

IKT kao pomoć u obrazovanju djece s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Etinger, Darko; Babić Peruško, Lidija; Drandić, Dijana

Authored book / Autorska knjiga

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Publication year / Godina izdavanja: **2024**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:114618>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-03**



Repository / Repozitorij:

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



FIPU

Fakultet informatike u Puli

Darko Etinger, Lidija Babić Peruško i Dijana Drandić

IKT KAO POMOĆ U OBRAZOVANJU DJECE S POSEBNIM ODGOJNO-OBRAZOVNIM POTREBAMA

Priručnik za studente, nastavnike i roditelje





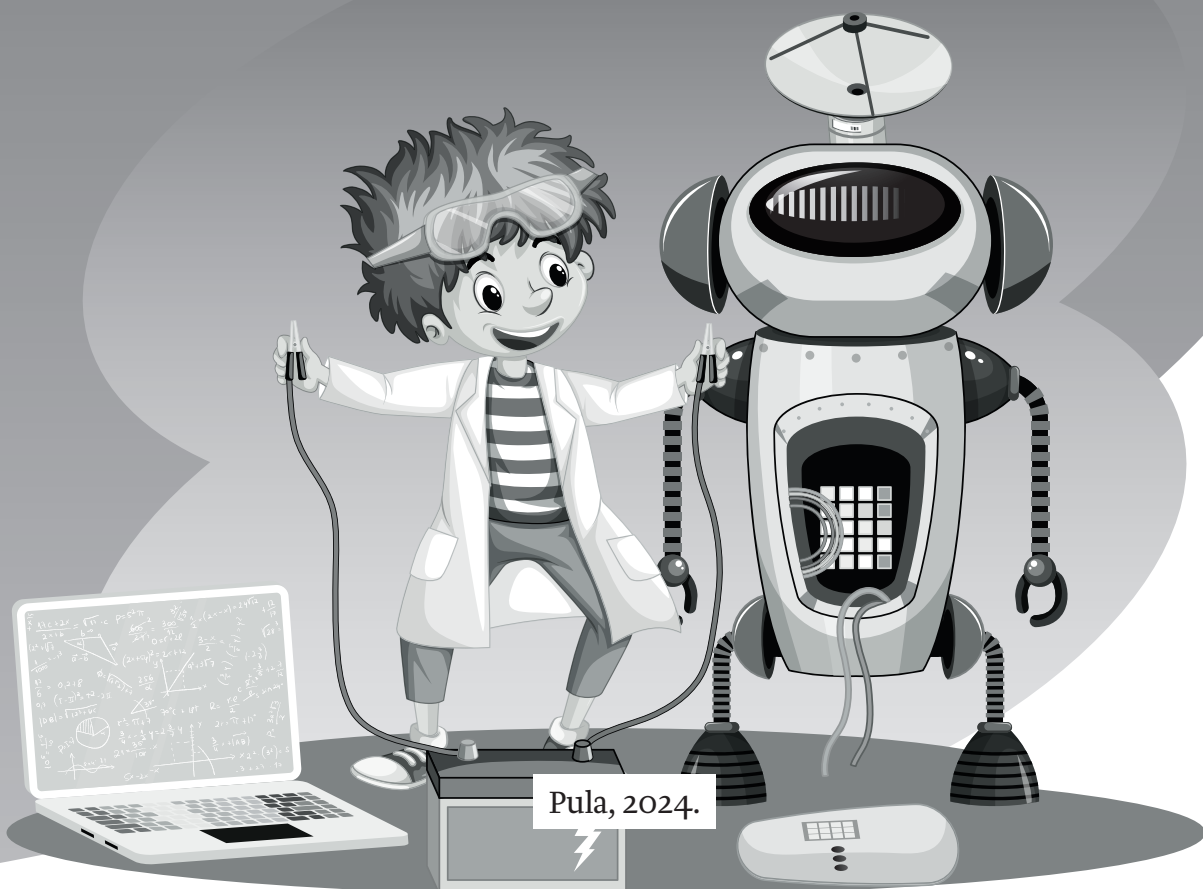


Fakultet informatike u Puli

Darko Etinger, Lidija Babić Peruško i Dijana Drandić

IKT KAO POMOĆ U OBRAZOVANJU DJECE S POSEBNIM ODGOJNO-OBRAZOVNIM POTREBAMA

Priručnik za studente, nastavnike i roditelje



Izdavač

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Za izdavača

prof. dr. sc. Marinko Škare

Autori

izv. prof. dr. sc. Darko Etinger

Lidija Babić Peruško, mag. educ. inf.

izv. prof. dr. sc. Dijana Drandić

Recenzenti

red. prof. dr. sc. Mirjana Radetić-Paić

doc. dr. sc. Ivan Lorencin

Lektura i korektura

Ivan Kardum, prof.

Grafička priprema i oblikovanje

Robert Stanojević, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Podatak o izdanju

1. izdanje

Tisak

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Sveučilišna knjižnica u Puli, Ured za izdavačku djelatnost

Naklada

100 primjeraka

ISBN

978-953-377-055-0

CIP zapis dostupan u računalnome katalogu Sveučilišne knjižnice u Puli pod brojem 160108001

Znanstveni priručnik je objavljen na temelju Odluke Odbora za izdavačku djelatnost Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli, KLASA: 611-04/24-01/18, URBROJ: 143-01-15-24-1 od 21. svibnja 2024. godine.

SADRŽAJ

1. UVOD	5
2. DJECA S POSEBNIM ODGOJNO-OBRAZOVNIM POTREBAMA	9
2.1. DJECA S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU	9
2.2. DAROVITA DJECA	11
2.3. INKLUZIJA	13
3. IKT U OBRAZOVANJU DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU	17
3.1. IKT KAO POMOĆ KOD DJECE S OŠTEĆENJEM VIDA	17
3.1.1. Brailleev redak	18
3.1.2. Zaslonski čitači	19
3.2. IKT KAO POMOĆ KOD DJECE S OŠTEĆENJEM SLUHA	21
3.2.1. Aplikacije za prepoznavanje govora	21
3.2.2. Frekventno-modulirani (FM) sustavi	23
3.3. IKT KAO POMOĆ DJECI S OŠTEĆENJEM JEZIČNO-GOVORNE- GLASOVNE KOMUNIKACIJE	24
3.4. IKT KAO POMOĆ DJECI S OŠTEĆENJEM ORGANA I ORGANSKIH SUSTAVA	25
3.5. IKT KAO POMOĆ DJECI S INTELEKTUALNIM TEŠKOĆAMA	27
3.6. IKT KAO POMOĆ DJECI S PROBLEMIMA U PONAŠANJU I S OŠTEĆENJEM MENTALNOG ZDRAVLJA	29
3.6.1. Aplikacije za regulaciju emocija	30
3.6.2. Edukativne igre i simulacije	31
3.6.3. Aplikacije za razvoj socijalnih vještina	33
4. IKT U OBRAZOVANJU DAROVITE DJECE	35
4.1. PREPOZNAVANJE DAROVITE DJECE	35
4.2. INTELIGENTNI TUTORSKI SUSTAVI	37
4.3. SIMULACIJSKI ALATI	38
5. BUDUĆNOST OBRAZOVANJA DJECE S POSEBNIM ODGOJNO- OBRAZOVNIM POTREBAMA	41
5.1. VIRTUALNA STVARNOST	41
5.2. PROŠIRENA STVARNOST	44
5.3. ROBOTIKA	45
6. ZAKLJUČAK	49
LITERATURA	51
POPIS SLIKA	53



1. UVOD

Ovim priručnikom **IKT kao pomoć u obrazovanju djece s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama** pokušava se podsjetiti i, po mogućnosti, uputiti studente, nastavnike i roditelje u to kako informacijsku i komunikacijsku tehnologiju – IKT učinkovito koristiti i prilagoditi nastavnom procesu inkluzivne škole i učeniku s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama (učeniku s teškoćama u razvoju i darovitom učeniku), sukladno njegovim sposobnostima, mogućnostima i potencijalu koji posjeduje. Priručnik je izrađen na temelju diplomskog rada studentice Lidije Babić Peruško (Fakultet informatike u Puli – nastavni smjer) i cilj mu je promovirati IKT kao metodu, sredstvo i podršku učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, te na jednostavan i pregledan način prikazati i pomoći razumijevanju osnova korištenja dostupnih IKT alata, ali i kreiranju novih.

Priručnik prati strukturu potreba i teškoća učenika u redovnim školama, ujedno naglašavajući isprepletenost i povezanost njihovih kognitivnih, motoričkih i socijalnih sposobnosti i vještina.

Studenti, nastavnici i roditelji imaju važnu ulogu u promicanju znanja i motiviranju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama za usvajanje gradiva i za učenje općenito, pritom, poštujući stilove učenja, stvarajući pozitivno razredno ozračje i vjerujući u sposobnosti učenika, mogu zajedno utjecati na ishod tog procesa.

Živimo u vremenu kad se znanje cijeni više nego ikad prije i kad su znanje i vještine postali vrijedni resursi. Za napredak civilizacije vrlo je bitan prijenos znanja koji se vrši obrazovanjem. Obrazovanje je, dakle, važan dio našeg života te je ključan za razvoj vještina i znanja, kako pojedinca tako i društva u cjelini. Ostvarivanje svih temeljnih ljudskih prava započinje obrazovanjem, jer bez prava na obrazovanje ljudi neće moći živjeti svoje živote onako kako žele. Svaka je osoba posebna i ima jedinstvene potrebe i sposobnosti, te bi se, shodno tome, trebala razvijati koristeći zajamčeno pravo na obrazovanje. Samim obrazovanjem ljudi mogu prepoznati i povećati svoj potencijal koji će kasnije upotrijebiti tijekom života te postati u konačnici bolji i uspješniji na području u kojem budu radili i doprinosili. Međutim, iako je svaka osoba individua za sebe i učenici bi imali koristi kad bi se nastavni programi oblikovali prema njihovim osobnim odgojno-obrazovnim potrebama, ipak su u učionici kategorizirani prema dobi i svi dobivaju istu vrstu poduke. Tako da

prvenstveno u osnovnoškolskom obrazovanju svi učenici imaju cilj dostizanja barem približne razine znanja.

Kako bismo osigurali da svi imaju pristup kvalitetnom obrazovanju, važno je pružiti podršku i obrazovanju posebnih skupina. U obrazovanju posebnih skupina fokus je na stvaranju okruženja koje je poticajno i učinkovito za svakog pojedinca, osiguravajući prilagođavanje nastave i učenja u skladu s njihovim potrebama. U procesu obrazovanja posebnih skupina možemo razviti inkluzivnije društvo i osigurati da svi imaju pristup obrazovanju i razvoju svojih vještina i znanja.

Odgoj i obrazovanje djece/učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama (djeca/učenici s teškoćama i darovita djeca/učenici) temelji se na individualnim specifičnim potrebama, odnosno funkcionalnim sposobnostima svakog pojedinog djeteta/učenika, koje uvjetuju osiguravanje primjerenih programa i oblika školovanja te primjerenih oblika pomoći/potpore tijekom odgojno-obrazovnog procesa u predškolskim, osnovnoškolskim i srednjoškolskim ustanovama. Ovisno o potrebama, sposobnostima, mogućnostima i interesima djece/učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama kreiraju se posebne mogućnosti koje pridonose njihovom uključivanju u različite programe, aktivnosti i oblike inkluzivnog obrazovanja.

Cilj obrazovanja, a to se odnosi i na posebne skupine, jest pružiti podršku učenicima kako bi se omogućilo postizanje njihovog punog potencijala i uspjeha u školi. Pristup obrazovanju jedna je od najvažnijih tema za djecu s posebnim potrebama zato što čak i djeca s najtežim invaliditetom mogu profitirati od obrazovanja, budući da u konačnici obrazovanje poboljšava kvalitetu života. To može uključivati upotrebu pomoćnih tehnologija, dodatnu podršku i prilagođene strategije poučavanja kako bi se olakšalo učenje i postizanje uspjeha.

Pristup obrazovanju jedna je od najvažnijih tema za djecu s poteškoćama u razvoju jer čak i djeca s najtežim invaliditetom obrazovanjem mogu poboljšati kvalitetu svog života. Isto tako, i kod darovite djece obrazovanje je vrlo bitno zato što prevladava mišljenje da više darovite djece dolazi iz obitelji višeg socioekonomskog i obrazovnog statusa roditelja, međutim, može se zaključiti da bogatija obitelj može djetetu pružiti bogatije obiteljsko okruženje i bolju materijalnu potporu formiranju i zadovoljavanju njegovih specifičnih interesa, a nikako ne i da se u tim obiteljima češće rađaju darovita djeca (Sekulić-Majurec, 1995). Shodno tome darovito dijete iz nižeg socioekonomskog i obrazovnog statusa roditelja može u obrazovnom sustavu današnjice iskazati svoj talent.

Naše se društvo mijenja u cjelini otkako smo ušli u tehnološko doba, ubrzani razvoj informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) donio je značajne promjene u svim sferama ljudskog života, uključujući i obrazovanje u kojem primjena IKT-a pruža mogućnosti koje su bile nezamislive unazad nekoliko godina. IKT može biti moćan alat u obrazovanju omogućujući učenicima stjecanje novih vještina i znanja te razvijanje kritičkog mišljenja i kreativnosti. Pojam IKT podrazumijeva sva tehnička sredstva koja se upotrebljavaju u svrhu rukovanja informacijama. IKT se sastoji od informacijske tehnologije, telefonije,

UVOD

elektroničkih medija, svih tipova obrade i prijenosa audiosignala i videosignala, te svih funkcija nadgledanja i kontrole, baziranih na mrežnim topologijama (Smiljčić, Livaja, Acalin, 2017).

