) dizajnirane i osmišljane da se poboljšavaju vještine pristupanja računalu i odabiru aktivnosti pogledom, a svaka aktivnost razvija jednu od vještina, krenuvši od povezivanja uzoraka pa sve do preciznog upravljanja pogledom. Softver kao takav, osmišljen je u suradnji s učiteljima, a koristi se kao alat za procjenu sposobnosti korisnika i prvenstveno je osmišljen da motivira korisnike i bude zabavan.

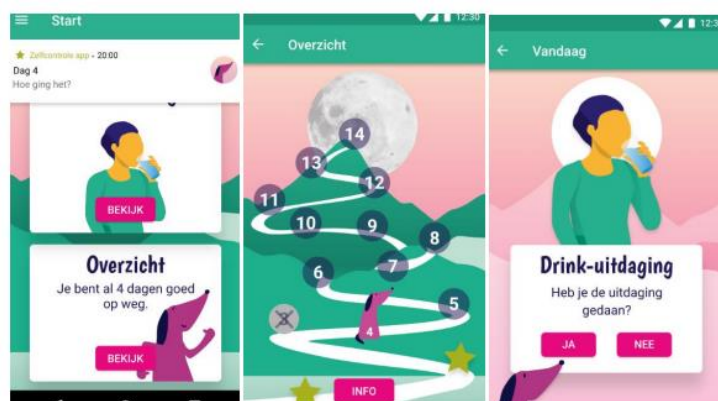
Unutar samog softvera ugrađeni su alati za analizu i praćenje pogleda, prikazano na Slika 35, u kojem se točno može vidjeti na koji dio ekrana osoba, odnosno učenik stavlja svoj fokus i pogled, pa se samim time može analizirati i pratiti pristup ekranu i relevantne činjenice onoga u što je korisnik gleda pa se na isti način može pratiti njegov napredak.



Slika 35 - Prikaz pogleda na ekran koristeći aplikaciju Look to Learn (E-glas, 2022)

Sadrži nekoliko kategorija za učenje različitih vještina, a to su senzorne vježbe, istraživanje, ciljanje, odabir i upravljanje pogledom. U sklopu senzornih vježbi nalaze se veseli i edukativni materijali u kojima učenik uči o uzročno-posljedičnim vezama. U sklopu istraživanja potiče se korištenje cijele površine ekrana i to na zabavan način. Unutar kategorije "Ciljanje" usavršava se preciznost upravljanja pogledom pri radu s računalom uz zabavu i smijeh, u odabiranju se radi o razvijanju vještina kod donošenja striktnih odluka, a kod upravljanja pogledom učenik kroz zabavu i igru može doći do poboljšanja vještina upravljanja pogledom na računalu.

SCIPP: Self-Control Intervention aPP, prikazana na Slika 36, aplikacija je koja se temelji na modelu upravljanja snagom samokontrole i dizajnirana je isključivo za ljude s teškim duševnim bolestima te poremećajima pažnje i kontrole. Dostupna je za *Android* pametne telefone, a potiče samokontrolu na način da kroz različite dnevne zadatke na kraju osobe, u ovom slučaju učenike "nagrađuje."



Slika 36 - Prikaz korištenja SCIPP: Self-Control Intervention aplikacije (Bollman, 2022)

Izazovi se sastoje od dnevnih zadataka, podsjetnika za zadatke koje korisnik sam može unijeti, a sadrži i tablicu sa statističkim podacima koji zadaci su obavljani.

Unutar Tablica 16, pokazana su eventualna dostupna istraživanja ili recenzije korisnika kao analiza prednosti i nedostataka same informacijsko-komunikacijske tehnologije, a u obliku pedagoškog potencijala, tehničkih i organizacijskih karakteristika same aplikacije.

IKT	PROVEDENA ISTRAŽIVANJA	ANALIZA PREDNOSTI I NEDOSTATAKA	
		PREDNOSTI	NEDOSTACI
Look to Learn	Nisu dostupna i/ili provedena istraživanja za aplikaciju.	<ul style="list-style-type: none"> dostupan na hrvatskom jeziku učenje veze između uzroka i posljedica poticanje korisnika na korištenje poboljšanje preciznosti razvijanje vještina odabira usavršavanje preciznosti upravljanja 	<ul style="list-style-type: none"> plaćanje potrebna dodatna oprema kalibracija uvođenje u škole ili nabava kod kuće namijenjeno mlađoj djeci u predškolskim ustanovama, eventualno 1. ili 2. razred osnovne škole
SCIPP: the Self-Control Intervention aPP	Bollmann, Nele (2022) <i>"Usability Assessment of a Self-Control Training App for Students with ADHD"</i>	<ul style="list-style-type: none"> visoka upotrebljivost za učenike s ADHD-om jednostavnost i minimalizam motivirajući dizajn podsjetnici interakcija s korisnikom pristupačnost 	<ul style="list-style-type: none"> uključivanje više teorijskih znanja tehnička poboljšanja uvođenje inovacija nabava i korištenje u programu s mlađom populacijom ispitati dodatno zadovoljstvo korisnika
	Hanneke Kip et. al., (2021) <i>"A self-control training app to increase self-control and reduce aggression – A full factorial design"</i>	<ul style="list-style-type: none"> zabilježeno smanjenje frustracija relativno niska razina agresije poboljšanje samokontrole dizajn i pristupačnost 	<ul style="list-style-type: none"> više podsjetnika nema značajnog poboljšanja smanjenja agresije kod korisnika koji imaju dijagnosticiranu agresivnost zahtjevi za podacima i kontrolom od roditelja/učitelja

Tablica 16 - Analiza prednosti i nedostataka odabranik IKT za rad s učenicima s problemima u ponašanju (rad autorice)

Look to Learn jedan je od novijih softvera koji se mogu pronaći na tržištu, no sama istraživanja za njega još nisu provedena nad korisnicima koji ulaze u kategoriju posebnih odgojno-obrazovnih potreba kao što su problemi u ponašanju, npr. ADHD, deficit pažnje, agresija i slično. Ipak, prema dostupnim podacima na službenim web stranicama i (E-glas, 2022) pedagoške prednosti su svakako učenje veza između uzroka i posljedica što se posebice odnosi na poremećaje u ponašanju. Nadalje, poticanje korisnika na korištenje kao i poboljšanje preciznosti u obavljanju zadataka kao i razvijanje vještina odabira što dovodi do smanjenja frustracija koje su posebno izražene kod hiperaktivnih učenika i učenika s deficitom pažnje.

Nadalje, usavršavanje preciznosti upravljanja su se pokazale kao jedne od dobrih pedagoških potencijala za uvođenje aplikacija u rad s takvim učenicima, no glavni nedostatak kao i kod nekoliko prethodnih aplikacija je potrebna dodatna oprema, obzirom da se radi o aplikaciji koja radi zajedno s uređajima za upravljanje oka. Tehnički i organizacijski, dakle, potrebna je dodatna oprema za istu, a samim time i dolazi do većih troškova nabave iste.

SCIPP: the Self-Control Intervention aplikacija pokazala je prema (Bollmann, 2022) visoku upotrebljivost za učenike i studente s ADHD-om, a prema samom istraživanju korisnicu su prikazali zadovoljstvo prema aplikaciji u obliku zadovoljavajućih čimbenika dizajna, jednostavnosti i minimalizma, ali i veliku prednost prema podsjetnicima koji ih dodatno motiviraju u korištenju i obavljanju svakodnevnih zadataka.

S druge strane, korisnici očekuju uvođenje inovacija i drugačijih zadataka tokom dana kao i uključenje više teorijskih znanja, ali i s tehničke strane rad na aplikaciji kako ne bi dolazilo do pada iste za vrijeme korištenja što može biti iznimno frustrirajuće. S druge strane, prema (Hanneke et. al., 2021) istraživanje je pokazalo znatno smanjenje frustracija kod učenika koji nemaju izraženu agresiju u svojim teškoćama, a ostatak prednosti je identičan kao u prethodnom istraživanju.

Ono što se pokazalo kao nedostatak u tom istraživanju je želja korisnika za više dnevnih podsjetnika kao i zahtjevi za podacima i analitikom koja bi bila dostupna roditeljima, učenicima i eventualnim edukacijskih rehabilitatora. Također, personalizirane verzije aplikacije u kojima bi učenici mogli unositi vlastite dnevne zadatke i na taj način ih mogli pratiti, a i uvođenje unutar školskog sustava kao i zadaci koji će biti prikladni mlađim populacijama učenika.

6.1.8. IKT za rad s učenicima s specifičnim teškoćama učenja

Unutar Tablica 17 prikazane su dvije informacijsko-komunikacijske tehnologije koje pripadaju kategoriji za rad s učenicima s specifičnim teškoćama učenja, *Easy Spelling Aid* i *Easy Dyslexia Aid*.

Objektive aplikacije služe kao pomagalo ili alat za pisanje i/ili čitanje, a pomažu i u komunikaciji obzirom da imaju senzore za prepoznavanje govora.

IKT	KATEGORIJA	KARAKTERISTIKE
Easy Spelling Aid	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none">• brz i jednostavan način za upoznavanje pravopisa• prijevod riječi s jednog jezika na drugi• pomoć kod kognitivnih teškoća• služi samostalnom korištenju u školi i kod kuće• ima opcije prepoznavanja govora
Easy Dyslexia Aid	pomagalo ili alat u svrhu komunikacije	<ul style="list-style-type: none">• pomaže u pravopisu i pismenošću• olakšava obradu informacija učenicima s disleksijom• koristi tehnologije glasovnih sinteza• mijenja font i boje te pomaže kod čitanja• jednostavna i intuitivna aplikacija

Tablica 17 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima s specifičnim teškoćama učenja (rad autorice)

Easy Spelling Aid, čije je korištenje prikazano na Slika 37, namijenjena je ne samo djeci, nego i odraslima koji imaju teškoće u pisanju ili čitanju, odnosno disleksiju ili disgrafiju. Na jednostavan način pomaže u pravopisu, prijevodu riječi s jednog jezika na drugi, a pomaže i u određenim kognitivnim poteškoćama na način na mijenja fontove i boje riječi kako bi učenicima bilo lakše za čitati.



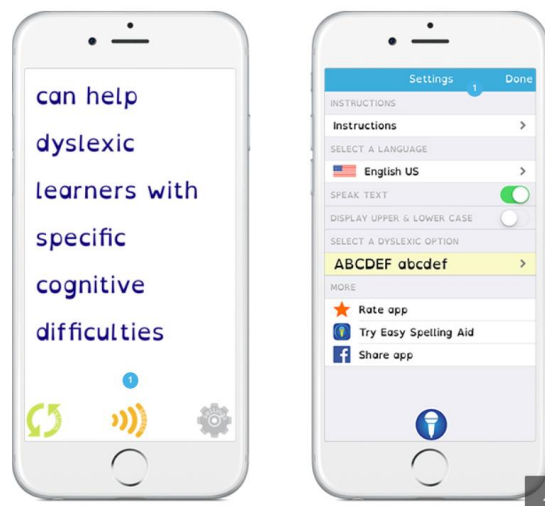
Slika 37 - Korištenje aplikacije *Easy Spelling Aid* (*Easy Spelling Aid*, 2022)

Prema službenim web stranicama (Easy Spelling Aid, 2022) aplikacija ima točne i fino podešene senzore za prepoznavanje govora i uslugu prevođenja na više jezika. Prema podacima, ona je dobar alat za pismenost i pravopis, pomaže u razumijevanju i vokabularu te razvija prepoznavanje i ispravno pisanje riječi u njihovim odgovarajućim kontekstima. Unutar postavki aplikacija može se promijeniti veći broj postavki, tako je npr. moguće mijenjati jezik prevođenja, obrnuti prijevod ili pak odabrati samu opciju za disgrafiju te pokazati veća ili manja slova, ovisno što učeniku u tom trenutku treba.

Aplikacija je namijenjena svim dobnim skupinama, uključujući djecu u predškolskim ustanovama, osnovnim školama, srednjim školama pa čak i na fakultetima jer jednostavno snima glas, a kasnije se može preslušavati isto. Također, pomaže kod disleksije što joj u početku nije bio primarni cilj, no dodavanjem novih opcija, autori, odnosno programeri su ubacili i dodatne mogućnosti.

Također, unutar aplikacije nalazi se i određeni dnevnik koji u bazu sprema rezultate pravopisa koje je korisnik upisivao, a od njih samostalno radi i automatski prijevod i ispravak pogrešno napisanih riječi.

Easy Dyslexia Aid aplikacija je, prikazana na Slika 38, namijenjena učenicima sa specifičnim teškoćama učenja, fokusirajući se na disleksiju. Osim što pomaže s pravopisom i pismenošću uz pomoć mijenjanja fonta i slova u boji, aplikacija uz svoje dodatke može pomoći i kod određenih kognitivnih teškoća.



Slika 38 - Prikaz korištenja Easy Dyslexia Aid aplikacije (Easy Dyslexia Aid, 2022)

Kako je disleksija prvenstveno povezana s problemima čitanja, ona također može utjecati i na pisanje i pravopis, ali i na govor, tako da djeca koja se bore s rukopisom, svoje misli mogu organizirati unutar same aplikacije.

Specifičan, "OpenDyslexic" font omogućuje učenicima s teškoćama kao što je disleksija lakše prepoznavanje slova, a može biti prikazan u osam različitih boja te upravo na taj način dodatno pomaže kod prepoznavanja slova i riječi koje su izgovorene ili napisane. Sama aplikacija koristi i dodatne tehnologije govornih sinteza i to visokog standarda na način da je audio izlaz jednostavan i jasan, a softver za prepoznavanje glasa je jedan od najpouzdanijih i najkorištenijih u izgradnji takvih aplikacija.

Unutar tablica 18, prikazane su prednosti i nedostaci prema dostupnim podacima na službenim web stranicama aplikacija kao i recenzije korisnika obzirom da se službena istraživanja u pedagoške svrhe nisu provela. Prednosti i nedostaci su prikazani u oblicima pedagoškog potencijala te eventualnih tehničkih i organizacijskih aspekata same aplikacije.

IKT	PROVEDENA ISTRAŽIVANJA	ANALIZA PREDNOSTI I NEDOSTATAKA	
		PREDNOSTI	NEDOSTACI
Easy Spelling Aid	Nisu dostupna i/ili provedena istraživanja za aplikaciju.	<ul style="list-style-type: none"> • kognitivni razvoj • komunikacijske vještine • suradnja • razmišljanje i rasuđivanje 	<ul style="list-style-type: none"> • nabava • cijena • uvođenje u škole
Easy Dyslexia Aid	Nisu dostupna i/ili provedena istraživanja za aplikaciju.	<ul style="list-style-type: none"> • kognitivni razvoj • životne vještine • samo usmjeravanje • organizacijske vještine 	<ul style="list-style-type: none"> • nabava • cijena uređaja • uvođenje u škole

Tablica 18 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s specifičnim teškoćama učenja (rad autorice)

Iako stručna istraživanja i studije slučaja nisu provedena za ove aplikacije, pedagoški potencijal za obje postoje pa se one unutar ovog rada mogu gledati kao jedne od onih aplikacija za koje se može napraviti studija slučaja i testiranje među učenicima u osnovnim ili srednjim školama.

Prema službenim web stranicama, aplikacije kao prednost imaju razvoj kognitivnog razvoja, mnogobrojne komunikacijske vještine kao i vještine organiziranja i produktivnosti. Također, napominju kako su jedni od ishodi učenja, odnosno pedagoški potencijal i životne vještine koja aplikacije nude, a tu su i razmišljanje i rasuđivanje, odnosno poboljšanje istog, kao i samo usmjeravanje. Kako su aplikacije namijenjene svim uzrastima, iste se mogu koristiti i kod djece u predškolskim ustanovama, kasnije u osnovnim školama, tako i u srednjim školama, pa čak i na fakultetima obzirom na sve prednosti koje nude.

Aplikacije prepoznaju jezik, prikaz malih i velikih slova, imaju jednostavno sučelje, a kontrole samih aplikacija su prilično jasne. I jedna i druga aplikacija imaju dodijeljene certifikate za najbolje edukacijske aplikacije kao i nagrade za korištenje u izvrsnosti i razvoju kognitivnih sposobnosti djece.

Nedostaci obje aplikacije u smislu ovakve analize su svakako nabava i cijena kao i uvođenje istih u škole, odnosno njihovo korištenje kod učenika koji imaju disleksiju ili neku od drugih specifičnih teškoća učenja kao što su disgrafija ili diskalkulija.

6.2. IKT za rad s darovitim učenicima

Mnogi smatraju kako je upravo informacijsko-komunikacijska tehnologija jedini alat kojim se obrazovanje može unaprijediti u 21. stoljeću, a korištenje tehnologije kao što su aplikacije i softveri uvelike može doprinijeti korištenju znanja i vještina kod darovite djece. U prethodnim poglavljima opisano je tko su daroviti učenici i na koje načine se s njima radi, ali i problem s kojim se susreću učitelji i stručni suradnici, a to je procjena je li dijete darovito ili je samo talentirano za određena područja. Iznimno je važno kod darovite djece pronaći područje koje njih zanima, iako bi se reklo da je to prilično jednostavno. U sustavu redovnog školovanja, darovita djeca rade prema posebnom kurikulumu, slično onom koji je sastavljen i za djecu s teškoćama u razvoju, a u literaturama i znanstvenim istraživanjima može se naći veliki broj smjernica za rad upravo s takvim učenicima.

Prema Ministarstvu znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske program rada s darovitim učenicima obuhvaća:

- povećan rad učitelja i nastavnika s učenicima koji su daroviti
- nabavu svih potrebnih nastavnih oprema i potrebne literature
- pristup posebnim izvorima znanja za darovitu djecu
- poticajna sredstva za takve učenike što uključuje stipendije, nagrade i slično

Broj aplikacija i softvera za darovite učenike iz godine u godinu raste, ali broj istraživanja i ispitivanja činitelja zadovoljstava nisu dostupna javnosti. U ovom dijelu rada, odabrane su četiri aplikacije iz različitih područja znanosti koje se koriste u edukacijske svrhe kod darovitih i talentiranih učenika.