Razvoj i primjena informacijske tehnologije u posljednjih pedesetak godina utjecali su na velike društvene promjene. Dogodila se transformacija iz industrijskog u informacijsko društvo i taj se proces nastavlja prelaskom u društvo temeljeno na znanju. U takvom društvu gospodarstvo i kvaliteta života pojedinaca ovise o znanju, odnosno obradi i primjeni informacija. Posljedica toga je da potrebna količina ljudskog znanja neprekidno raste, a to nameće potrebu da pojedinci u kratkom vremenu stječu sve veći opseg i kvalitetu znanja. Tradicionalni pristup obrazovanju neće biti u stanju zadovoljiti narasle potrebe. Danas se može s priličnom sigurnošću očekivati da će u sljedećih desetak godina primjena informacijske tehnologije temeljito promijeniti procese stjecanja znanja. Zbog toga primjena informacijske tehnologije u procesu obrazovanja predstavlja stratešku odrednicu koja će bitno utjecati na budući razvoj gospodarstva i društva u cjelini, a posebno na status obrazovnih ustanova (Sinković i Kaluđerčić, 2006).

Proteklo razdoblje pandemije koronavirusa pokazalo nam je svu snagu IKT-a, kada je cijeli obrazovni sustav u svega par dana prešao na *online*-nastavu i time nije došlo do prekida i urušavanja obrazovnog sustava. Primjerice, da se ovakva pandemija dogodila prije 20 ili više godina, jednostavno bi cijeli obrazovni sustav stao na godinu ili dvije i posljedice bi bile nesagledive. Ta snaga IKT-a i njezin razvoj mogu omogućiti jedinstven i vrijedan doprinos iskustvu učenja učenika s posebnim obrazovnim potrebama i pružanja potpunog pristupa djeci kojoj bi inače bilo uskraćeno obrazovanje. Pristup odgovarajućem IKT-u može smanjiti nejednakosti u obrazovanju, pružiti pristupačan i fleksibilan način učenja, koji može biti prilagođen specifičnim potrebama djece s posebnim potrebama.

U tom je kontekstu primjena IKT-a vrlo važna jer ima ključnu ulogu u obrazovanju za učenike s posebnim potrebama. Prednosti korištenja IKT-a u procesu učenja djece s posebnim potrebama temelje se na mogućnostima alternativnih sredstava komunikacije, omogućavajući pristup obrazovnim resursima na praktičniji način. Prevladavajući prepreke vremena i prostora, ove tehnologije doprinose povećanju učinkovitosti obrazovnih procesa tako što omogućuju osobama, djeci s posebnim potrebama, aktivno sudjelovanje u prijenosu znanja.



2. DJECA S POSEBNIM ODGOJNO-OBRAZOVNIM POTREBAMA

U skupinu djece s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama ulaze darovita djeca i djeca s teškoćama u razvoju. Za svaku od tih kategorija osigurana je provedba posebnih programa već od predškolske dobi. Odgoj i obrazovanje djece/učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama (darovita djeca/učenici i djeca/učenici s teškoćama u razvoju) temelji se na individualnim specifičnim potrebama, odnosno funkcionalnim sposobnostima, svakog pojedinog djeteta/učenika koje uvjetuju osiguravanje primjerenih programa i oblika školovanja te primjerenih oblika pomoći/potpore tijekom odgojno-obrazovnog procesa u predškolskim, osnovnoškolskim i srednjoškolskim ustanovama. Ovisno o potrebama, sposobnostima, mogućnostima i interesima djece/učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama kreiraju se posebne mogućnosti koje pridonose njihovom uključivanju u različite programe, aktivnosti i oblike inkluzivnog obrazovanja.

Darovita djeca i djeca s teškoćama imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe u obrazovnom okruženju. Darovita djeca, također, mogu zahtijevati naprednije sadržaje i izazovnije zadatke kako bi se njihove sposobnosti razvijale na odgovarajući način. Njima bismo trebali pružiti dodatne resurse, obrazovne programe ili mentorske programe kako bismo potaknuli i maksimalno iskoristili njihov potencijal. Djeca s teškoćama u obrazovanju imaju određene teškoće koje mogu utjecati na sposobnost praćenja standardnog obrazovnog programa. Obrazovni bi sustavi trebali biti fleksibilni i trebali bi se prilagoditi se individualnim potrebama svakog djeteta kako bi im se omogućilo ostvarenje njihovog punog potencijala.

2.1. Djeca s teškoćama u razvoju

Učenici s teškoćama u razvoju jesu oni učenici čije sposobnosti, u međudjelovanju s čimbenicima iz okoline, ograničavaju njihovo puno, učinkovito i ravnopravno sudjelovanje u odgojno-obrazovnom procesu, a proizlaze iz tjelesnih, mentalnih, intelektualnih i osjetilnih oštećenja te poremećaja funkcija ili kombinacije više vrsta oštećenja i poremećaja. Riječ je o učenicima s oštećenjima i/ili poremećajima organskog podrijetla (npr. neurološka, senzorna ili motorička oštećenja; ili problemi u ponašanju), a čije odgojno-obrazovne potrebe ponajprije proizlaze iz problema povezanih s oštećenjima ili poremećajima. Vrste

teškoća u razvoju jesu: oštećenja vida, oštećenja sluha, oštećenja jezično-govorno-glasovne komunikacije i specifične teškoće u učenju, razvojne teškoće učenja, motorički poremećaji i kronične bolesti, intelektualne teškoće, deficit pažnje/hiperaktivni poremećaj (ADHD), poremećaj u ponašanju, poremećaj iz spektra autizma. Navedene vrste teškoća u razvoju raznolika su skupina kroničnih stanja koja utječu na različita područja funkcioniranja djeteta, manifestiraju se tijekom razvojne dobi te su prisutne tijekom čitavog života osobe.

Djeca s teškoćama u razvoju ograničena su na ono što mogu učiniti u svakodnevnom životu, ovisno o stupnju teškoća. Obično se mjeri u smislu razine teškoća koje osoba doživljava tijekom obavljanja osnovnih aktivnosti svakodnevnog života: brige o sebi, mobilnosti i komunikacije, kao i teškoća u drugim aktivnostima kao što su školovanje i posao. Obrazovanje je sastavni dio života većine djece, a djetetove teškoće u razvoju mogu se opisati u smislu ograničenja osnovne aktivnosti i ograničenja obrazovanja. Ograničenje obrazovanja često je povezano s potrebom za posebnom pomoći, opremom za sudjelovanje u redovnom razredu, pohađanjem posebne škole ili posebnih razreda.

U Pravilniku o osnovnoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju (NN, 24/2015) definirana je orijentacijska lista vrsta teškoća na temelju kojih učenici ostvaruju pravo na primjerene programe školovanja i primjerene oblike pomoći školovanja.

Orijentacijska lista obuhvaća sljedeće skupine vrsta teškoća:

- oštećenja vida
- oštećenja sluha
- oštećenja jezično-govorne-glasovne komunikacije i specifične teškoće u učenju
- oštećenja organa i organskih sustava
- intelektualne teškoće
- probleme u ponašanju i oštećenja mentalnog zdravlja
- postojanje više vrsta teškoća u psihofizičkom razvoju.

Kada im se pruži prilika da se ostvare kao i djeca urednog razvoja, djeca s teškoćama u razvoju imaju potencijal u vođenju života koji ih ispunjava i doprinose socijalnoj, kulturnoj i ekonomskoj vitalnosti svojih zajednica. Ipak, egzistencija i napredovanje može biti posebno teško kod djece s teškoćama u razvoju. Kod njih postoji veći rizik od siromaštva nego kod njihovih vršnjaka bez teškoća u razvoju. Čak i kada se djeca nalaze u istim nepovoljnim okolnostima, djeca s teškoćama u razvoju suočavaju se s dodatnim izazovima kao rezultatom svojih teškoća u razvoju i mnogih prepreka koje društvo postavlja pred njih.

Po izvješću UNICEF-a na svijetu živi 240 milijuna djece s teškoćama u razvoju. Najveći problem je u zemljama u razvoju (Azija, Afrika i Latinska Amerika), gdje samo 2 % te djece dobiva zadovoljavajuću skrb. Školski sustavi razvijenih zemalja suočeni su s izazovima

DJECA S POSEBNIM ODGOJNO-OBRAZOVNIM POTREBAMA

uključivanja djece s teškoćama u razvoju u školski sustav, tako što se proširuju kurikulumi, podižu standardi i razvija tehnologija u školskim sustavima.

Vrste oštećenja	Spol	Dobne skupine		
		0-19	20-64	65+
Višestruka oštećenja	ž	6835	31079	42741
	m	12469	45170	33066
Oštećenja lokomotornog sustava	ž	1357	29599	47901
	m	1646	43089	42756
Oštećenja drugih organa i organskih sustava, kromosomopatije, prirodne anomalije i rijetke bolesti	ž	3050	31655	44131
	m	4333	27716	33816
Mentalna oštećenja	ž	2427	25425	23357
	m	5901	57992	28045
Oštećenja središnjeg živčanog sustava	ž	5869	16835	27529
	m	8106	21775	23407
Oštećenja govorno-glasovne komunikacije	ž	6128	4516	878
	m	12343	8120	1047
Intelektualna oštećenja	ž	2969	8283	952
	m	4519	11310	868
Oštećenja vida	ž	792	3248	5056
	m	971	4815	4250
Oštećenja perifernog živčanog sustava	ž	254	3350	2796
	m	329	5946	3770
Oštećenja sluha	ž	649	2700	3431
	m	978	4750	3861
Poremećaji iz spektra autizma	ž	544	231	9
	m	2212	647	5
Gluhosjepoča	ž	7	25	40
	m	4	52	45

Slika 1. HZJZ-ov izvještaj o osobama s invaliditetom

Prema Hrvatskom zavodu za javno zdravstvu, odnosno njihovom HZJZ-ovom izvješću o osobama s invaliditetom, u Republici Hrvatskoj na dan 9. rujna 2021., živi 586 153 osoba s invaliditetom, od toga 42 603 djece, dok u Istarskoj županiji živi 2 108 djece s različitim teškoćama. Prema brojkama iz HZJZ-ovog izvještaja (Slika 1.) vidi se da su najčešće teškoće kod djece u Hrvatskoj oštećenje govorno-glasovne komunikacije i višestruka oštećenja.

2.2. Darovita djeca

Jedna od definicija darovitosti jest da je „darovitost sklop osobina koje omogućuju pojedincu da dosljedno postiže izrazito iznadprosječan uradak u jednoj ili više aktivnosti kojima se bavi (Cvetković-Lay i Sekulić-Majurec, 1998). Dakle, djeca mogu biti darovita u bilo kojem području pojedinačno ili čak u više područja. Na primjer, dijete može biti kreativno i intelektualno nadareno. Neka darovita djeca, također, mogu imati i teškoće u razvoju. Na primjer, dijete koje je intelektualno nadareno, također, može imati autizam ili biti gluho.

Darovita djeca postaju talentirana kada ih podržavaju i potiču na korištenje svojih prirodnih darova za učenje, koncentraciju i vježbanje. Mnoge stvari utječu na to hoće li prirodna sposobnost darovitog djeteta postati talent, uključujući obiteljske vrijednosti, mogućnosti obrazovanja, osobnost i motivaciju, zdravlje i prilike.

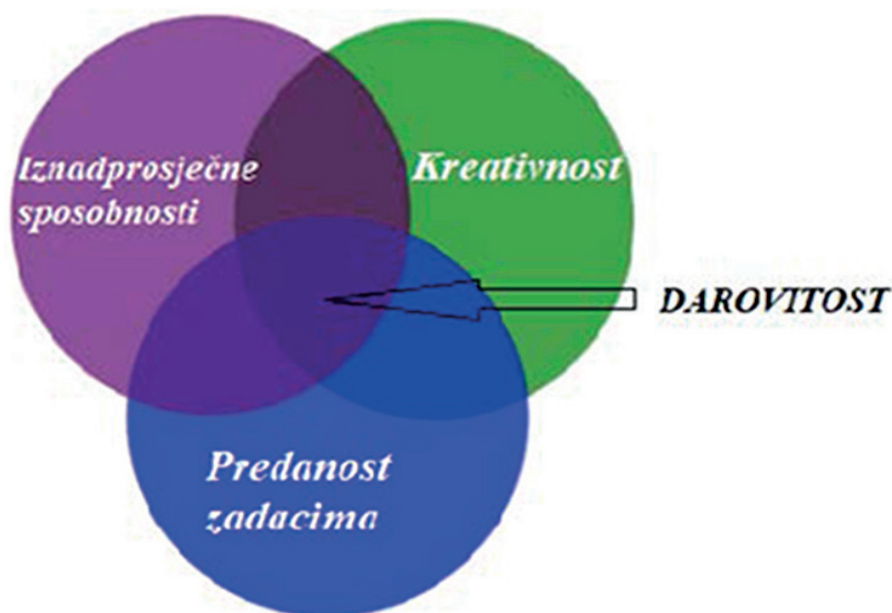
Daroviti učenici s teškoćama, zbog svoje darovitosti ili zbog već opaženih teškoća, često ostanu neprepoznati, odnosno ne mogu u potpunosti ostvariti svoju darovitost u procesu usvajanja odgovarajućih odgojno-obrazovnih ishoda. Stoga, vrlo je važno posebnu pozornost posvetiti i prepoznavanju darovitih učenika s teškoćama i razvijati njihove potencijale. Npr. kod učenika mogu biti izražene teškoće socijalne komunikacije, odnosno socijalni (pragmatički) komunikacijski poremećaj, a da dijete bude nadareno u ostalim područjima (npr. prirodoslovlju) te o tome učitelji/nastavnici i stručni suradnici škole trebaju voditi računa i biti podrška učeniku.