Unutar tablica 19 prikazane su aplikacije sa svojim osnovnim karakteristikama koje se mogu koristiti u edukacijske svrhe kod učenika koji imaju darovitost ili prirodni talent.

IKT	KARAKTERISTIKE
IXL	<ul style="list-style-type: none">• personalizirano učenje• sveobuhvatni nastavni plan i program• personalizirano vođenje i djelotvorna analitika• dijagnostika znanja i poboljšanja

Duolingo

- personalizirano učenje
 - kombiniranje umjetne inteligencije i znanosti o jeziku
 - olakšava navike učenja
 - dijagnostika znanja i poboljšanja te učestale vježbe
-

Tablica 19 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s darovitom djecom (rad autorice)

IXL, čiji je početni zaslon prikazan na Slika 39, je online platforma za učenje engleskog jezika i matematike, a sve lekcije su podijeljene ovisno o dobi godina u kojima se učenik nalazi. Online platforma ne služi samo nadarenim i darovitim učenicima nego je prikladna za bilo koje učenike unutar učionica jer svojim sustavom praćenja, nagrađivanja i upravljanja stvara personalizirano učenje za svakog učenika ponaosob.



Slika 39 - Prikaz zaslona IXL online platforme (IXL, 2022)

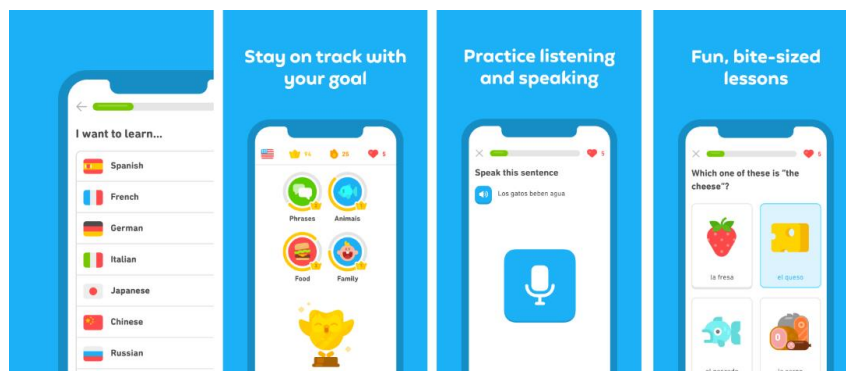
IXL je online platforma na kojoj učitelji i nastavnici mogu pratiti napredak svojih učenika što je iznimno bitno u radu s darovitom djecom, a sama aplikacija se i prilagođava stvarnom vremenu na način da zadovoljava potrebe svakog učenika, a pruža i specifične smjernice o tome kako pomoći učeniku u radu i stjecanju novih znanja i vještina ili poboljšanju tj. aktivnom korištenju onih već stvorenih. IXL također daje alate za personalizaciju nastave a sve to kroz stvarno vrijeme dijagnostike nastavnog procesa, daje sveobuhvatni nastavni plan i program kao i analitiku te personalizirano vođenje kroz procese učenja i poučavanja učenika.

Sveobuhvatni nastavni plan i program je usklađen sa većinom nastavnih planova i programa diljem svijeta, a za bilo koju lekciju ili cilj učenja moguće je pronaći određene zadatke koji su stvoreni na moderan i zanimljiv način uključujući proširenu stvarnost,

virtualnu stvarnost, ali i učenje temeljeno na računalnim igrama. Fleksibilnost aplikacije je još jedna od prednosti koje nudi obzirom da svakom učeniku daje personalizirani plan i program, no ako se iskače izvan okvira istoga, aplikacija nije ta koja zadržava učenika na određenim dijelovima gradiva nego personalizirano otvara nove lekcije i zadatke.

Online platformu, a ujedno i aplikaciju može se gledati kao jednu od vrsta online tečajeva na kojima daroviti i nadareni učenici mogu raditi dodatno na svojim znanjima iz matematike i engleskog jezika, a preporuke koje daju stručni suradnici je da se učenicima omogućava i samostalno učenje i dodatno istraživanje s obzirom da dostupne sadržaje u samim lekcijama.

Duolingo aplikacija, prikazana na Slika 40, je za učenje jezika koja ujedno pruža i jezične certifikate. Vježbanje vokabulara, gramatike i izgovora samo su neke od vještina koje korisnici mogu vježbati i usavršavati koristeći aplikaciju. Aplikacija omogućuje učenje čak 23 različita jezika, a među njima se nalazi i hrvatski. Prednost takve aplikacije u odgojno-obrazovnom procesu je što se bez obzira na nastavu može učiti bilo kada, a koncipirana je tako da je za svakog pojedinog korisnika personalizirana, a korisnici sami odabiru svoj tempo učenja.



Slika 40 - Prikaz korištenja Duolingo aplikacije (Duolingo, 2022)

Postoje mnogobrojna istraživanja učinkovitosti same aplikacije, no ne postoji niti jedno istraživanje koje pokazuje korisnost korištenja kod npr. darovitih i talentiranih učenika osim generalnog činitelja zadovoljstva svih korisnika aplikacije. Još prema istraživanju (Vesselinov i Grego, 2012) rezultati su pokazivali da učenici i korisnici pokazuju znatniji napredak u vokabularu i gramatici nego kod klasičnog učenja jezika, a istraživanje je pokazivalo i kako većina djece aplikaciju smatra zanimljivom i privlačnom, a kod istih se i pokazao napredak kod učenja.

Duolingo darovitoj djeci u mnoštvu mogućnosti učenja jezika na isti način omogućuje učenja o različitim temama kao što su hrana, životinje, odjeća, priroda, geografija i slično, a neke od najpopularnijih tema koje se koriste su politika, religija, materijali, medicina, duhovnost, matematika, znanstvena fantastika, filozofija, likovna umjetnost i apstraktni objekti. Vidljivo je kako *Duolingo* osim samog učenja jezika omogućuje otkrivanje i novih informacija o bilo kojem području znanosti, a kako je ista aplikacija osmišljena od strane obrazovnih kompanija, uvođenje iste u nastavne procese učenja jezika kod darovite djece se možda nekim danjim istraživanjima svakako može još dodatno istražiti.

Bez obzira na nedostupnost ili neprovedena istraživanja unutar Tablica 20 prikazane su prednosti i nedostaci korištenja aplikacija *IXL* i *Duolingo* u obrazovanju, a sve prema dostupnim internetskim izborima citiranima u priloženoj bibliografiji i recenzijama korisnika na službenim stranicama, kao i eventualni pedagoški potencijal korištenja aplikacija kod učenika koji su daroviti.

IKT	PROVEDENA ISTRAŽIVANJA	ANALIZA PREDNOSTI I NEDOSTATAKA	
		PREDNOSTI	NEDOSTACI
IXL	Nisu dostupna i/ili provedena istraživanja za aplikaciju.	<ul style="list-style-type: none"> • razvijanje vještina učenja • dostupna analitika za učitelje i nastavnike • poticanje na organizaciju vremena za učenje • mogućnost učenja u užem i širem obrazovnom području • stvaranje vještina razumijevanja 	<ul style="list-style-type: none"> • nabava • cijena • uvođenje u škole • mogućnost gubljenja koncentracije i zanemarivanje drugih predmeta
Duolingo	Nisu dostupna i/ili provedena istraživanja za aplikaciju.	<ul style="list-style-type: none"> • razvijanje i obogaćenje vokabulara kroz učenje novih jezika • dodatne teme iz različitih područja • pretvaranje govora u tekst i teksta u govor • poticanje motivacije i nagrađivanje za dobro svladavanje razina 	<ul style="list-style-type: none"> • nabava • cijena uređaja • uvođenje u škole

Tablica 20 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s darovitom djecom (rad autorice)

S obzirom da istraživanja u obliku korištenja ovih aplikacija u edukacijske svrhe kod darovite djece nisu provedena, sve prednosti i svi nedostaci prikupljeni su sa internetskih izvora prikazanih u popisu bibliografije.

IXL se u svojim prednostima pokazao kroz razvijanje vještine učenja i to kontinuiranog, ali i personaliziranog i kolaborativnog načina učenja. Korištenje aplikacije je kod korisnika koji su ostavljali recenzije pokazalo da se poboljšava komunikacija s kolegama u razredu, a učitelji s druge strane imaju mogućnost kontroliranja i praćenja kako učenik napreduje. U obliku pedagoških potencijala za uvođenje u proces odgojno-obrazovnog rada s učenicima koji su daroviti iznimnim se pokazuje mogućnost personalizacije koja je kod darovitih učenika iznimno bitna. Nadalje, komunikacija sa stručnim vođenjem u što ne moraju biti ubrojani samo stručni suradnici škole nego i stručni suradnici s tehničkih aspekata same aplikacije obzirom da je komunikacija s njima moguća svakodnevno. Nadalje, motivacija pogotovo nakon određenih prijedehenih poglavlja i zadataka koji su prije svega inovativni i zanimljivi se pokazala odličnom kod svih recenzija na web stranicama obzirom da poboljšava koncentraciji, zahtjeva kognitivne vještine razmišljanja, a učenici imaju i zadatke na kojima mogu provjeravati svoje znanje što se pokazalo iznimno dobrim u praksi. Kombinacija učenja matematike i stranih jezika preko online platforme pokazuje jako dobre rezultate, a obzirom da nude i nastavne planove i programe koji su u skladu sa većinom nacionalnih kurikuluma i nastavnih planova i programa, aplikacija tj. platforma kao što je *IXL* može doprinijeti stvaranju novih znanja, ali i korištenju već stečenih znanja kod darovitih i nadarenih učenika.

Duolingo je aplikacija koja ne samo da poboljšava i pomaže u učenju stranih jezika nego radi i na poboljšanju jezično-govornih poremećaja kod učenika koji uče neki novi strani jezik. Uz sve svoje prednosti kao što su razvijanje i obogaćenje vokabulara, *Duolingo* prije svega nudi i zanimljive teme kao što su znanstvena fantastika, matematika, filozofija i apstraktni objekti koji učenicima koji su daroviti mogu biti od iznimne koristi u danjem istraživanju određenih tema, ali na jeziku koji preko aplikacije uče i dodatno usavršavaju. Prednost *Duolinga* je i mogućnost davanja certifikata nakon ispitanih i testnih zadataka, a sve više se u zemljama Amerike koristi i u edukacijske svrhe generalno.

Glavni nedostaci obje aplikacije je kao i kod većine drugih aplikacija, uvođenje i nabava istih u odgojno-obrazovne procese kao i dodatna edukacija učitelja za korištenje.

7. Prikaz ključnih prednosti i nedostataka na odabranim primjerima IKT-a za rad sa učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Nakon odrađenih pojedinih analiza za svaku od navedenih teškoća u razvoju pa tako i darovitost, u ovom poglavlju će se kroz grafički prikaz prikazati sve ključne prednosti u obliku pedagoškog potencijala, tehničkog i organizacijskog aspekta za uvođenje bilo koje od odabranih informacijsko-komunikacijskih tehnologija u odgojno-obrazovni proces. Prikaz ključnih prednosti i nedostataka je analiza svih prednosti i nedostataka iz odabranih aplikacija u prethodnim poglavljima i predstavlja samo one najvažnije prednosti i nedostatke koji bi odabrane informacijsko-komunikacijske tehnologije moglo prikazati kroz odgojno-obrazovni proces kako učenika s teškoćama u razvoju, tako u darovitih učenika. Prednosti, kao i nedostaci dodatno su podijeljeni u kategorije, a to su pedagoški potencijal ili aspekt za samu prednost aplikacija te tehničke i organizacijske prednosti, odnosno nedostaci za sve aplikacije skupa.

Iako se svaka aplikacija razlikuje kao i svaka teškoća, uključujući i posebne potrebe kao darovitosti, sve aplikacije su sagledane iz pedagoškog ugla zajedno s tehničkim i organizacijskim aspektima, a u grafičkim prikazima su prikazane ključne prednosti i nedostaci koje objedinjuju analizu prednosti i nedostataka prema citiranim i u literaturi navedenim istraživanjima, recenzijama na službenim web stranicama aplikacija kao i recenzije korisnika na istima ili pak forumima.

- Pedagoški potencijal – u prednostima predstavlja aspekt primjene tehnologije u edukaciji učenika s teškoćama u razvoju, a glavni parametri su promišljanje, konceptualna znanja i poticanje kreativnosti te poticanje kognitivnih sposobnosti kod učenika, a s druge strane mogu prikazati služi li aplikacija užem ili širem odgojno-obrazovnom području.
- Tehnički aspekti – prikazuju izazove s kojima se susreću ne samo softverske kuće i programeri nego i korisnici, odnosno učenici s teškoćama u razvoju ili pak njihovi učitelji i nastavnici.
- Organizacijski aspekt – prikazuju izazove za organizaciju, nabavu i korištenje same tehnologije unutar odgojno-obrazovnih procesa.

Grafički dijagram 1 prikazuje ključne prednosti svih korištenih aplikacija u poglavljima prije, a podijeljene na pedagoški potencijal koji imaju uvođenjem u školske odgojno-obrazovne sustave, ključne tehničke i organizacijske aspekte koje odabrane informacijsko-komunikacijske tehnologije nude.



Grafički dijagram 1 - Prikaz ključnih prednosti odabranih IKT za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama (rad autorice)

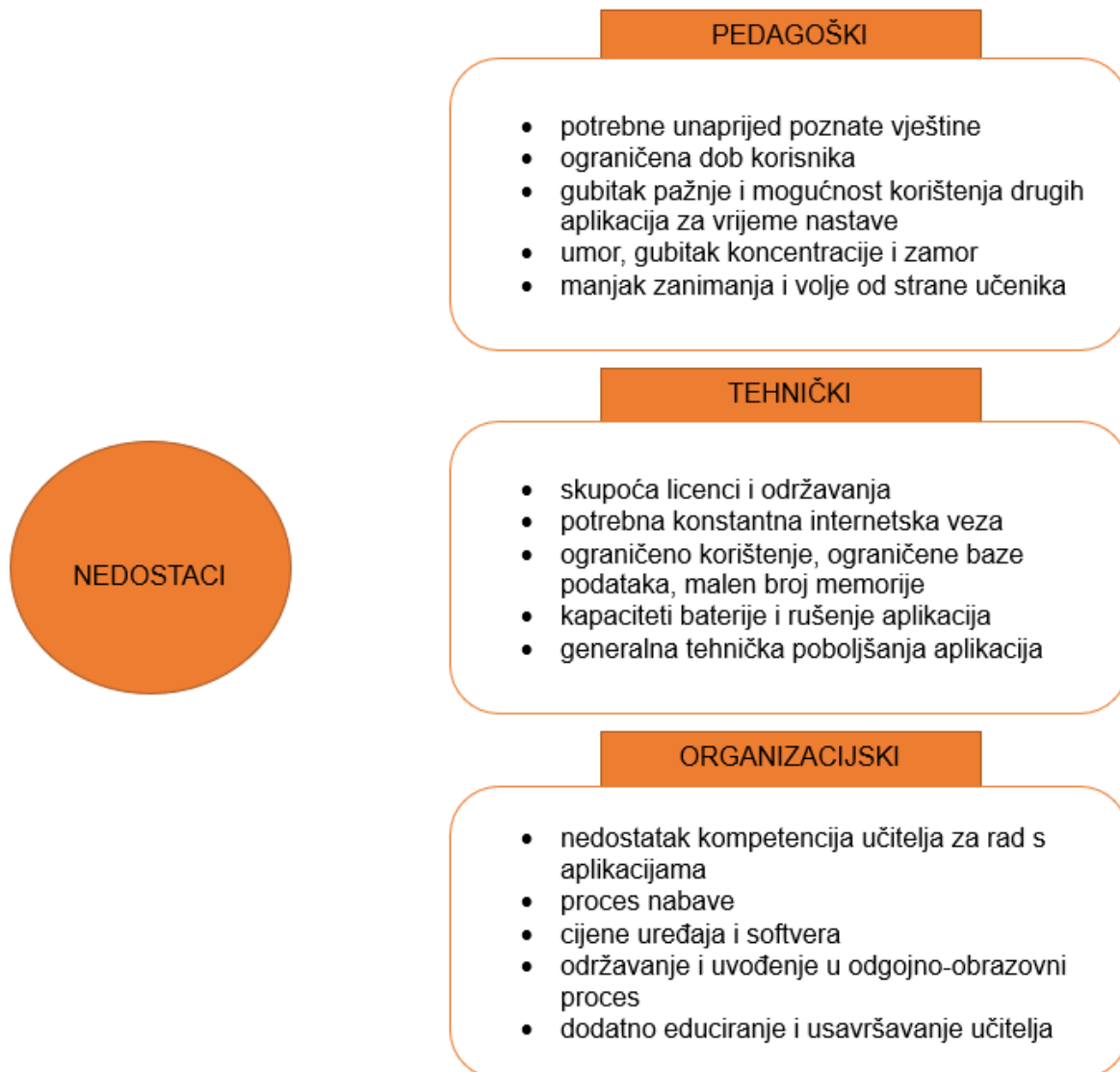
Glavne prednosti odabranih aplikacija i softvera te uređaja na odabranim primjerima, a dodatno obrađenima u prethodnim poglavljima pokazali su iznimni pedagoški potencijal kod učenika s teškoćama u razvoju i darovitih učenika, odnosno učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama. Iako za neke od aplikacija nisu provedena istraživanja u obliku poznatih karakteristika za pedagoški potencijal one su se pokazale zadovoljavajućima pa su uvrštene u rad.