Ključno je prepoznavanje darovite djece i pružanje odgovarajućih poticaja kako bismo im osigurali primjeren napredak i razvoj. Međutim, samo prepoznavanje darovite djece može biti izazovno jer se darovitost ne manifestira kod svakog djeteta na isti način. Nekoliko općenitih znakova na koje treba obratiti pažnju prilikom prepoznavanja darovite djece jesu: intelektualna sposobnost, sposobnost brzog shvaćanja, napredno razumijevanje, kreativnost, brzo učenje i dobra memorija. Svi ovi znakovi nisu isključivi i svako dijete može pokazivati različite pokazatelje darovitosti. Uz to, okruženje djeteta, podrška obitelji i školskih stručnjaka, također, igraju važnu ulogu u prepoznavanju darovite djece. Stoga, važno je pratiti djetetov napredak, oslušivati njihove interese i potrebe te surađivati s odgovarajućim stručnjacima kako bi se prepoznala darovitost i pružila odgovarajuća podrška.

Znanstvenici desetljećima raspravljaju o tome kako prepoznati darovitu djecu i o prastarom pitanju: "Što čini darovitost?" Jedan od značajnijih znanstvenika na području darovitosti jest Joseph Renzulli, koji u svom radu Renzulli, J.S. (1986) *The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model for Creative Productivity* kaže da darovite učenike karakterizira isprekidana razina pažnje i intuitivno zaključivanje. U istom radu predstavlja troprstenasti model.

Ti prsteni predstavljaju tri karakteristike koje određuju darovitost kod djece, te karakteristike koje vidimo i na Slici 2. jesu:

- iznadprosječna sposobnost (*Above average ability*)
- visoka razina predanosti zadatku (*Task comitment*)
- visok stupanj kreativnosti (*Creativity*).



Slika 2. Troprstenasti model razvoja darovitosti (J. S. Renzulli, 1978)

Prema važećem Pravilniku o osnovnoškolskom odgoju i obrazovanju darovitih učenika darovitost djeteta određuje se u definiciji “spojem triju osnovnih skupina, osobina: natprosječnih općih ili specifičnih sposobnosti, motivacije i visokog stupnja kreativnosti, a prema sposobnostima područja darovitosti jesu: opće intelektualne sposobnosti, stvaralačke (kreativne) sposobnosti, sposobnosti za pojedina umjetnička područja te psihomotorne sposobnosti”.

2.3. Inkluzija

Inkluzija je najviši stupanj pedagoškog povezivanja djece s teškoćama s djecom bez razvojnih teškoća. Inkluzivni obrazovni sustavi odnose se na različite potrebe sve djece i mladih kako bi oni mogli zajedno učiti, rasti i razvijati se.

Za provedbu inkluzivnog pristupa u obrazovanju naglasak stoji na cjelokupnom odgojno-obrazovnom sustavu u kojem su jednako važni učenici, nastavnici, roditelji, kurikulumske odrednice (novije metode i oblici rada), materijalna potpora i dr. Kvaliteta primjene obrazovne inkluzije pretpostavlja spremnost školskog sustava na osiguravanje potrebnih uvjeta za efikasnu odgojno-obrazovnu praksu. Može se naglasiti da je osnovni cilj provedbe inkluzije mijenjanje škola radi ostvarenja kvalitetne odgojno-obrazovne prakse (Karamatić Brčić, 2011).

Ne tako davno, prije 50-ak godina većina djece s teškoćama u razvoju nije dobivala nikakvo obrazovanje. Nakon toga krenulo se s pokušajima da se tim učenicima omogući obrazovanje, ali ono je obično bilo u posebnim školama ili posebnim učionicama, odvojeno od ostalih učenika. Smatralo se da se posebne potrebe ovih učenika mogu zadovoljiti samo ako budu

odvojeni od opće učeničke populacije. Tada je vladalo mišljenje da se djeca s teškoćama u razvoju ne trebaju miješati s “normalnom” djecom.

Važan događaj za ostvarenje obrazovne inkluzije održavanje je Svjetske konferencije o obrazovanju za sve (*World Declaration on Education for All*) u Jomtien, Tajland, 1990. godine, na kojoj su doneseni ciljevi za kreiranje obrazovnih politika i strategija za omogućavanje besplatnog osnovnog obrazovanja svakom djetetu i odrasloj osobi. Potvrda inkluzije donesena je u Salamanci, Španjolska, 1994. godine, u okviru Svjetske konferencije o posebnim obrazovnim potrebama; rasprava je rezultirala zaključkom da je termin inkluzija prihvatljiviji termin od integracije. Integracija vodi k parcijalnom djelovanju obrazovnih politika, a inkluzija pretpostavlja cjelovito prilagođavanje obrazovnih sustava i škola te drugih odgojno-obrazovnih ustanova djetetu i učeniku bez obzira na vrstu različitosti (Karamatić Brčić i Vican, 2013).



Slika 3. Inkluzija u razredu (izvor: <https://www.unicef.org/education/inclusive-education>)

Inkluzivno obrazovanje najučinkovitiji je način pružanja pravedne prilike djeci da idu u školu, uče i razvijaju vještine koje su im potrebne za napredak. Inkluzivno obrazovanje znači da su sva djeca u istim učionicama, u istim školama.

Inkluzijom se vrši senzibilizacija ostale djece prema osobama s teškoćama i potiče se vršnjačka podrška.

Inkluzija u obrazovanju uključuje sljedeće procese:

- povećanje sudjelovanja učenika s posebnim potrebama u realizaciji nastave
- restrukturiranje kulture, prakse i principa odgojno-obrazovnog rada tako da se može odgovoriti na različite potrebe učenika
- prihvaćanje različitosti kao normalne pojave
- izlaženje ususret potrebama svih učenika
- prihvaćanje i podržavanje različitih stilova/tempa učenja
- osiguranje kvaliteta obrazovanja za sve učenike pomoću adekvatnog kurikulumu, strategije
- podrške i podučavanja
- prihvaćanje činjenice da je obrazovna inkluzija samo jedan aspekt opće društvene inkluzije.

Inkluzija je ključna vrijednost i cilj koji treba postići u današnjem društvu, jer kada se svaka osoba osjeća prihvaćeno i cijenjeno, bez obzira na rasu, spol, nacionalnost, religiju, fizičku ili mentalnu sposobnost, to dovodi do veće produktivnosti, inovacija i kreativnosti u društvu.



3. IKT U OBRAZOVANJU DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU

IKT može pomoći učenicima u prevladavanju teškoća vezanih uz vid, sluh, komuniciranje, pamćenje, koncentraciju, učenje, pisanje ili druge školske aktivnosti, a može biti i alat za razvoj vještina društvenih odnosa. IKT može pružati veću autonomiju učenika s teškoćama u razvoju i omogućiti da se u komunikaciji bolje izraze. Podupire uključivanje u obrazovanje djece s teškoćama u razvoju omogućujući im prevladavanje nekih od prepreka koje uzrokuju njihovo isključivanje. IKT nadopunjuje druge metode i alate kako bi se svim učenicima omogućilo postizanje punog potencijala. Međutim, važno je istaknuti da prilikom uvođenja IKT-a moramo uzeti u obzir učenikova jača područja, nedostatke i nemogućnosti u pojedinim područjima učenja, kao i njegove kognitivne i motoričke vještine te komunikaciju i suradnju.

3.1. IKT kao pomoć kod djece s oštećenjem vida

Pod oštećenjem vida prema Zakonu o listi tjelesnih oštećenja Republike Hrvatske (NN, 162/98), smatra se više stupnjeva oštećenja vida u rasponu od 30 % do 100 % oštećenja vida:

- gubitak oba oka, potpuni gubitak vida oba oka ili vrlo veliko smanjenje vida (oštrina vida boljeg oka manja od 0,05)
- veliko smanjenje vida oba oka ako je oštrina vida boljeg oka 0,4 ili manja prema ukupnom smanjenju vida
- gubitak jednog oka ili potpuni gubitak vida jednog oka uz smanjenu oštrinu vida drugog oka (ako je oštrina vida drugog oka 0,5 ili manje)
- gubitak vida jednog oka, ako je oštrina vida drugog oka veća od 0,5
- izolirane hemianopsije trajnog karaktera (osim kvadrantnih, binazalnih i gornjih horizontalnih hemianopsija)

Inkluzija djece s oštećenjem vida u obrazovni sustav ovisi o uspješnoj prilagodbi okruženja. Prilagodba okruženja odnosi se na sam prostor u kojem se održava nastava, nastavnike, roditelje i ostale djece bez teškoća koje su u razrednoj skupini. Vrlo bitna stavka jest i IKT-alat koji omogućava kvalitetan prijenos znanja i mogućnosti učenja kod djece s oštećenjem vida.

Postoje nekoliko vrsta IKT-alata koji mogu pomoći djeci s oštećenjem vida u nastavi, ovisno o stupnju oštećenja, odnosno ovisno o tome jesu li djeca slijepa ili slabovidna. Neki od tih alata jesu: Brailleev redak, zaslonski čitači, govorni programi i povećavajući softver.

3.1.1. Brailleev redak

Brailleev redak omogućuje pristup informacijama na zaslonu računala elektroničkim podizanjem i spuštanjem različitih kombinacija pinova u Brailleevim ćelijama. Brailleev redak može prikazati do 80 znakova sa zaslona i može se osvježavati, odnosno kontinuirano se mijenja kako korisnik pomiče kursor po ekranu ili naredbene tipke. Prema Tupek (2010), prednosti Brailleevih redaka u odnosu na sintetički govor u tome je što omogućuje izravan pristup informacijama; omogućuje korisniku provjeru formata, razmaka i pravopisa, i za razliku od drugih alata tih je, odnosno ne koristi govor kao komunikacijski kanal.

Brailleev redak je elektronski taktilni uređaj koji se priključuje na osobno računalo, a obično je smješten ispod tipkovnice računala. Pravokutnog je oblika, te se uz donji rub na gornjem dijelu same naprave, tj. retka, jedno pored drugoga, nalaze slovna mjesta (ćelije), kojih ovisno o modelu ima do 80. Za razliku od standardnog šestočkastog pisma na Brilleevu retku uvijek se prikazuje osamtočkasto pismo, što je posebnost računalne tehnologije. Kombinacijom točkica može se oblikovati 255 pisanih znakova i jedan nepisani znak (razmak). Taj broj odgovara broju znakova u tablicama za osobna računala, što znači da za svaki znak u tablici postoji samo jedan Brailleev znak. Sadržaj vidljiv na monitoru osobnog računala, zahvaljujući softverskom programu koji nazivamo čitačem ekranam pretvara se na Brilleevu retku u Brilleeve znakove. Slova se oblikuju pomoću iglica koje su izrađene od metala, kristala ili plastike. Kretanje iglica gore i dolje na njegovoj ravnoj površini oblikuje Brilleev tekst ispisan u jednom retku koji se čita dodirrom, u smjeru slijeva nadesno.



Slika 4. Brailleev redak kod stolnog računala (izvor: <https://www.tifloloskimuzej.hr/hr/stalni-postav/ukorak-s-vremenom/predmet-brailleov-redak>)

3.1.2. Zaslonski čitači

Zaslonski čitač (eng. *Screen reader*) jest softver koji omogućuje ljudima s oštećenjem vida korištenje računala slušajući sadržaj ekrana (tekst i slika). Svi mrežni pretraživači i operativni sustavi podržavaju rad zaslonskih čitača. Primjerice, tako preglednik Chrome unutar aplikacije Chromebook ima ChromeVox. Apple OS koristi *VoiceOver*, Linux operativni sustav koriste *Orcu*, Android OS koristi *TalkBack*. Windows OS ima *Window Eyes*.

Prema istraživanju specijaliziranog portala DigitalA11Y, koje je provedeno na 1 539 korisnika zaslonskih čitača ukupno, dva najčešće korištena čitača zaslona jesu JAWS i NVDA. JAWS koristi 51,9 % ispitanika, NVDA 29,2 % ispitanika, dok na ostale aplikacije otpada 18,9 %. Ove su dvije aplikacije prepoznali korisnici i u širokoj su upotrebi, te se vrlo lako mogu uvesti u obrazovanje djece s oštećenjem vida i njihovoj inkluziji u nastavi.