Kad se direktno govori o pedagoškom potencijalu u odabranim aplikacija većina njih je pokazala iznimno poboljšanje kognitivnih i motoričkih sposobnosti kod učenika s teškoćama u razvoju, posebice aplikacije za učenike s oštećenjem vida, sluha, jezično-govornih poremećaja, ali i svih ostalih teškoća. Poticanje na suradnju i kolaborativan način rada se pokazao vrlo dobrim u većini aplikacija, a posebice kod onih aplikacija koje su namijenjene jezično-govornim poremećajima, poremećajima u ponašanju i poremećajima iz spektra autizma. Samousmjeravanje i organiziranje jedne su od pedagoških karakteristika i pedagoškog potencijala na kojima posebice treba raditi kad se radi s učenicima s teškoćama u razvoju, posebice kad se govori o teškoćama kao što su deficit pažnje ili hiperaktivnost, a s druge strane poticanje razmišljanja i rasuđivanja kao jednih od glavnih ishoda učenja u pedagoškom smislu su prednosti navedenih aplikacija za sve navedene aplikacije. Iako većina odabranih aplikacija služi kao pomagalo i/ili alat te u svrhu komunikacije, prema provedenim istraživanjima, one pomažu i u samokontroli, vrednovanju i stavovima prema učenju i poučavanju, a svakako i daju motivaciju učenicima što su jedni od najvažnijih čimbenika dobrog pedagoškog potencijala u obliku ne samo užeg, nego i šireg obrazovnog područja.

Prednosti tehničkih aspekata odabranih informacija su rad na korisničkim zahtjevima i poboljšavanje u skladu s provedenim istraživanjima kao i formalne i funkcionalne specifikacije i svakako prilagođeni programi za određene teškoće bez obzira o kojem se softveru, odnosno aplikaciji ili uređaju rade. Prikladan dizajn i dostupne korisničke upute kao i zadovoljavajuće tehničke specifikacije samo su neke od ključnih prednosti odabranih aplikacija za rad s učenicima s teškoćama u razvoju ili darovitosti, odnosno učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.

Dovoljan broj statističkih podataka za neke aplikacije na kojima je provedeno istraživanje mogu biti dovoljne za uvođenje u odgojno-obrazovni sustav, licence i nagrade od organizacija i školskih sustava kao i jasan cilj u obliku pomoći jedni su od prednosti za rad s aplikacijama s pogleda organizacije, odnosno školskog sustava kao takvog. Dostupni podaci, baze podataka, prilagođenost i integracija učenika koji imaju posebne potrebe ključne su za uvođenje aplikacija u odgojno-obrazovni sustav, s pogleda organizacijskih aspekata neke od navedenih aplikacija, a sve sa ciljem olakšanja učenja, motivacije učenika i postizanja ishoda učenja.

Grafički dijagram 2 prikazuje ključne nedostatke, odnosno činitelje nezadovoljstva svih korištenih aplikacija u poglavljima prije, a podijeljene manjak pedagoškog potencijal koji imaju uvođenjem u školske odgojno-obrazovne sustave, ključne tehničke i organizacijske aspekte koje odabrane informacijsko-komunikacijske tehnologije imaju kao mane ili eventualna potrebna poboljšanja prema provedenim istraživanjima i recenzijama korisnika na službenim web stranicama aplikacija.



Grafički dijagram 2 - Prikaz ključnih nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama (rad autorice)

Kao glavni pedagoški nedostaci koji dovode do ostvarenja ishoda učenja ili eventualnih problema u odgojno-obrazovnim procesima kod uvođenja aplikacija iz odabranih primjera u prethodnim poglavljima, ističu se najviše potrebne unaprijed poznate

vještine korištenja samih softvera. Uređaji poput onih za praćenje pogleda zahtijevaju konstantno usavršavanje i rad na istima što zahtjeva unaprijed istrenirane vještine korisnika kako od učenika koji bi ih koristili, tako i od učitelja, odnosno nastavnika. S druge strane, jedan od velikih pedagoških nedostataka je i dob korisnika koja određene aplikacije može koristiti, posebice kad se radi o aplikacijama koje su edukativne, a u obliku igre, uglavnom su namijenjeni za korištenje manjim uzrastima, od predškolske djece pa do nižih razreda osnovne škole što svakako zahtijeva napredak u obliku različitih razina i za starije učenike. Nadalje, gubitak pažnje i mogućnost korištenja drugih aplikacija za vrijeme nastave može omesti nastavni proces obzirom da učenici imaju pristup bilo kojim drugim aplikacijama s obzirom na korištenje informacijsko-komunikacijskih tehnologije i samih uređaja kao što su pametni telefoni ili laptopi, a kao jedan od nedostataka korištenja istih se ističe i umor, gubitak koncentracije i zamor, posebice kod uređaja za praćenje oka i slično. Iako većina aplikacija ima prednosti kao što su motivacija, nju treba držati konstantno, a opće je poznato kako nakon nekog vremena većina učenika gubi koncentraciju i pažnju što posebice treba biti oprezan kod učenika s deficitom pažnje ili hiperaktivnošću. S druge strane, tu je i potrebna inkluzija koju je još uvijek dosta teško provesti pa se u navedenim istraživanjima negdje pokazao i manjak zanimanja i volja od strane učenika za korištenjem nekih od aplikacija obzirom da ostali učenici u nastavnom procesu ne žele ili nemaju potrebu koristiti iste pa se učenici mogu osjećati "posebno" upravo zbog korištenja različitih tehnologija, ali na tome se može raditi u smislu pripreme i edukacije svih učenika u odgojno-obrazovnom i nastavnom procesu.

Većina nedostataka u obliku tehničkih aspekata je jednaka kao i kod većine drugih aplikacija i informacijsko-komunikacijskih tehnologija generalno, a to su skupoća licenci i održavanja što je ujedno i organizacijski nedostatak, nadalje potrebna konstantna internetska veza za korištenje, ograničene memorije i baze podataka, kapaciteti baterija uređaja kao i "rušenja" aplikacija za vrijeme rada, a generalnim tehničkim poboljšanjima od strane izdavača se upravo takvi nedostaci mogu riješiti.

Organizacijski nedostaci aplikacija su uglavnom nedostatak kompetencija za rad, pa je škola primorana organizirati dodatne edukacije za učitelje, roditelje, ali i učenike koji bi aplikacije koristili, proces nabave, cijene uređaja i softvera i održavanje istih.

8. Zaključak

Cilj ovog diplomskog rada je bio na istraživački način istražiti dostupnost različitih informacijsko-komunikacijskih tehnologija koje bi služile učenicima s posebnim-odgojno obrazovnim ustanovama u sustavu i procesu obrazovanja. Kad se govori o posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, bitno je razriješiti činjenicu da se u posebne potrebe ne ubrajaju samo učenici s teškoćama u razvoju, nego i daroviti učenici.

U Republici Hrvatskoj sve je veći broj učenika s nekim od teškoća u razvoju te se u sustav obrazovanja kao glavna pomoć uvode pomoćnici u nastavi koji učenicima pomažu za vrijeme boravka u školi, a radi se o učenicima koji su uključeni u redovni razred, ali koriste posebni odgojno-obrazovni proces te se kurikulum rada s njima, kao i načini rada, razlikuju od onih učenika koji su u redovnom nastavnom procesu.

Tijekom istraživanja aplikacija, pronađen je iznimno veliki broj onih koje se deklariraju kao aplikacije za učenike s teškoćama, no cilj je bio pronaći edukacijske aplikacije koje ujedno imaju i pedagoški potencijal za uvođenje u obrazovni sustav kako bi pomogle učenicima u radu, ovisno o kojoj vrsti teškoće se radi.

Analizom prednosti i nedostataka svih aplikacija za sve nabrojene teškoće u razvoju, analizom prednosti i nedostataka aplikacija za darovite učenike pokazani su činitelji zadovoljstva i nezadovoljstva u obliku pedagoškog potencijala, tehničkih aspekata aplikacija kao i organizacijskih čimbenika gdje se aplikacije mogu koristiti kako u užem tako i u širem obrazovnom području.

Istraživanja informacijsko-komunikacijskih tehnologija, aplikacija ili uređaja za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama su u Republici Hrvatskoj jako slabo zastupljena obzirom na vrlo male uzorke za ispitivanje, a za istraživanja se uglavnom odlučuju studenti Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u sklopu studija logopedije ili edukacijske rehabilitacije.

Ipak, cilj ovog rada je prikazati kako informacijsko-komunikacijske tehnologije mogu pomoći učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, a rad je i dobra smjernica ka budućim istraživanjima i eventualnom uvođenju u obrazovni sustav.

Pedagoški potencijal u obliku poboljšanja kognitivnih, socijalnih i motoričkih sposobnosti, poticanje učenika na suradnju i kolaborativni način rada i učenja, kao i pomoć kod samousmjeravanja i organiziranja samo su neke od prednosti kojima su istraživači odabranih informacija došli, a prikazani su kao prednosti aplikacija, odnosno kao činitelji zadovoljstva korištenja od strane korisnika. Nadalje, poticanje na razmišljanje i rasuđivanje, samokontrola, vrednovanje i stavovi učenja mijenjani su za vrijeme korištenja samih aplikacija pa se i ishodi učenja samim time mijenjaju i dolazi do poboljšanja u komunikaciji kako verbalnoj, tako i neverbalnoj.

Aplikacijama poput onih koji pretvaraju govor u tekst ili tekst u govor puno se pomaže učenicima koji imaju teškoće vida, sluha ili jezično-govorne poremećaje, a uređaji i aplikacije navedene u poglavljima pokazale su se iznimno dobrima kod učenika s poremećajima iz spektra autizma i sniženim intelektualnim sposobnostima. Uređaji za praćenje oka pomažu učenicima kod kojih postoje motorička oštećenja ili neke kronične bolesti integriraju učenike i miču stigme s poremećaja.

Tehnički aspekti aplikacija poput rada na korisničkim zahtjevima i poboljšanja u skladu s provedenim istraživanjima, formalne i funkcionalne specifikacije te prikladan dizajn i dostupne korisničke upute najvažnije su i ključne prednosti za uvođenje aplikacija u odgojno-obrazovni proces.

Sa strane organizacijskih aspekata, ipak postoji vrlo mali broj istraživanja i podataka kako i na koji način se aplikacije mogu uvesti u sustav, a s druge strane, potrebne su učenicima obzirom na sve prednosti koje nude u obliku pedagoškog potencijala. Odabrane aplikacije, ali i mnoge druge licencirane su i nagrađivane od edukacijskih stručnjaka, logopeda i edukacijskih rehabilitatora i koriste se u mnogim zemljama svijeta za pomoć u učenju, kao alat ili pomagalo učenicima, ali i kao pomoć u komunikaciji i organizaciji što su jedna od najznačajnijih načina uporaba informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.

Mogućnost praćenja napretka i prilagođenosti te integracija s učenicima koji nemaju posebne odgojno-obrazovne potrebe velike su prednosti uvođenja aplikacija u obrazovne sustave.

Istraživanja su pokazala sve prednosti, ali i određene nedostatke kod korištenja, što je obzirom na ubrzani napredak informacijsko-komunikacijske tehnologije sasvim normalno, obzirom da se na aplikacijama i istraživanjima detaljno radi.

Integracije i različite inkluzije pogotovo djece i učenika s intelektualnim i teškoćama u razvoju u redovnom školovanju definitivno promijenile cijeli pogled na njihov odgoj i obrazovanje. Sam cilj svih odgajatelja, učitelja i profesora bi svakako trebao biti prenositi znanje ne samo "tipičnim učenicima" nego i djeci i učenicima s teškoćama u razvoju kako bi se prije svega osjećali prihvaćenima u na žalost današnjem brutalnom svijetu kada maltretiranje i nasilje nad takvom djecom i učenicima na žalost nisu nepoznanica.

Sama informacijsko-komunikacijska tehnologija, aplikacije i programi toliko s vremenom napreduju i omogućuju djeci da se školuju i uče te također imaju formalno obrazovanje, i prema ljudskim pravima i prema obrazovnom sustavu Republike Hrvatske. Možda nije na odmet i spomenuti kako se upornost i rad, kako običajnih ljudi tako i djece i učenicima s teškoćama iznimno cijeni i oni svojom čak u jednu ruku i darovitosti mogu doprinijeti svijetu na načine na koje možda većina nas nije niti svjesna.

Motivacija, upornost, rad i disciplina nešto je što se u obrazovanju učenika uvijek spominje, a integracija učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama sve je više zastupljena u Republici Hrvatskoj.

I za kraj, ovaj rad može biti veliki doprinos u motivaciji za danja istraživanja i proučavanja ne samo softvera, aplikacija i uređaja nego i drugih načina uporabe informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.

Činjenica je da živimo u svijetu koji ubrzano raste i napreduje u dobrim, ali i lošim navikama, a tehnologijama na kraju možemo pomoći ne samo učenicima u redovnom školstvu, nego i onima na koje moramo uložiti malo više truda i pažnje, no znanje i vještine koji učenici mogu steći tokom školovanja na kraju im nitko ne može uzeti, a znanjem, upornošću i disciplinom te ostvarivanjem ishoda učenja, zainteresiranošću i dodatnom edukacijom možemo postići puno.

9. Bibliografija

KNJIGE

1. Bates, T. i Poole, G. (2003). "*Effective Teaching with Technology in Higher Education: Foundations for Success*". Jossey-Bass, 2003.
2. Bates, T. (2005) "*Technology, E-learning and Distance Education. Second Edition*". New York: Routledge, 2005.
3. Berge, Z. L. (2019). "*Mobile learning and distance education. Handbook of distance education*". Routledge, 2019.
4. Bujas-Petković, Zorana (1995). "*Autistični poremećaj: Dijagnoza i tretman*". Školska knjiga Zagreb, 1995.
5. Cooley, M. (2017). "*Djeca s teškoćama u učenju i mentalnim smetnjama u redovitoj nastavi*". Zagreb: Naklada Kosinj, 2017.
6. Čelebić G., Rendulić D. (2011). "*ITdesk.info – projekt računalne e-edukacije sa slobodnim pristupom*" - Priručnik za digitalnu pismenost. Zagreb: Otvoreno društvo za razmjenu ideja (ODRAZI), 2011.
7. Florian, L., Hegarty, J. (2004). "*ICT and special educational needs: A tool for inclusion, Berkshire*". Open University Press, 2004.
8. Jensen, Eric (2004). "*Različiti mozgovi, različiti učenici: Kako doprijeti do onih do kojih se teško dopire*." Zagreb: Educa, 2004.
9. Lavrnja, I. (2000) "*Obrazovna tehnologija i mijenjanje uloge nastavnika*". Nastavnik i suvremena obrazovna tehnologija, Rijeka, Filozofski fakultet, 2000.
10. Lay J. i Sekulić-Majurec A. (1998) "*Darovito je, što ću s njim?*". Alinea, Zagreb
11. Means, B. (1994). "*Technology and education reform: The reality behind the promise*", San Francisco, CA: Jossey-Bass
12. Mijatović, A. (1999). "*Ishodišta i odredišta suvremene pedagogije*". Osnove suvremene pedagogije. Zagreb: HPKZ.
13. Mustačić, V., Vicić, M. (1996). "*Rad s učenicima s teškoćama u razvoju u osnovnoj školi: priručnik za prosvjetne djelatnike*". Zagreb: Školska knjiga
14. Pavličević-Franić, D. (2005) "*Komunikacijom do gramatike*", Zagreb: Alfa
15. Stein, J., & Graham, C. R. (2014). "*Essentials for blended learning: A standards-based guide*". Routledge.
16. Vizek Vidović, V., Rijavec, M., Vlahović-Štetić, V., Miljković, D. (2014) "*Psihologija obrazovanja*". Zagreb: IEP; Ver, 2014

17. Zrilić, S. (2015). "Suvremene paradigme inkluzivnog odgoja i obrazovanja.", Zagreb
18. Zrilić, S. (2011). "Djeca s posebnim potrebama u vrtiću i nižim razredima osnovne škole: Priručnik za roditelje, odgojitelje i učitelje". Zadar: Sveučilište u Zadru.

PREDAVANJA, MEĐUNARODNE RECENZIJE, ZNANSTVENI ČLANCI I KVALIFIKACIJSKI RADOVI

1. Adžić, D. (2011). "Darovitost i rad s darovitim učenicima kako teoriju prenijeti u praksu" Život i škola LVII, br. 25, 171-184str.
Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/71653> [srpanj, 2022]
2. Afrić, V. (2014) "Tehnologije e-obrazovanja i njihov društveni utjecaj", Informacijska Tehnologija u Obrazovanju, Zagreb: Zavod za informacijske studije, 5-25str.
Dostupno na: <https://knjiznica.ffzg.unizg.hr/> [srpanj, 2022]
3. Babić, S. i Etinger D. (2019). "Važnost razvoja kompetencija za e-učenje kod visokoškolskih nastavnika za primjenu hibridnoga okruženja za učenje." Metodčki obzori 14, 5-20str.
Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/233164> [srpanj, 2022]
4. Bates, P. i Davis A. F. (2004). "Social capital, social inclusion and services for people with learning disabilities. Disability & Society" 19(3), 195-207 str.
Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/0968759042000204202> [srpanj, 2022]
5. Bezić, K. (2000). "Tehnologija obrazovanja i školovanje učitelja". Nastavnik i suvremena obrazovna tehnologija: zbornik radova. Rijeka: Filozofski fakultet
Dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/58433> [srpanj, 2022]
6. Bratković, Daniela (2002) "Kvaliteta življenja osoba s umjerenom i težom mentalnom retardacijom u obiteljskim i institucionalnim uvjetima života". doktorska disertacija, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Zagreb
Dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/92135> [lipanj, 2022]
7. Costa R. C. (2001). "Experimentando um Ambiente Virtual com Pacientes Neuropsiquiátricos. Comunicação apresentada" II Conferência Internacional. Challenges, 2001.
Dostupno na: <https://www.nonio.uminho.pt/> [lipanj, 2022]