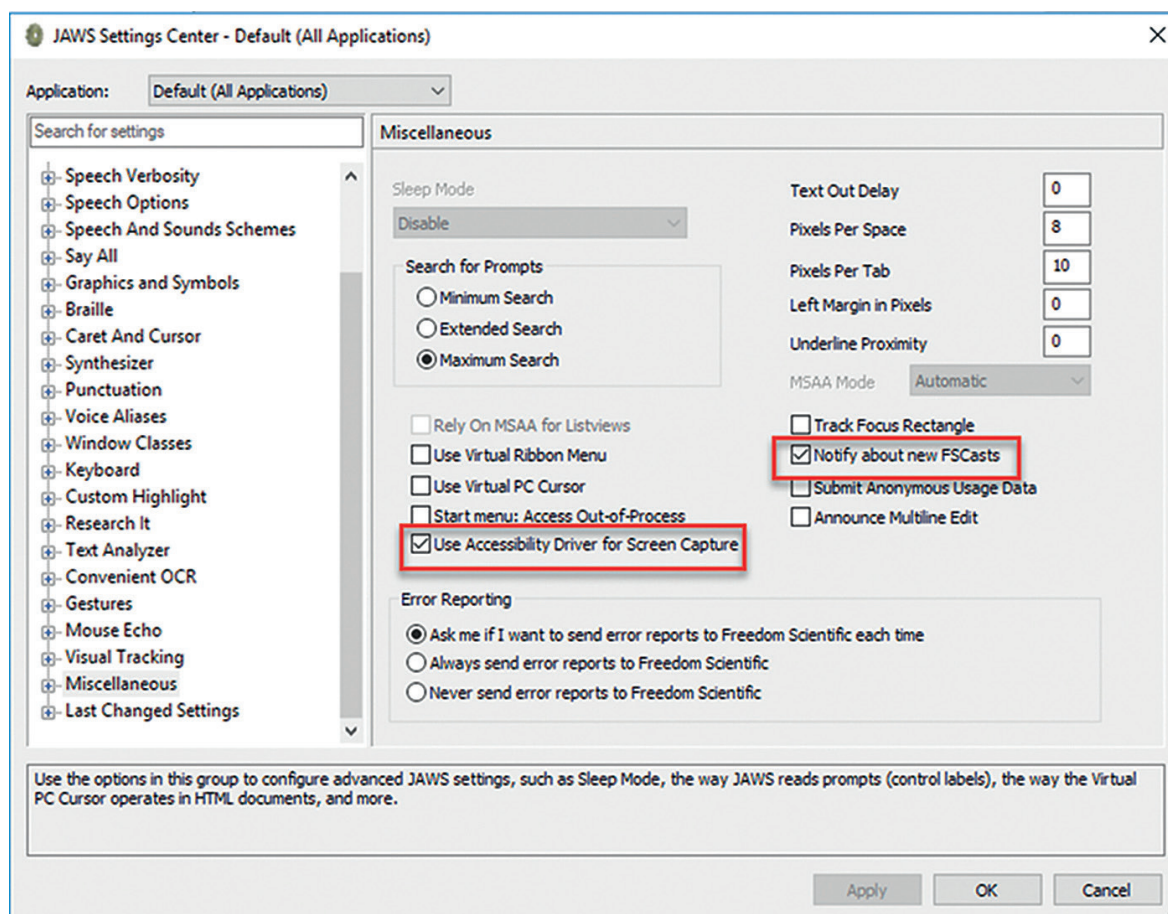
Screen Reader & Browser	# of Respondents	% of Respondents
JAWS with Chrome	500	32.5%
NVDA with Chrome	246	16.0%
JAWS with Edge	194	12.6%
NVDA with Firefox	149	9.7%
JAWS with Firefox	74	4.8%
VoiceOver with Safari	72	4.7%
NVDA with Edge	55	3.6%
ZoomText/Fusion with Chrome	33	2.1%
JAWS with Internet Explorer	30	1.9%
VoiceOver with Chrome	24	1.6%
ZoomText/Fusion with Edge	18	1.2%
Other combinations	144	9.4%

Slika 5. Udio u korištenju čitača zaslona prema korisnicima (izvor: <https://www.digitala11y.com/screen-readers-browsers-which-is-the-best-combination-for-accessibility-testing/>)

NVDA (*NonVisual Desktop Access*) besplatan je *screen reader* za Microsoft Windows operativni sustav. Podržava razne jezike i formate datoteka te se lako prilagođava različitim korisničkim potrebama.

JAWS (*Job Access With Speech*) jest program za čitanje zaslona računala za Microsoft Windows operativni sustav, koji omogućuje slijepim i slabovidnim korisnicima čitanje s ekrana, bilo pretvaranjem teksta u govor ili pomoću Brailleevog zaslona koji se može osvježiti. JAWS omogućuje upravljanje svim glavnim funkcijama operativnog sustava Microsoft Windows

pomoću opcije „keyboard shortcuts“ i govornih povratnih informacija. Gotovo svaki aspekt JAWS-a korisnik može prilagoditi, uključujući sve pritiske tipki i faktore, kao što su brzina čitanja, granularnost koja se koristi pri čitanju interpunkcijskih znakova i savjete. Softver uključuje poseban način rada dizajniran posebno za *web*-preglednike, koji se aktivira kada je preglednik u prvom planu. Govor se može zaustaviti pomoću kontrolne tipke, redovima se kreće pomoću tipki sa strelicama gore/dolje, a tipka tabulator pomiče se između veza i kontrola. Određene tipke slova na tipkovnici mogu se pritisnuti za navigaciju do sljedećeg ili prethodnog elementa određene vrste, kao što su tekstni okviri ili potvrdni okviri. Ovo je najbolji čitač zaslona prema izboru korisnika, međutim, kako nije besplatan, nije, nažalost, dostupan svima poput ostalih alata.



Slika 6. Aplikacija JAWS (izvor: <https://docs.bmc.com/docs/ars2002/jaws-settings-for-the-web-909637735.html>)

Aplikacija JAWS ima značajan pedagoški potencijal, posebno u kontekstu podrške učenju i pristupačnosti, može biti jako korisna u obrazovnom okruženju jer omogućuje učenicima s oštećenjem vida pristup nastavnim materijalima, e-knjigama, *web*-stranicama i drugim digitalnim resursima. Korištenje JAWS-aplikacije može pomoći učenicima s oštećenjem vida u razvijanju samostalnosti i neovisnosti prilikom učenja. Omogućuje im pristup informacijama i tehnologiji bez potrebe za stalnom pomoći drugih osoba.

3.2. IKT kao pomoć kod djece s oštećenjem sluha

Prema težini oštećenja sluha dijelimo na naglušost i gluhoću. S funkcionalnog gledišta bitna razlika između ovih dviju kategorija jest u tome što nagluhe osobe govore primaju dominantno slušanjem, a gluhe osobe dominantno vidom, odnosno čitanjem s usana, uz upotrebu slušnog aparata. Oslanjanje na vid u komunikaciji i percepciji svijeta raste proporcionalno s težinom oštećenja sluha (Bradarić-Jončić, Mohr, 2010). Velika pomoć u komunikaciji osoba s oštećenjem sluha jest znakovni jezik. Znakovni jezik, koji se koristi u simultanoj znakovno-oralnoj komunikaciji, nije potpuni jezični sustav jer mu je oduzeta gramatika. Redoslijed znakova u rečenici prati rečeničnu strukturu govorenog jezika, nedostaje sustav facijalne gramatike znakovnog jezika, odnosno mimike lica, koja se zajedno s pokretima ruku nekada smatrala dijelovima znakovnog jezika kao neverbalnog sustava komunikacije (Bradarić-Jončić, 2000). Ali i kao takav dovoljan je za uspostavu komunikacije. Znakovni jezik omogućio je i obrazovanje djece s oštećenjem sluha, međutim, za potpunu inkluziju u obrazovni sustav potreban je IKT. IKT omogućuje djeci s oštećenjem sluha pristup informacijama i komunikaciji u realnom vremenu, što im može olakšati učenje i komunikaciju u nastavi. Primjena IKT-a omogućuje pristup različitim obrazovnim materijalima, komunikaciju i sudjelovanje u nastavi na načine prilagođene potrebama djece s oštećenjem sluha.

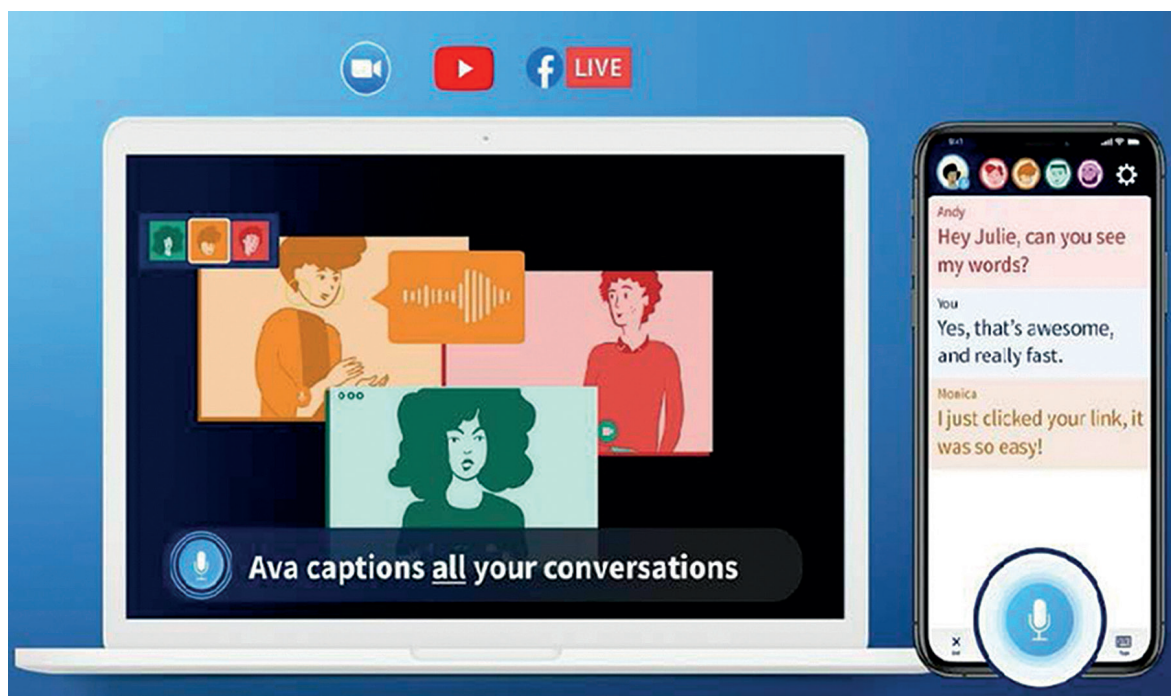
Primjeri IKT-alata koji se mogu koristiti u obrazovanju djece s oštećenjem sluha, ovisno o stupnju oštećenja, jesu: frekventno-modulirani (FM) sustavi, virtualni asistenti, aplikacije za prepoznavanje govora i pretvaranje u znakovni jezik ili tekstualnu komunikaciju.

3.2.1. Aplikacije za prepoznavanje govora

Danas je osobama s oštećenjem sluha znatno lakše komunicirati nego što je to bilo do prije samo par godina. Na tržištu postoji mnogo aplikacija za prepoznavanje govora koji omogućuju komunikaciju osobama s oštećenim sluhom. Primjerice, osnovni Microsoftov alat Word ima opciju diktiranja i ispisa teksta, odnosno govori se u mikrofon i tekst se ispisuje u Word.

Jedna od najboljih aplikacija, koja može izuzetno pomoći i u nastavi, jest AVA (*Accessible Voice Assistant*), koja je dostupna za iOS-uređaje i Android-uređaje. AVA je prva mobilna aplikacija koja omogućuje grupne razgovore među osobama s oštećenjem sluha i njihovim kolega

koji nemaju problema. Jedino što je potrebno jest da svi uključeni u komunikaciju imaju instaliranu aplikaciju na svojim uređajima, dakle svaki sudionik u razgovoru jednostavno preuzme aplikaciju i postavi profil. Aplikacija AVA zatim se povezuje s drugim uređajima u prostoriji ili razredu i koristi mikrofone u uređajima za slušanje i tumačenje razgovora, izravno na zaslonu uređaja, te u stvarnom vremenu pokazuje tko što govori u prostoriji. Svi tada samo normalno razgovaraju u blizini mikrofona svojih uređaja, a prijevod govora u tekst organiziran je u nizanu poruku za sve u grupi.