8. Čop, M., Topolovec, V. (2009). *Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT) u obrazovanju djece s posebnim potrebama*. Informatologia. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/42352> [lipanj, 2022]
9. Franković I. (n.d.) "Učenje temeljeno na didaktičkim računalnim igrama". Kvalifikacijski rad. Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku. Dostupno na: <https://www.inf.uniri.hr/images/studiji/poslijediplomski/kvalifikacijski/Frankoivc Ivona Kvalifikacijski rad.pdf> [srpanj, 2022]
10. Gagne, F. (1995). "From giftedness to talent: A developmental model and its impact on the language of the field". Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/02783199509553709> [srpanj, 2022]
11. Gnanam, P., Vetrivel, S., & Bhupathi, R. (2018). "Approach for integrating ICT in teaching and learning process." *Int. Jour. of Trends in Research and Development*. Dostupno na: <http://www.ijtrd.com/papers/IJTRD4149.pdf> [srpanj, 2022]
12. Graham, C. R. (2013). *Emerging practice and research in blended learning*. Handbook of distance education Routledge Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/258477665_Emerging_practice_and_research_in_blended_learning [srpanj, 2022]
13. G.J. Hwang, C.L. Lai, and S.Y. Wang (2015). "Seamless flipped learning: a mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies," *J. Comput. Educ.*, vol. 2. Dostupno na: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40692-015-0043-0> [srpanj, 2022]
14. Ilić D., Jurešević M., Vulinović K (n.d.) "Virtualna stvarnost u obrazovanju". Dostupno na: https://radovi2016.cuc.carnet.hr/modules/request.php?module=oc_program&action=view.php&id=92&type=2&a [srpanj, 2022]
15. K. Johny, G. Harish i A. Anoop (2012). "Evaluation and assessment tool for mentally challenged children". International Conference on Information Technology based Higher Education and Training (ITHET), Istanbul, 2012. Dostupno na: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6246016> [srpanj, 2022]
16. Kim, W. (2007). "Towards a definition and methodology for blended learning". Proceedings of workshop on blended learning. The Hong Kong Web Society. Dostupno na: https://doi.org/10.1007/978-3-540-85170-7_17 [srpanj, 2022]

17. Lau, K. & Lee, P (2015). "The use of virtual reality for creating unusual environmental stimulation to motivate students to explore creative ideas". Interactive Learning Environments.
Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/10494820.2012.745426> [srpanj, 2022]
18. Liou W. i Chang C (2018). "Virtual reality classroom applied to science education". 23rd International Scientific-Professional Conference on Information Technology (IT), Zabljak, 2018.
Dostupno na: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8350861> [srpanj, 2022]
19. Maravić, Jasminka (2006) *Daroviti učenici*. Carnet, 2006. Dostupno na: http://193.198.184.184/podsjecamo?news_hk=5870&news_id=17 [lipanj, 2022]
20. Melis, E., Weber, M., Andrès, E. (2006). *Lessons for (Pedagogic) Usability of eLearning Systems*. Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2003 Chesapeake. Dostupno na: <https://melis.cs.uni-saarland.de/dateien/elearn03Usability.pdf> [srpanj, 2022]
21. J. Rugelj (2005) "Serious computer games in computer science education," *EAI Endorsed Trans*". Dostupno na: <http://pefprints.pef.uni-lj.si/3252/1/eai.5-11-2015.150613.pdf> [srpanj, 2022]
22. Smith, T. C. (2005) "Fifty-one competencies for online instruction." *The Journal of Educators Online*. Dostupno na: https://www.thejeo.com/archive/2005_2_2/smith [lipanj, 2022]
23. Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K-12 blended learning*. Innosight Institute. Dostupno na: <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf> [srpanj, 2022]
24. K. Stančin (n.d.) "Uporaba informacijsko-komunikacijskih tehnologija u odgoju i obrazovanju učenika s intelektualnim teškoćama", Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku. Dostupno na: https://www.inf.uniri.hr/images/studiji/poslijediplomski/kvalifikacijski/Stančin_Kvalifikacijski_rad.pdf [svibanj, 2022]
25. Stockley, D. (2016). *E-learning definition and explanation (Elearning, online training, online learning)*. Derek Stockley - Business, Training and Performance Management Consultant. <http://www.derekstockley.com.au/elearning-definition.html> [pristupljeno: kolovoz, 2022]

26. Stropnik-Kunić, N. (2011). "*Individualization and Differentiation as a Model of new Communication in the Learning Process*", Informatol, 45. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/79924> [srpanj, 2022]
27. Tamilselvan, N., Sivakumar, N., Sevukan, R. (2012). "*Information and communication technologies (ICT)*". International journal of library and information science. Dostupno na: https://www.academia.edu/2764232/INFORMATION_AND_COMMUNICATIONS_TECHNOLOGIES_ICT [lipanj, 2022]
28. Omeragić, I., Imširović, F., & Peštalić, E. (2016). "*Sindrom sagorijevanja na poslu uposlenika JZU Dom zdravlja Gradačac*". Zbornik radova „Unapređenje kvalitete života djece i mladih". Tuzla: Udruženje za podršku i kreativni razvoj djece i mladih. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/342663395_RAZVOJ_CENTARA_ZA_MENTALNO_ZDRAVLJE_U_BOSNI_I_HERCEGOVINI_DEVELOPMENT_OF_MENTAL_HEALTH_CENTERS_IN_BOSNIA_AND_HERZEGOVINA [srpanj, 2022]
29. Winn, W., Hoffman, H., Hollander, A., Osberg, K., Rose, H. and Char, P. (1997), "*The effect of student construction of virtual environments on the performance of high-and low-ability students*". Annual Meeting of the American Educational Research Association ResearchGate, Chicago, IL. Dostupno na: https://www.academia.edu/25311445/The_Effect_of_Student_Construction_of_Virtual_Environments_on_the_Performance_of_High_The_Effect_of_Student_Construction_of_Virtual_Environments_on_the_Performance_of_High_and_Low_Ability_Students [srpanj, 2022]
30. Zovko, Gojko. "*Invalidi i društvo*." Revija za socijalnu politiku 6“. Dostupno na: <https://doi.org/10.3935/rsp.v6i2.296> [pristupljeno: srpanj, 2022]
31. Kranjčec Mlinarić, J., Žic Ralić, A., Lisak, N. (2016). "*Promišljanje učitelja o izazovima i barijerama inkluzije učenika s poteškoćama u razvoju*". Školski vjesnik: časopis za pedagogijsku teoriju i praksu, 65 (Tematski broj). Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/160178> [srpanj, 2022]

ISTRAŽIVANJA KORIŠTENNA ZA ANALIZU

1. Ampratwum J. et. al. (2016). "Barriers to the Use of Computer Assistive Technology among Students with Visual Impairment in Ghana: The Case of Akropong School for the Blind"

Dostupno na:

https://www.researchgate.net/publication/309566559_Barriers_to_the_Use_of_Computer_Assistive_Technology_among_Students_with_Visual_Impairment_in_Ghana_The_Case_of_Akropong_School_for_the_Blind

[lipanj, 2022]

2. Bollmann, N. (2022). "Usability Assessment of a Self-Control Training App for Students with ADHD".

Dostupno na:

<http://essay.utwente.nl/89726/>

[srpanj, 2022]

3. Demarin, Iva Maria (2017). "Primjena mobilne aplikacije Brothers in Stuttering u terapiji mucanja".

Dostupno na:

<https://repozitorij.erf.unizg.hr/islandora/object/erf%3A201/datastream/PDF/view>

[lipanj, 2022]

4. Dunn R. et. al. (2020). " Novel Prefrontal Synthesis Intervention Improves Language in Children with Autism".

Dostupno na:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7765988/>

[srpanj, 2022]

5. Girisha R. S. et. al. (2020). "Let's Talk: An Assistive Mobile Technology for Hearing and Speech Impaired Persons".

Dostupno na:

https://www.researchgate.net/publication/348032236_Let's_Talk_An_Assistive_Mobile_Technology_for_Hearing_and_Speech_Impaired_Persons

[srpanj, 2022]

6. Hanneke Kip et. al., (2021). "A self-control training app to increase self-control and reduce aggression – A full factorial design".

Dostupno na:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214782921000324>

[kolovoz, 2022]

7. P. et. al. (2017). "Parent Perception of Two Eye-Gaze Control Technology Systems in Young Children with Cerebral Palsy: Pilot Study".

Dostupno na:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28873936/>

[srpanj, 2022]

8. Krasić, Tina (2019). "Učinkovitost ICT-AAC aplikacije e-Galerija u poticanju jezičnih sposobnosti".

Dostupno na:

<https://www.bib.irb.hr/1066758>

[srpanj, 2022]

9. Lesić, Lucija (2019). "Roditeljska perspektiva uporabe visokotehnoloških sredstava komunikacije kod djece sa složenim komunikacijskim potrebama".

Dostupno na:

<https://repozitorij.erf.unizg.hr/islandora/object/erf:653>

[srpanj, 2022]

10. Madeira R. N. et. al. (2013). "Building on Mobile towards Better Stuttering Awareness to Improve Speech Therapy".

Dostupno na:

<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2536853.2536911>

[srpanj, 2022]

11. Pragt L. et. al. (2021). " Preliminary Evaluation of Automated Speech Recognition Apps for the Hearing Impaired and Deaf".

Dostupno na:

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdgth.2022.806076/full>

[kolovoz, 2022]

12. Sampurna Guha (2017). "Effect of Assistive Device on Educational Efficiency for Persons with Visual Impairment".

Dostupno na:

https://www.jodys.info/journal/march_2017/02_jodys_march_2017.pdf

[kolovoz, 2022]

13. Susanto, Deri Sis Nanda (2018). "Teaching and learning English for visually impaired students: an ethnographic study case".

Dostupno na:

<https://journal.uniku.ac.id/index.php/ERJEE/article/view/1530>

[kolovoz, 2022]

14. Vyshedskiy A. et. al. (2015). "Comparison of Performance on Verbal and NonVerbal Multiple-Cue Responding Tasks in Children with ASD "

Dostupno na:

https://www.researchgate.net/publication/323919717_Comparison_of_Performance_on_Verbal_and_Nonverbal_Multiple_Cue_Responding_Tasks_in_Children_with_ASD

[srpanj, 2022]

INTERNET IZVORI

1. Školski portal. Dostupno na: <https://www.skolskiportal.hr/sadrzaj/savjeti-strucnjaka/znakove-za-uzbunu-treba-prepoznati-na-vrijeme/> [lipanj, 2022]
2. Hrvatska udruga za disgrafiju (n.d.). Dostupno na: <http://hud.hr/disgrafija/> [lipanj, 2022]
3. Logopedski kabinet. Dostupno na: http://logopedskikabinet-galerija90.hr/?page_id=126 [lipanj, 2022]
4. E-glas. Dostupno na: <https://www.eglas.hr/> [kolovoz, 2022]
5. Logoped.hr. Dostupno na: <https://logoped.hr/> [kolovoz, 2022]
6. idICT – Training program for improving the Quality of Life of Persons with Intellectual Disabilities. Dostupno na: <http://apps.id-ict.eu/hr/o-projektu/> [kolovoz, 2022]
7. Kognitivna teorija multimedijskog učenja. Dostupno na: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NjyZ6j9QZ48J:http://www.learning-theories.org/> [kolovoz, 2022]
8. Science Encyclopedia. Dostupno na: <https://science.jrank.org/> [kolovoz, 2022]
9. Semantic Scholar. Dostupno na: <https://www.semanticscholar.org/> [kolovoz, 2022]
10. Computer-Assisted Instruction (CAI). Dostupno na: https://science.jrank.org/programming/ComputerAssisted_Instruction_C.html [kolovoz, 2022]
11. Adaptive Educational Hypermedia Systems: Current Developments and Challenges. Dostupno na: <https://www.semanticscholar.org/paper/Adaptive-Educational-Hypermedia-Systems%3A-Current-Andaloussi-Capus/008f07d2b2e2534c485a7751b7ae0b25f10888ca> [kolovoz, 2022]
12. Advances in Intelligent Tutoring Systems: Problem-solving Modes and Model of Hints. Dostupno na: <https://www.researchgate.net/figure/The-general->

- [architecture-of-an-intelligent-tutoring-system-adopted-from-28_fig1_240700291](#) [kolovoz, 2022]
13. Punarjani™ - A web based tool for assessment of mental retardation in children. Dostupno na: https://dic.gov.in/hindi/components/com_flexicontent/medias/punarjani-database.jpg [kolovoz, 2022]
 14. Elearning industry. Dostupno na: <https://elearningindustry.com/> [kolovoz, 2022]
 15. JAWS for Windows. Dostupno na: <https://www.disability.illinois.edu/academic-support/assistive-technology/jaws-windows> [kolovoz, 2022]
 16. NV Access. Dostupno na: <https://www.nvaccess.org/> [kolovoz, 2022]
 17. Captions for All. Dostupno na: <https://ava.me/> [kolovoz, 2022]
 18. ICT-ACT. Dostupno na: <http://www.ict-aac.hr/index.php/hr/> [lipanj, 2022]
 19. For autism. Dostupno na: <http://imagination.com/autism/> [lipanj, 2022]
 20. OTSIMO. Dostupno na: <https://otsimo.com/en/> [lipanj, 2022]
 21. Easy spelling aid. Dostupno na: <https://www.easyspellingaid.com/> [kolovoz, 2022]
 22. Easy dyslexia aid. Dostupno na: <https://www.easyspellingaid.com/easy-dyslexia-aid/> [kolovoz, 2022]
 23. IXL is personalised learning. Dostupno na: https://uk.ixl.com/?partner=google&campaign=71589568&adGroup=129630700247&gclid=CjwKCAjwgaeYBhBAEiwAvMgp2nYMGhQsudK6n4UetviuQHYGfsoeKETMp05rnS9c9oMLg1Ow1_PRYhoCwWUQAvD_BwE [kolovoz, 2022]
 24. Duolingo. Dostupno na: <https://www.duolingo.com/> [kolovoz, 2022]
 25. Babić S., Službene stranice Web kolegija IT i edukacija, 2021. Dostupno na: <https://e-ucenje.unipu.hr/course/view.php?id=6139/> [lipanj, 2022]
 26. Hrvatska enciklopedija. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/> [kolovoz, 2022]
 27. Hrvatski jezični portal. Dostupno na: <https://hjp.znanje.hr/> [kolovoz, 2022]
 28. Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi. Dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/317/Zakon-o-odgoju-i-obrazovanju-u-osnovnoj-i-srednjoj-%C5%A1koli> [lipanj, 2022]

Popis slika

Slika 1 - Odnos e-učenja, udaljenog učenja i online učenja.....	6
Slika 2 - Odnos tradicionalne i online nastave s hibridnim učenjem	7
Slika 3 - Disleksija	25
Slika 4 - Disgrafija.....	25
Slika 5 - Diskalkulija.....	26
Slika 6 - Prikaz korištenja idICT projekta	31
Slika 7 - Dijagram Mayerove kognitivne teorije modela instrumentalnog uvjetovanja	32
Slika 8 - Tok računalno potpomognute nastave.....	33
Slika 9 - Prikaz toka adaptivnih hiperemijskih sistema	34
Slika 10 - Tok korištenja inteligentnih tutorskih sustava	35
Slika 11 - Prikaz Punarjani baze podataka	36
Slika 12 - Prikaz Punarjani programa	37
Slika 13 - Brailleov pisaci stroj	39
Slika 14 - Uređaj 6dot Braille Coach.....	40
Slika 15 - Uređaj ProxPad	41
Slika 16 - Uređaj ProxPad	42
Slika 17 - BIGmack uređaj.....	42
Slika 18 - QuickTalker uređaj/komunikator	43
Slika 19 - Komunikator iz uređaja I serije.....	44
Slika 20 - Prikaz kombinacije učenja u školi, kod kuće i u prirodi	47
Slika 21 - Prikaz korištenja uređaja za virtualnu realnost.....	49
Slika 22 - Prikaz korištenja proširene stvarnosti u edukaciji	51
Slika 23 - Prikaz korištenja JAWS softvera.....	54
Slika 24 - Prikaz korištenja NVDA softvera.....	55
Slika 25 - Prikaz korištenja AVA aplikacije.....	59
Slika 26 - Prikaz korištenja Let's Talk aplikacije.....	60
Slika 27 - Prikaz ulaska u Brothers in Stuttering aplikacije	63
Slika 28 - Prikaz postavki e-Galerija aplikacije	64
Slika 29 - Prikaz postavki Tobii komunikatora 5	67
Slika 30 - Prikaz zaslona korištenja ABC Maestro	68
Slika 31 - Prikaz korištenja MITA aplikacije	72
Slika 32 - Prikaz korištenja OTSIMO aplikacije.....	73
Slika 33 - Prikaz korištenja Serantess komunikatora.....	76
Slika 34 - Prikaz potrebnih uređaja za korištenje s Tobii PCEye Plus uređaje	77
Slika 35 - Prikaz pogleda na ekran koristeći aplikaciju Look to Learn	81
Slika 36 - Prikaz korištenja SCIPP: Self-Control Intervention aplikacije	81
Slika 37 - Korištenje aplikacije Easy Spelling Aid	84
Slika 38 - Prikaz korištenja Easy Dyslexia Aid aplikacije	85
Slika 39 - Prikaz zaslona IXL online platforme.....	89
Slika 40 - Prikaz korištenja Duolingo aplikacije.....	90

Popis tablica

Tablica 1 - Prikaz darovitosti kroz prednosti i nedostatke	28
Tablica 2 - Postojeći sustavi za rad	38
Tablica 3 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima oštećena vida	54
Tablica 4 – Analiza odabranih IKT za rad s učenicima s oštećenjem vida	57
Tablica 5 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima oštećena sluha	59
Tablica 6 - Analiza podabranih IKT za rad s učenicima oštećena sluha	61
Tablica 7 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima s jezično-govornim poremećajima	63
Tablica 8 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s jezično-govornim poremećajima	65
Tablica 9 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima sniženih intelektualnih sposobnosti	67
Tablica 10 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT-a za rad s učenicima sa sniženim intelektualnim sposobnostima	69
Tablica 11 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima s poremećajima iz spektra autizma	72
Tablica 12 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s poremećajima iz spektra autizma	74
Tablica 13 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima	76
Tablica 14 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima	78
Tablica 15 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima s problemima u ponašanju	80
Tablica 16 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s problemima u ponašanju	82
Tablica 17 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s učenicima s specifičnim teškoćama učenja	84
Tablica 18 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s specifičnim teškoćama učenja	86
Tablica 19 - Prikaz karakteristika IKT-a za rad s darovitom djecom	89
Tablica 20 - Analiza prednosti i nedostataka odabranih IKT za rad s darovitom djecom	91

Popis grafičkih dijagrama

Grafički dijagram 1 - Prikaz ključnih prednosti odabranih IKT za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.....	94
Grafički dijagram 2 - Prikaz ključnih nedostataka odabranih IKT za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.....	96