Slika 7. Aplikacija AVA (izvor: <https://www.ava.me/>)

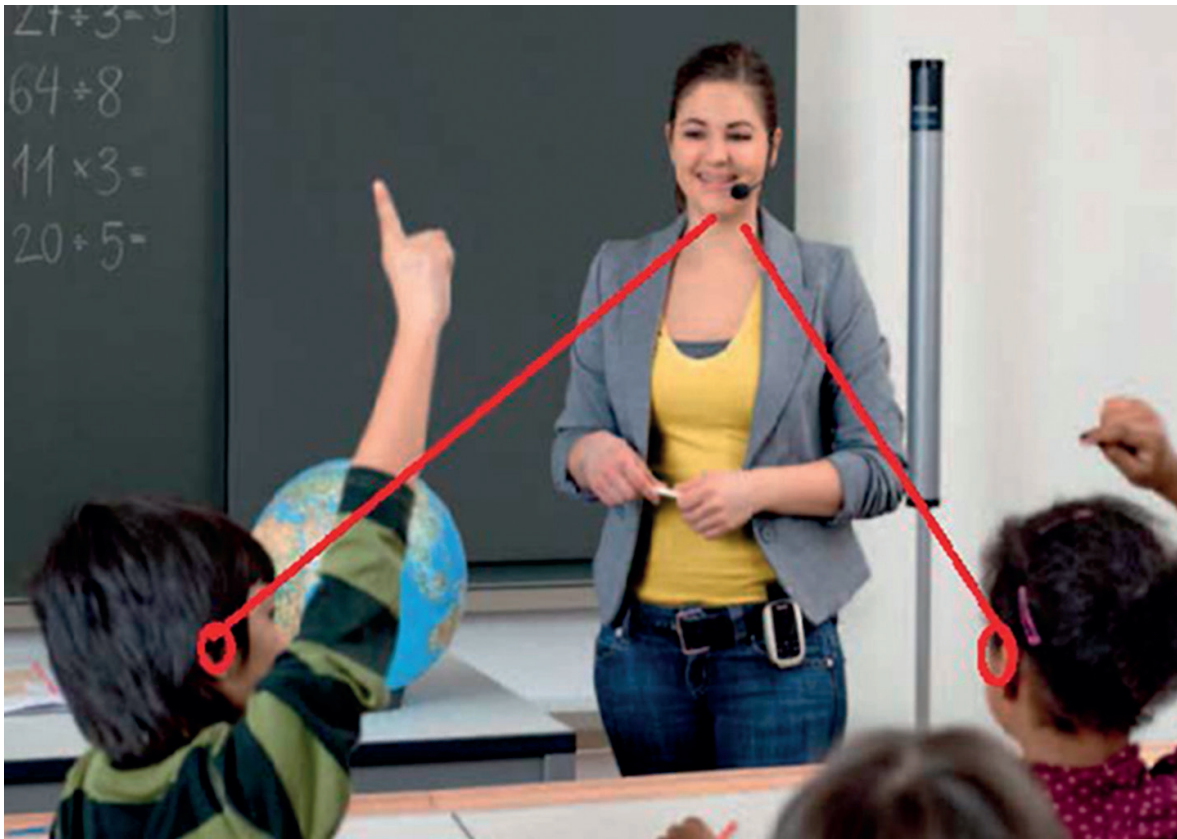
AVA prima audiosignal preko mikrofona uređaja ili vanjskog mikrofona. Audiosignal se obrađuje pomoću algoritama ASR, koji analiziraju akustičke značajke govora, kao što su visina, trajanje i spektralne informacije. AVA koristi jezične modele koji uključuju statističke obrasce i kontekstualne informacije kako bi se poboljšala točnost prepoznavanja govora. Ovi modeli pomažu odrediti najvjerojatnije riječi i fraze na temelju unosa. Dok se govor analizira, sustav ASR generira niz prepoznatih riječi ili fonema. Ovaj niz predstavlja transkribirani tekst. Transkribirani tekst prikazuje se na zaslonu uređaja korisnika u stvarnom vremenu, omogućujući korisnicima s oštećenjima sluha praćenje razgovora tijekom njegovog odvijanja.

Aplikacija AVA ima izuzetan pedagoški potencijal jer može pomoći učiteljima i učenicima kako bi komunicirali u učionicama, odnosno znatno olakšava komunikaciju. Učitelji je mogu koristiti za transformiranje svog govora u tekst kako bi gluhi učenici mogli pratiti nastavu i, obratno, učenici je mogu koristiti kako bi zamijenili svoje znakovne poruke ili pitanja tekstom za učitelje i ostale učenike. To pruža jednaku mogućnost djeci s oštećenjem sluha da sudjeluju u nastavi i ostvare svoj puni potencijal.

3.2.2. Frekventno-modulirani (FM) sustavi

Frekvencijska modulacija jest metoda bežičnog prijenosa koja se koristi za prijenos zvuka. Frekventno-modulirani (FM) sustavi bežični su pomoćni uređaji za sluh koji poboljšavaju korištenje slušnih pomagala, implantata i, također, pomažu osobama koje imaju oštećenje sluha, ali ne nose slušna pomagala, osobito na daljinu i u bučnim okruženjima. Omogućuju hvatanje zvuka bliže zvučniku, izvoru zvuka ili izravno povezivanje s izvorom zvuka i prijenos do pojedinca, pružajući veću jasnoću govora/zvuka i smanjenje pozadinske buke. Glavna prednost korisnicima slušnih pomagala jest to što je FM-prijenos otporan na buku i smetnje, što pomaže u očuvanju kvalitete i jasnoće zvuka koji se prenosi. Sustav FM sastoji se od dvaju glavnih dijelova: odašiljača i prijemnika. Odašiljač hvata zvuk mikrofonom ili izravnom vezom s izvorom zvuka i prenosi ga na prijamnik.

Sustavi FM u nastavi mogu pomoći djeci s manjim oštećenjem sluha i omogućavaju održavanje glasa učitelja na čujnoj razini iznad pozadinske buke, bez obzira na to gdje dijete sjedi u učionici. Frekventno-modulirani (FM) sustavi koriste radiosignale za prijenos zvuka s profesorovog mikrofona na učenikov slušni prijamnik s konstantnom glasnoćom, bez obzira na udaljenost učenika od FM-mikrofona. Bez sustava FM učitelj glas postaje tiši s povećanjem udaljenosti. Njihova primjena u obrazovno-odgojnim ustanovama pridonijela bi prihvaćanju djece s oštećenjem sluha u okolini, odnosno u razredu.



Slika 8. Frekventno-modulirani sustavi (izvor: <https://knoxhearing.com.au/childrens-hearing/hearing-open-plan-classrooms/>)

FM-sustavi imaju pedagoški potencijal u boljoj interakciji između nastavnika, učenika, sadržaja i okruženja koji stvaraju poticajne uvjete za učenje. Učenik sa slušnim teškoćama uključen je u nastavu jer uz pomoć FM-sustava prima konstantan ton bez pozadinske buke, što mu omogućuje bolju pažnju i koncentraciju na nastavni sadržaj.

3.3. IKT kao pomoć djeci s oštećenjem jezično-govorne-glasovne komunikacije

Najčešća teškoća kod djece jest oštećenje jezično-govorne-glasovne komunikacije; u ovu skupinu spadaju:

- poremećaji glasa
- jezične teškoće
- poremećaji govora
- komunikacijske teškoće.

Specifične teškoće u učenju su smetnje u području:

- čitanja (disleksija, aleksija)
- pisanja (disgrafija, agrafija)
- računanja (diskalkulija, akalkulija)
- specifični poremećaj razvoja motoričkih funkcija (dispraksija)
- mješovitih teškoća u učenju
- ostalih teškoća u učenju

Najčešća teškoća kod ovih oštećenja jest disleksija, koja se javlja diljem svijeta, bez obzira na kulturu i dob, a zahvaća oko 10 % populacije. Disleksija je specifična teškoća čitanja koju karakterizira smanjena razina čitanja (točnost, brzina i razumijevanje) s obzirom na kronološku dob djeteta, inteligenciju i obrazovanje. Kod osoba s poremećajem čitanja glasno čitanje karakterizirano je iskrivljavanjem, zamjenama ili ispuštanjem slova. I glasno čitanje i čitanje u sebi karakterizirani su sporošću i pogreškama u razumijevanju.

IKT-alati, poput specijaliziranih aplikacija i softvera, mogu omogućiti djeci s oštećenjem jezično-govorne-glasovne komunikacije izražavanje na različite načine. To uključuje simboličko komuniciranje pomoću ikona, izborom riječi ili rečenica, koristeći znakovni jezik ili korištenje sintetiziranih glasova. Ti alati mogu olakšati komunikaciju s drugima i omogućiti djeci izražavanje svojih potreba, želja i ideja.

Neki od IKT-alata koji mogu pomoći kod disleksije jesu: Read&Write, Dyslexia Toolbox, Beeline Reader i OmoReader. Sve ove aplikacije imaju slične funkcionalnosti poput: čitača teksta, alata za organizaciju, prediktivnog tipkanja, rastavljanja na slogove, prikazivanja

teksta s posebnim gradientom boja koji olakšava praćenje linija teksta i prepoznavanje riječi.



Slika 9. OmoReader (izvor: <https://www.netokracija.com/omoreader-aplikacija-za-osobe-s-poteskocama-u-citanju-154803>)

Pedagoški potencijal korištenja IKT-a kod djece s govornim poremećajima može se očitovati u boljem čitanju i pisanju, poglavito kod disleksičara koji koristeći postavke aplikacija mogu, primjerice, cijeli tekst rastaviti na slogove i obojati slogove različitim bojama.

3.4. KT kao pomoć djeci s oštećenjem organa i organskih sustava

Oštećenjem organa i organskih sustava smatraju se prirođena ili stečena oštećenja, deformacije ili poremećaji funkcije pojedinoga organa ili organskih sustava koji dovode do smanjenja ili gubitka sposobnosti u izvršavanju pojedinih aktivnosti.

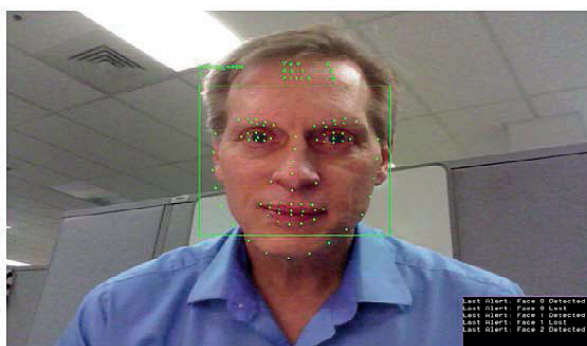
Podskupine su sljedeće:

- oštećenja mišićno-koštanoga sustava
- oštećenja središnjega živčanog sustava (cerebralna paraliza, epilepsija..)
- oštećenja perifernoga živčanog sustava (dječja paraliza i povrede perifernih živaca)
- oštećenja drugih sustava, poput dišnoga, srčanožilnog, probavnog, endokrinog, kože i potkožnih tkiva, mokraćnih te spolnih sustava

Ova navedena oštećenja poznata su još i kao motorički poremećaji i kronične bolesti. Učenici s motoričkim poremećajima, također, mogu pohađati redovnu osnovnu školu. U radu je potrebno provoditi individualizirane didaktičko-metodičke postupke uz specifična sredstva i pomagala (prilagođen stol, stolice, sredstva za pisanje, crtanje, pomagala za pridržavanje pisaljke, držanje i listanje knjige i ostalo). Također, jako je važno takvim učenicima osigurati mobilnost pri pristupu školi i kretanju u prostorima škole, zbog čega se preporučuje učionica u prizemlju (Ivančić, 2010).

Djeca s teškim motoričkim poremećajima, poput cerebralne ili dječje paralize, mogu imati teškoća u stvaranju jasnog govora i kod njih je ključna uloga IKT-a kako bi imali priliku obrazovati se. U ovim se slučajevima koristi sustav augmentativne i alternativne komunikacije (AAC). AAC-sustavi mogu uključivati korištenje visokotehnološkog hardvera i softvera koji omogućuju odabir riječi ili simbola koji će se prenijeti komunikacijskom partneru digitalnim ili sintetiziranim glasom. Djeca, čiji su poremećaji kretanja ozbiljniji, mogu imati teškoća u korištenju standardnih uređaja (kao što su miš i tipkovnica) i mogu zahtijevati modificirana ili specijalizirana rješenja za pristup i kontrolu AAC-sustava.

Ovo su novije tehnologije i još se razvijaju, jedna od tih platformi jest Assistive Context-Aware Toolkit (ACAT) koju je razvila tvrtka Intel Corporation. Primarni je cilj ACAT-a omogućiti osobama s ograničenom pokretljivošću komunikaciju, pristup informacijama i kontrolu različitih aplikacija i uređaja. Program koristi napredne tehnologije, kao što su praćenje pogleda i prepoznavanje lica, za praćenje kretanja korisnika i tumačenje njihovih namjera. Integrirana Intelova dubinska kamera koristi se za dobivanje informacija o koordinatnom pomaku (XYZ) 78 točaka crta lica u određenom vremenskom razdoblju.



```
// for loop that iterates through detected faces
{
  // if tracked face is not null
  {
    /* Query landmark Data */
    landmarkData = trackedFace->QueryLandmarks();
    if(landmarkData!=NULL)
    {
      /* Get number of points from Landmark data*/
      numPoints = landmarkData->QueryNumPoints();
      /* Create an Array with the number of points */
      landmarkPoints = new PXCFaceData::LandmarkPoint[numPoints];
      /* Query Points from Landmark Data and render */
      if(landmarkData->QueryPoints(landmarkPoints))
        renderer->SetLandmark(i,landmarkPoints,numPoints);
    }
  }
}
```

Slika 10. ACAT face tracking algoritam (izvor: <https://www.intel.com/content/dam/develop/external/us/en/documents/face-tracking-843462.pdf>)

Neke od ključnih značajki i funkcionalnosti platforme Assistive Context-Aware Toolkit (ACAT) su *eye-tracking* i virtualna tipkovnica.

Eye-tracking: ACAT integrira tehnologiju *eye-trackinga*, dopuštajući korisnicima kontrolu kursora miša i interakciju s elementima na ekranu jednostavnim pomicanjem očiju. Ova je značajka osobito korisna za osobe s teškim motoričkim oštećenjima.

Virtualna tipkovnica: Komplet alata nudi virtualnu tipkovnicu na zaslonu kojom se može upravljati pokretima očiju ili drugim metodama unosa. Ovo korisnicima omogućuje tipkanje i unos teksta čak i ako fizički ne mogu koristiti tradicionalnu tipkovnicu.

3.5. IKT kao pomoć djeci s intelektualnim teškoćama

Intelektualne teškoće stanja su u kojima je značajno otežano uključivanje u društveni život, a povezano je sa zaustavljenim ili nedovršenim razvojem intelektualnoga funkcioniranja, što je utvrđeno na osnovi medicinske, psihologijske, edukacijsko-rehabilitacijske i socijalne ekspertize. Intelektualna razina ispitana mjernim instrumentima približna je kvocijentu inteligencije Wechslerova tipa u rasponu od 0 do 69, ako nije utvrđena izrazita emocionalna labilnost.

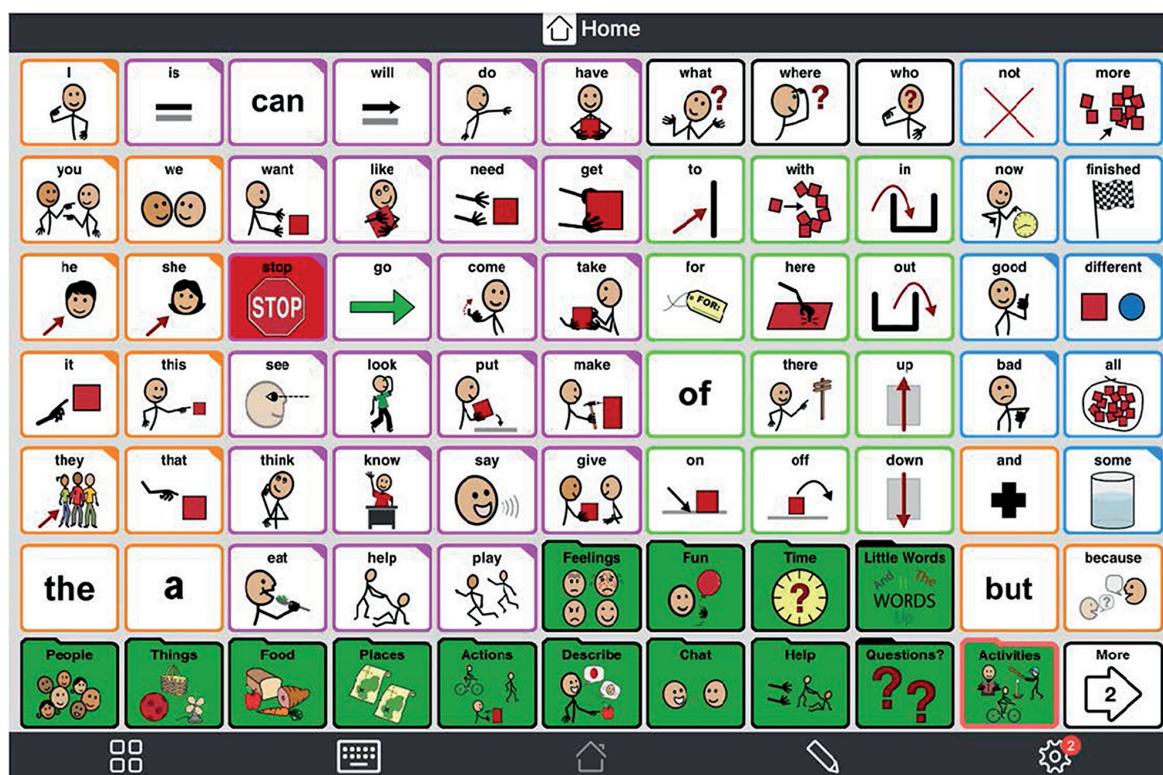
Podskupine intelektualnih teškoća su:

- laka intelektualna teškoća, kvocijent inteligencije u rasponu od 50 do 69
- umjerena intelektualna teškoća, kvocijent inteligencije u rasponu od 35 do 49
- teža intelektualna teškoća, kvocijent inteligencije u rasponu od 20 do 34
- teška intelektualna teškoća, kvocijent inteligencije u rasponu od 0 do 19

Djeca s intelektualnim teškoćama možda će trebati više vremena za učenje govora, hodanja i za brigu o svojim osobnim potrebama. Vjerojatno će imati problema s učenjem u školi i vjerojatno dio gradiva neće moći savladati. Učenici s intelektualnim teškoćama suočavaju se s teškoćama u kognitivnim performansama. Dakle, korištenje IKT-a bitno je za stjecanje osnovnih vještina učenja, a i doprinosi učinkovitosti procesa poučavanja i učenja.

IKT može pomoći djeci s intelektualnim teškoćama raznim prilagođenim aplikacijama koje mogu pružiti vizualne ili auditivne upute, razbijati zadatke na manje dijelove, davati povratne informacije ili nuditi dodatnu podršku za razumijevanje gradiva. Također IKT može pomoći učenicima u organizaciji i upravljanju svojim zadacima. Aplikacije za upravljanje zadacima mogu im služiti u stvaranju rasporeda, postavljanju podsjetnika, praćenju vlastitog napretka i pomoći im da se bolje organiziraju. Neke od aplikacija koje mogu pružiti pomoć u obrazovanju djece s intelektualnim teškoćama jesu: Proloquo2Go, Visual Schedule Planner i Choiceworks.

Učenici s intelektualnim teškoćama koji se teže izražavaju mogu koristiti aplikaciju Proloquo2Go za iOS kao svakodnevni komunikacijski alat i kao alat za izgradnju jezičnih vještina. Čim netko prvi put otvori aplikaciju, dovoljno je nekoliko dodira da bi počeo razgovarati sa svijetom.



Slika 11. Proloquo2Go (izvor: <https://www.assistiveware.com/learn-aac/choosing-a-grid-size>)

Proloquo2Go aplikacija je temeljena na simbolima koji pomažu učenicima u učenju izražavanja. Proloquo2Go razvoj učenika s teškoćama stavlja na prvo mjesto, s inovativnim značajkama temeljenim na kliničkom znanju i istraživanju korisnika. Potpuno je prilagodljiva i dizajnirana za niz finih motoričkih i vizualnih vještina.

Aplikacije Visual Schedule Planner i Choiceworks koriste, također, vizualne elemente i simbole kao i Proloquo2Go, ali imaju drugačiju namjenu, odnosno služe olakšavanju razumijevanja rasporeda i slijeda događaja. Ove su aplikacije alati za učenje, temeljeni na slikama, koji pomažu korisnicima u saznavanju, što se događa iz dana u dan ili tijekom odabranog vremenskog perioda. Predstavljajući apstraktni koncept vremena u strukturiranom i vizualnom formatu, aplikacija pomaže korisnicima organizirati učenje i razumjeti slijed/vrijeme.

3.6. IKT kao pomoć djeci s problemima u ponašanju i s oštećenjem mentalnog zdravlja

Problemi u ponašanju i oštećenja mentalnog zdravlja jesu stanja za koje je na temelju medicinske, psihologijske, pedagoške, edukacijsko-rehabilitacijske i socijalne ekspertize utvrđeno da su uvjetovani organskim čimbenikom ili napredujućim psihopatološkim stanjem, a očituju se oštećenim intelektualnim, emocionalnim i socijalnim funkcioniranjem.

Podskupine problema u ponašanju i oštećenja mentalnog zdravlja jesu:

- organski, uključujući simptomatski mentalni poremećaj
- poremećaji raspoloženja
- neurotski poremećaji, poremećaji vezani uz stres i somatoformni
- shizofrenija, shizotipni i sumanutni poremećaji
- poremećaji iz autističnoga spektra
- poremećaji aktivnosti i pažnje
- poremećaji u ponašanju i osjećanju

Integracijom tehnologije u obrazovni proces ova djeca mogu dobiti prilagođenu podršku i resurse koji im pomažu u učenju, razvoju socijalnih vještina i poboljšanju općeg mentalnog zdravlja. IKT pruža mogućnosti personaliziranog učenja i terapije. Postoji širok spektar edukativnih igara koje su posebno prilagođene potrebama djece s poremećajima pažnje ili autizmom. Ove igre mogu poboljšati njihovu pažnju, koncentraciju i razumijevanje određenih koncepata. Terapijski softveri koriste se u rehabilitaciji djece s oštećenjem mentalnog zdravlja kako bi im pomogli u razvoju socijalnih vještina ili samokontrole. Djeca s problemima u ponašanju ili s oštećenjima mentalnog zdravlja često se suočavaju s izazovima u komunikaciji s drugima. Tehnologija, poput pametnih telefona, računalnih programa ili aplikacija za razmjenu poruka, može im pružiti rješenje za komuniciranje na način koji im je ugodan i koji im olakšava izražavanje vlastitih osjećaja i potreba. Mnoge aplikacije ili digitalni alati mogu djeci s problemima u ponašanju ili oštećenjima mentalnog zdravlja pomoći prilikom razvijanja strategije samokontrole ili samoregulacije. Primjerice, mogu postaviti podsjetnike za obavljanje određenih zadataka ili vježbi, pratiti svoje raspoloženje ili izražavati svoje misli i osjećaje digitalnim dnevnicima.

Postoje mnogi različiti IKT alati koji mogu biti korisni u području obrazovanja djece s problemima u ponašanju i s oštećenjem mentalnog zdravlja. Te alate možemo podijeliti u nekoliko grupa:

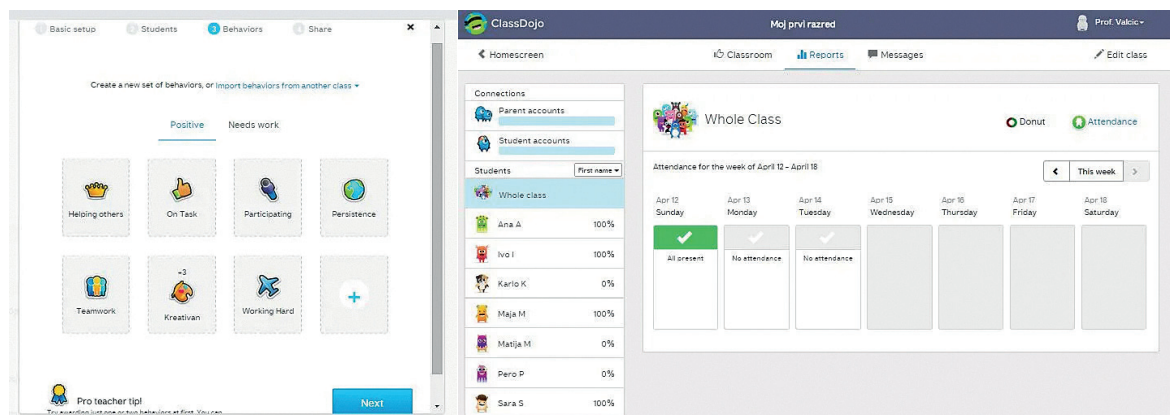
- aplikacije za regulaciju emocija
- alati za organizaciju i planiranje
- aplikacije za razvoj socijalnih vještina
- edukativne igre i simulacije
- aplikacije za komunikaciju i suradnju.

3.6.1. Aplikacije za regulaciju emocija

Emocionalna regulacija omogućava osobi usklađivanje izražavanja vlastitih emocija sa zahtjevima okoline, zaštitu od neugodnih emocija; obuzdava ih i usmjerava tako da ne ometaju njezino funkcioniranje, te zasigurno predstavlja važnu komponentu uspješne emocionalne prilagodbe djece. Emocionalna regulacija uključuje upravljanje negativnim emocijama i emocionalnim reakcijama, analizu uzroka emocije, izbor reakcije, kao i sposobnost odgode zadovoljenja neke želje ili potrebe, stoga određuje vanjsko ponašanje pojedinca i unutarnje dobro osjećanje (Macuka, 2012).

Regulacija emocija može pomoći djeci s poremećajima raspoloženja koji mogu imati različite oblike poremećaja, poput depresivnog poremećaja ili bipolarnog poremećaja. Ovi poremećaji mogu negativno utjecati na obrazovanje djece, ali uz pomoć odgovarajućih aplikacija taj se negativni utjecaj može značajno smanjiti. Neke od tih aplikacija jesu: ClassDojo, Covey, Calm Counter, Smiling Mind.

ClassDojo je aplikacija koja se koristi u obrazovnom okruženju kako bi se unaprijedilo ponašanje i angažman učenika. Osnovni je princip aplikacije omogućavanje nastavnicima praćenja i nagrađivanja pozitivnih ponašanja učenika, dok istovremeno osigurava transparentnost i komunikaciju među nastavnicima, učenicima i roditeljima.



Slika 12. ClassDojo (izvor: <https://e-laboratorij.carnet.hr/classdojo-online-sustav-za-upravljanje-ucionicom/#jp-carousel-694>)

U aplikaciji se mogu uređivati postavke učenika i ponašanja, veličina avatara, redoslijed klasifikacije učenika, postavke priopćenja i zvuka. Unutar razreda postoji funkcionalnost uređaja za bilježenje vremena i odbrojavanja, npr. za kratak test. Alat je osmišljen radi prepoznavanja i pomaganja pojedinim učenicima koji imaju problema, ali i za cijeli razred kako bi se prepoznalo u kojem se smjeru učenici razvijaju i kako im se može pomoći. Učenici i roditelji na svojim korisničkim računima mogu pratiti napredak i izvještaje o evidentiranom ponašanju na svakom satu.

Nastavnici mogu koristiti ClassDojo kako bi pratili ponašanje učenika tijekom dana. Mogu dodavati pozitivne i negativne bodove na temelju ponašanja učenika, kao što su aktivno

sudjelovanje, suradnja, radna etika i poštovanje. Postignuća učenika prate se vizualno uz pomoć zanimljivih ikona. Važno je i da roditelji mogu pratiti napredak svog djeteta, vidjeti koje su vještine ili ponašanja pozitivno nagrađivana te se aktivno uključiti u obrazovanje djeteta.

Aplikacija Calm Counter može pomoći u upravljanju i regulaciji emocionalnog stanja učenika. Aplikacija može biti korisna u učionicama kako bi se učenicima pomoglo u usredotočenosti, smirivanju i reguliranju svojih emocija, čime se poboljšava njihova sposobnost učenja i koncentracije.



Slika 13. ClamCounter razina buke u razredu (izvor: <https://www.pinterest.es/pin/538532067925487932/>)

Jedna je od glavnih značajki Clam Cuntera mjerenje razine buke u razredu. Radi tako da se prilagodi osjetljivost mikrofona kako bi odgovarao vašem mikrofONU i učionici (podešava se klizačem na razinu osjetljivosti koju želite). Zatim mjerač razine buke (Slika 13.), na skali od 1 do 10, daje povratnu informaciju o razini buke i upozorava razred. S ovim se alatom zadržava poticajno okruženje bez buke i visoka koncentracija za sve učenike, isto tako učenicima s poremećajima pažnje i ponašanja pomaže da im nepotrebna buka ne odvlači fokus s predavanja.

3.6.2. Edukativne igre i simulacije

Igra je prva aktivnost kojom se dijete uvodi u svijet odraslih, u igri se dijete socijalizira, uči se prvim aktivnostima i radnjama, ali i vrijednostima. Čovjek je *homo ludens*, biće koje se igra, odnosno, ne možemo odvojiti igru od djeteta jer mu je ona prirodna aktivnost i koristi se njome gotovo cijeli život, samo se u različitim dobnim i životnim fazama njome koristi na različite načine (Aladrović Slovaček, Tomić, 2021). Djeca s

problemima u ponašanju i djeca oštećenog mentalnog zdravlja suočavaju se s izazovima koji im mogu otežati uspjeh u tradicionalnom obrazovnom okruženju. U tom smislu, edukativne igre i simulacije pružaju inovativan i učinkovit pristup podrški tim učenicima tijekom njihova obrazovanja. Ključna je prednost edukativnih igara i simulacija njihova sposobnost pružanja vizualnog i interaktivnog iskustva. Edukativne igre i simulacije obično su zanimljive i zabavne, što pomaže u održavanju visoke razine angažiranosti učenika. Pomoću interaktivnosti, natjecanja ili izazova djeca se motiviraju za učenje i aktivno sudjelovanje u procesu. Potiču interaktivno učenje, u kojem su djeca aktivno uključena u proces donošenja odluka, rješavanje problema, komunikaciju i suradnju s drugim sudionicima. Ova interakcija potiče razvoj kritičkog mišljenja, timskog rada i komunikacijskih vještina. Edukativne igre i simulacije pružaju interaktivne i prilagođene metode koje mogu podržati specifične potrebe djece s posebnim potrebama i omogućiti im uspješno sudjelovanje u obrazovnom procesu.

Jedna takva edukativna igrica jest Minecraft Education, koja potiče djecu na rješavanje zadataka i problema unutar virtualnog svijeta. To razvija njihove vještine kritičkog razmišljanja, logike, planiranja i donošenja odluka. Minecraft Education omogućuje djeci zajednički rad na izgradnji projekata, što potiče suradnju i timski rad unutar razreda. Moguće je organizirati virtualne radionice, timove ili čak školske projekte. Cijeli razred može igrati zajedno bez potrebe za posebnim postavljanjem poslužitelja. Nastavnik može stvoriti vodiča za učenike dajući upute, pružajući više informacija i dodatne reference. Važan je aspekt podučavanja s Minecraftom mogućnost praćenja napredovanja učenika tijekom igre i razine njegovog usvojenog znanja.



Slika 14. Minecraft Education razvojni put (izvor: <https://learn.microsoft.com/en-us/training/paths/minecraft-teacher-academy/>)

Značajke kamere i portfelja omogućuju učenicima pravljenje snimke zaslona svog rada i dokumentiranje razvoja svojih projekata. Pogledom na kartu Minecraft Education omogućuje edukatorima (Slika 14.) uvid u učeničku poziciju na razvojnom putu. Na temelju tog razvojnog puta može se dobiti povratna informacija kako bi ga bolje savladali. Ovakav način komuniciranja i praćenja rezultata izuzetno pomaže učenicima s problemima u ponašanju i učenicima s oštećenjem mentalnog zdravlja.

3.6.3. Aplikacije za razvoj socijalnih vještina

Razvoj socijalnih vještina znači biti svjestan emocija i komunikacijskih obrazaca i njihove upotrebe u različitim situacijama tijekom interakcije i komunikacije s drugima. Uključuje verbalnu i neverbalnu komunikaciju, kao što su govor, geste, izraz lica i govor tijela. Socijalne vještine ključne su u profesionalnom, obrazovnom i osobnom kontekstu te imaju velik utjecaj na naše mentalno zdravlje i kvalitetu života. Zato je vrlo bitno, već od najranije dobi, kod djece razvijati socijalne vještine. Socijalne dispozicije, kao što su empatija, velikodušnost, ljubaznost ili suradništvo, uče se iz okoline (od modela koji djeci pružaju osobe koje ih okružuju) pa je djeci potrebno pružiti primjer i prigodu kako bi ih mogla usvojiti i manifestirati (Valjan-Vukić, 2009).

Djeca će imati jake socijalne vještine ako imaju znanje o tome kako se ponašati u društvenim situacijama i ako razumiju pisana i nepisana pravila u komunikaciji s drugima. Djeca s dijagnozom poremećaja autističnog spektra imaju teškoća s razvojem socijalnih vještina, te im aplikacije za razvoj socijalni vještina mogu značajno pomoći.

U posljednjih nekoliko godina, razvijene su mnoge aplikacije koje se fokusiraju na razvoj socijalnih vještina. Ove aplikacije koriste tehnologiju kako bi korisnicima pružile alate i resurse za poboljšanje njihovih sposobnosti u komunikaciji, empatiji i međuljudskim odnosima.

Neke aplikacije koriste virtualnu stvarnost (VR) ili simulacije kako bi korisnicima pružile priliku za vježbanje socijalnih vještina u kontroliranom okruženju. Primjerice, aplikacije poput VirtualSpeech ili Social Express pružaju simulirane situacije za vježbanje javnog govora, upravljanje konfliktima ili razumijevanje tuđih perspektiva. Pomoću ovih simulacija korisnici mogu stjecati samopouzdanje i iskušavati različite socijalne interakcije bez straha od osude. Aplikacije, poput aplikacija Moodnotes ili Happify, pružaju korisnicima alate za praćenje vlastitih emocija, prepoznavanje negativnih obrazaca i razvijanje strategija za emocionalno blagostanje. Ove aplikacije koriste tehnike poput kognitivno-bihevioralne terapije i pozitivne psihologije kako bi pomogle korisnicima u razumijevanju i upravljanju emocijama.

Jedna vrlo dobra aplikacija iz ovog područja, koja pomaže djeci s poremećajima iz autističnog spektra, jest Autism iHelp, i za njih je posebno dizajnirana i pomaže im u razvoju socijalnih

vještina. Pruža vizualne alate za razumijevanje i izražavanje emocija, interpretaciju društvenih situacija i poboljšanje komunikacijskih vještina.



Slika 15. Paketi aplikacije Autism iHelp (izvor: <https://apps.apple.com/us/app-bundle/autism-ihelp-slp-editions/id921851866>)

Aplikacija može sadržavati interaktivne prikaze društvenih situacija kako bi djeca s autizmom bolje razumjela očekivano ponašanje i pravila u određenim situacijama. To može uključivati situacije poput obavljanja svakodnevnih aktivnosti, interakciju s drugim ljudima ili sudjelovanje u društvenim događanjima. Autism iHelp pruža vježbe i aktivnosti koje pomažu djeci u prepoznavanju i razumijevanju različitih emocija. To može uključivati identifikaciju izraza lica ili usporedbu emocija s određenim situacijama.

4. IKT U OBRAZOVANJU DAROVITE DJECE

Darovita su djeca vrlo maštovita i kreativna te umno sazrijevaju brže od svojih vršnjaka. Puno više čitaju i pokazuju velik interes za specifična područja. Postavljaju puno pitanja, logički brže zaključuju, mogu analizirati, sintetizirati i stvarati samo sebi znane putove rješavanja složenih zadataka, a posjeduju i druge umjetničke, jezične, glumačke sposobnosti. Često razvijaju osjećaj za duhovno i prepoznaju taj osjećaj kod drugih. Zbog često neodgovarajućih nastavnih planova i programa, te sadržaja koji se obrađuju i koji u njima izazivaju dosadu i nezainteresiranost, mogu biti nepažljivi ili mogu ometati druge učenike svojim aktivnostima, stoga ponekad pokazuju one osobine koje se od njih najmanje očekuju: otpor radu u grupi ili paru, površnost, neprihvatanje neuspjeha, a u razredu često nisu omiljeni, pogotovo ako imaju naviku isticanja svoje intelektualne nadmoći (*Adžić, 2011*).

IKT može imati ključnu ulogu u podršci obrazovanju darovite djece. Kombinacija IKT-alata i strategija može pružiti dodatne resurse, izazove i prilike za razvoj talenata i sposobnosti darovite djece.

4.1. Prepoznavanje darovite djece

Obrazovanje darovite djece izuzetno je važno kako bi se pružile odgovarajuće mogućnosti i podrška za njihov intelektualni, kreativni i društveni razvoj. Vrlo je bitno rano prepoznavanje darovite djece kako bi se identificirali njihovi posebni talenti i potrebe. Kod ranog prepoznavanja mogu se koristiti metode procjene, kao što su testiranja, evaluacije, nadziranja te povratne informacije od nastavnika, roditelja i drugih stručnjaka. Prilikom obrazovanja darovite djece potreban je i individualizirani pristup koji odgovara njihovim specifičnim potrebama, interesima i tempu učenja. To može uključivati pružanje dodatnih izazova, naprednih nastavnih materijala ili prilagođenih programa kako bi se osiguralo da darovita djeca mogu napredovati i razvijati svoje potencijale.

Daroviti učenik	Ali...
<ul style="list-style-type: none"> - Postavlja puno pitanja i znatiželjan je - Puno toga zna - Ima dobro pamćenje 	<ul style="list-style-type: none"> - Brzo rješava zadatke - Nestrpljiv je kada nije prozvan na satu
<ul style="list-style-type: none"> - Brzo usvaja nove informacije - Lako pamti nove informacije - Zna čitati prije ostale djece - Pokazuje velike matematičke sposobnosti - Postiže visoka postignuća - Brzo dovršava nastavne zadatke 	<ul style="list-style-type: none"> - Lako mu postane dosadno - Može početi ometati nastavu - Pokazuje veliki otpor prema aktivnostima ponavljanja i učenja napamet - Završava zadatke brzo, ali površno
<ul style="list-style-type: none"> - Sve ga zanima - Uključuje se u mnogobrojne aktivnosti - Motiviran je za iskušavanje novih stvari - Uživa u izazovima 	<ul style="list-style-type: none"> - Može odbijati sudjelovanje u aktivnostima koje nisu u njegovom području interesa - Ostavlja projekte nedovršene - Preuzima previše posla i postaje preopterećen
<ul style="list-style-type: none"> - Razmišlja neovisno - Izražava posebna i originalna mišljenja - Motiviran je 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne prihvaća autoritet - Ne prihvaća dobro kritiku - Ne odgovara mu grupni rad
Daroviti učenik	Ali...
<ul style="list-style-type: none"> - Posjeduje vještine više razine razmišljanja (analiza, sinteza, evaluacija) - Stvara poveznice koje drugi učenici ne vide - Uzima u obzir neobične pristupe rješavanju problema 	<ul style="list-style-type: none"> - Zna biti odsutan duhom kada je riječ o praktičnim detaljima - Zaboravlja napraviti zadatke
<ul style="list-style-type: none"> - Ima snažan osjećaj za pravdu - Voli raspravljati o tekućim i problemima iz svakodnevnog života 	<ul style="list-style-type: none"> - Može biti vrlo kritičan i samokritičan - Perfekcionista je i to očekuje od drugih
<ul style="list-style-type: none"> - Ima istančan smisao za humor - Shvaća suptilan humor - Uživa u igrama riječi i satiri 	<ul style="list-style-type: none"> - Lako ga ponese šala - Naginje tome da postane "razredni klaun"

Slika 16. Kako prepoznati darovitog učenika (izvor: <https://hrcak.srce.hr/en/file/66291>)

Također, darovita djeca često imaju brži tempo učenja ili mogu pokazati veliku znatiželju i motivaciju za dublje istraživanje određenih područja. Stoga, važno je osigurati fleksibilnost u učenju kako bi se omogućilo napredovanje i produbljivanje znanja i vještina prema njihovim potrebama.

Da bi osoba bila proglašena darovitom, mora udovoljavati sljedećim kriterijima: kriteriju izvrsnosti, kriteriju rijetkosti, kriteriju pokazljivosti, kriteriju produktivnosti i kriteriju vrijednosti (Vlahović-Štetić i dr, 2008).

Kriterij izvrsnosti podrazumijeva da je netko izuzetno dobar na nekoj dimenziji ili vještini ako ga se uspoređuje s njegovom referentnom grupom (vršnjacima ili odraslima). Referentna grupa vršnjaka nužna je, pogotovo kad govorimo o dječjoj izvrsnosti.

Kriterij rijetkosti znači da je to postignuće rijetko u referentnoj skupini, odnosno populaciji. Tako, primjerice, ako zadamo težak test matematičkih znanja i svi ispitanici postignu visok rezultat (dakle: izvrsnost), ne možemo govoriti o rijetkosti ako je riječ o apsolutima matematike.

Kriterij pokazljivosti znači da se izuzetno postignuće na nekoj dimenziji može pokazati na jednom ili više valjanih mjerenja. Dakle, proglasiti se darovitim jednostavno nije dovoljno – valja to moći pokazati.

Kriterij produktivnosti znači da osoba mora imati potencijal koji vodi do neke produktivnosti ili već biti produktivna. Kad govorimo o djeci, češće mislimo na potencijal, ali kod darovitih odraslih očekujemo neku produktivnu manifestaciju darovitosti.

Kriterij vrijednosti znači da postignuće, odnosno učinak osobe, društvo u kojem živi smatra vrijednim.

4.2. Inteligentni tutorski sustavi

IKT može imati ključnu ulogu u podršci obrazovanju darovite djece. Kombinacija IKT-alata i strategija može pružiti dodatne resurse, izazove i prilike za razvoj talenata i sposobnosti darovite djece. Jedan od takvih IKT-alata jesu Inteligentni tutorski sustavi, ITS, (engl. *Intelligent Tutoring Systems*, ITS), odnosno generacija računalnih sustava namijenjenih potpori i poboljšanju procesa učenja i poučavanja u odabranom područnom znanju, uvažavajući pritom individualnost onoga tko uči i onoga koga se poučava. Radom s inteligentnim tutorskim sustavom učenik stječe osobnog "računalnog učitelja". Računalni je učitelj s jedne strane uvijek raspoložan, nema emocija, dok učenik, s druge strane, pred njim nema potrebe kriti svoje neznanje te slobodno, prirodno komunicira. Inteligentni tutorski sustav kombinira napredne tehnologije, poput umjetne inteligencije, strojnog učenja i *data mininga*, s pedagoškim strategijama kako bi prilagodili obrazovno iskustvo svakom pojedinom učeniku.

Inteligentni tutorski sustavi koriste algoritme za analizu podataka kako bi prepoznali razinu znanja i sposobnosti darovitih učenika. Na temelju tih podataka sustav može prilagoditi sadržaj i zadatke kako bi odgovarali njihovim naprednim potrebama. To uključuje pružanje izazovnijih materijala, naprednih koncepta i kompleksnih problema koji će potaknuti i proširiti njihovo znanje. Također, sustav može identificirati specifične teškoće i nedostatke u znanju te pružiti dodatne materijale ili objašnjenja kako bi se riješili ti problemi. Darovita djeca često trebaju izazove izvan standardnog kurikuluma kako bi maksimalno iskoristila svoj potencijal. Inteligentni tutorski sustav može pružiti posebne izazove i napredne zadatke koji nadilaze redovne nastavne materijale. To će osigurati da daroviti učenici ostanu motivirani, angažirani i potaknuti na daljnji rast.

Primjer inteligentnog tutorskog sustava (ITS) je "Khan Academy". Khan Academy koristi algoritme strojnog učenja kako bi pratila napredak učenika, identificirala njihove snage i slabosti te pružila personalizirane preporuke za daljnje učenje. Na temelju rezultata testova ili interakcija s platformom, sustav može prepoznati područja u kojima učenik treba dodatnu podršku ili naprednije materijale. Khan Academy pokriva širok spektar predmeta, uključujući matematiku, znanost, povijest, jezike, umjetnost i mnoge druge. Jedna je od prednosti Khan Academyja mogućnost individualizacije učenja. Korisnici mogu pratiti vlastiti tempo učenja i ponavljati gradivo koliko god je potrebno da bi ga razumjeli. Također, platforma pruža detaljne povratne informacije i statistike o napretku korisnika, što im pomaže pratiti svoj razvoj i identificirati područja u kojima trebaju više vježbe.

The image shows a screenshot of the Khan Academy Computing department interface on the left and four circular icons on the right. The interface is titled 'Computing' and lists several courses with their topics and additional resources. The icons represent 'Hour of Drawing with Code' (a penguin), 'Hour of Webpages' (a snowman), and 'Hour of Databases' (a database table).

Computing		
Sat koda	Sat lekcija o kodu	Dodatna sredstva
Računarsko programiranje	Uvod u JS: Crtanje i animacija Uvod u HTML/CSS: Izrada web stranica Uvod u SQL: Uptiti i upravljanje podacima	Napredni JS: Igre i vizualizacije Napredni JS: Prirodne simulacije HTML/JS: Izrada interaktivnih web stranica
Računala i Internet	Digitalne informacije Računala	Internet Mrežna sigurnost podataka Računarske inovacije
AP®/Principi računarskih znanosti Fakulteta	Digitalne informacije Internet Programiranje Algoritmi	Analiza podataka Simulacije Mrežna sigurnost podataka Računarske inovacije Priprema ispita Preslikavanje AP® CSP standarda
Računarstvo	Algoritmi	Kriptografija Teorija informacija

HOURLY OF DRAWING WITH CODE

HOURLY OF WEBPAGES

HOURLY OF DATABASES

Slika 17. Khan Academy Computing odjel (izvor: https://radovi2021.cuc.carnet.hr/modules/request.php?module=oc_program&action=summary.php&id=234)

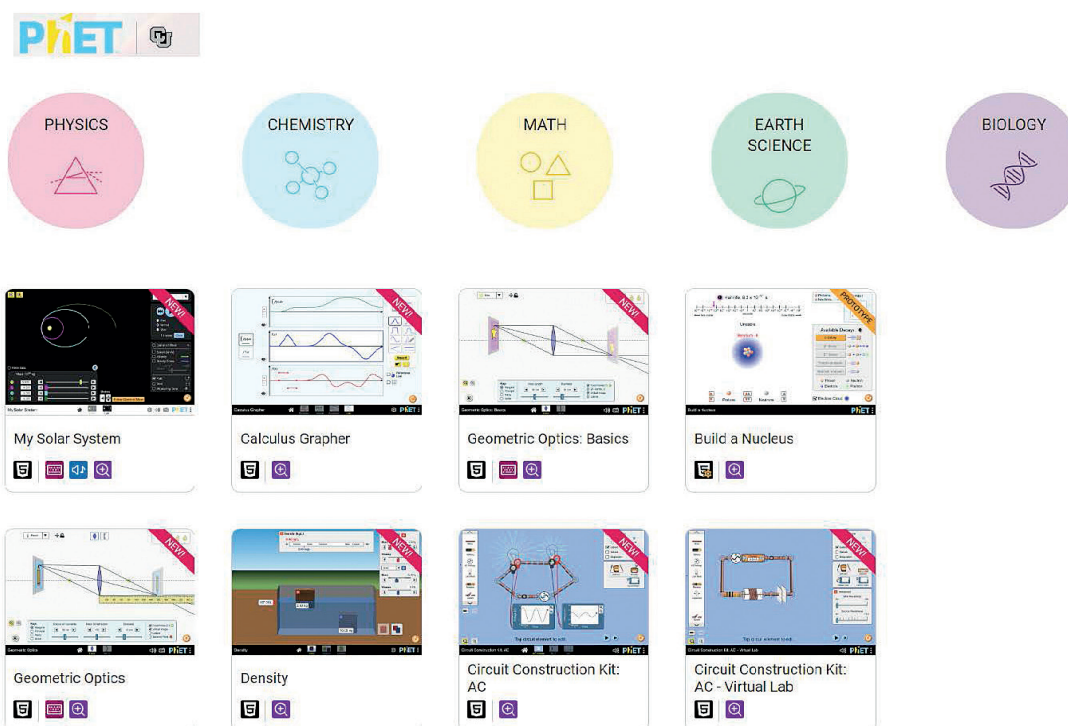
Khan Academyja prilagođena je učenicima, nastavnicima i roditeljima. Učenici dobivaju trenutne povratne informacije o svom napretku – ne trebaju čekati ispit znanja da bi dobili povratnu informaciju. Učitelji preko svoje nadzorne ploče imaju uvid u sve aktivnosti i napredak svakog učenika. Uz pomoć izvješća učitelji dobivaju detaljnu analizu u stvarnom vremenu, uz pomoć koje brzo identificiraju učenike koji briljiraju. Roditelji mogu pratiti napredak svog djeteta preko roditeljske nadzorne ploče. Također, tu se nalaze alati i upute ako žele pružiti pomoć djetetu (Barbir Alavanja, 2021).

4.3. Simulacijski alati

Simulacijski alati mogu biti izuzetno korisni za darovite učenike jer im omogućuju suočavanje s izazovima iz stvarnog svijeta i razvijanje svojih vještina na praktičan način. Simulacijski alati učenicima nude mogućnosti istraživanja, eksperimentiranja i razvijanja vještina u područjima koja ih posebno zanimaju i nadahnjuju. Simulacije su vrlo motivirajuće i darovite učenike uče kako donositi inteligentnije životne odluke. Neki od procesa korištenih u simulacijama uključuju interaktivno pregovaranje, uvjerljivu komunikaciju, donošenje odluka i kreativno rješavanje problema. Vrlo je važno da učenici sudjeluju u “debriefingu” ili “refleksiji” nakon završetka simulacije. Ovaj dio procesa učenicima pruža mogućnost dubokog promišljanja o onome što su naučili i o tome kako to mogu primijeniti u stvarnom svijetu.

Neki od primjera simulacijskih alata u obrazovanju darovite djece jesu:

- **GeoGebra**, matematički je alat koji kombinira geometriju, algebra, tablice i grafikone. Daroviti učenici mogu koristiti GeoGerbu za istraživanje matematičkih koncepta, rješavanje problema i stvaranje dinamičkih matematičkih simulacija;
- **VirtualBusiness ili The Business Strategy Game**, alat za učenike koji pokazuju interes za poslovne ili ekonomske teme, mogu koristiti simulacijske alate za stvaranje i vođenje virtualnih tvrtki. Ovi alati omogućuju učenicima upuštanje u simulirane poslovne scenarije, donošenje poslovnih odluka i razvijanje vještina upravljanja;
- **PhET Interactive Simulations**, u kojoj se vrši simulacija znanstvenih eksperimenata korištenjem virtualnih laboratorijskih eksperimenata koji omogućuju učenicima istraživanje zakona fizike, kemijskih reakcija, bioloških procesa i drugih znanstvenih fenomena.



Slika 18. PhET Interactive Simulations (izvor: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&type=html,prototype>)

PhET-simulacije interaktivne su i omogućuju korisnicima manipuliranje parametrima, eksperimentiranje i promatranje rezultata u realnom vremenu. Korisnici mogu mijenjati vrijednosti, pomicati objekte, provoditi mjerenja i pratiti kako se simulacija mijenja. Simulacije su dizajnirane tako da vjerno prikazuju stvarne znanstvene fenomene. Uključuju realistične modele i vizualne prikaze kako bi korisnici mogli istraživati prirodne zakonitosti i pojave. PhET-simulacije često pružaju alate za prikupljanje podataka tijekom eksperimenta. To može uključivati mjerenje vremena, udaljenosti, brzine ili drugih relevantnih varijabli. Korisnici mogu pratiti podatke, stvarati grafikone i analizirati rezultate kako bi stekli dublje razumijevanje.



5. BUDUĆNOST OBRAZOVANJA DJECE S POSEBNIM ODGOJNO-OBRAZOVNIM POTREBAMA

Definicija „mjesta učenja” značajno se mijenjala tijekom povijesti. Dok je 1970-ih pojam uglavnom označavao „obrazovnu instituciju priznatu u okviru javnog obrazovnog sustava”, ideja o mjestu za učenje u međuvremenu se promijenila. Danas mjesta učenja ne treba shvaćati samo kao obrazovne institucije koje organiziraju ponudu učenja, već u „širem smislu obuhvaćaju sve prostorne jedinice koje pedagoški stimuliraju učenike — kako u kontekstu formalno organiziranih institucija tako i kao procese neformalnog učenja”. Odvajanjem mjesta učenja od prostornog razumijevanja, u obrazovnom kontekstu, pojavila se još jedna važna dimenzija: digitalna ili virtualna mjesta za učenje. Ona su uglavnom na mreži i mogu se posjetiti gotovo neovisno o vremenu i prostoru. Zbog ovih svojstava postoje samo mala ograničenja za mjesta virtualnog učenja i mogući su mnogi različiti oblici: od jednostavne aplikacije na pametnom telefonu do prostora za virtualnu stvarnost (Pišonić, 2022).

Budućnost obrazovanja djece s posebnim potrebama donosi mnoge pozitivne promjene koje imaju potencijal unaprjeđivanja njihova uključivanja, razvoja i postizanja punog potencijala. Veliki potencijal u budućnosti obrazovanja djece s posebnim potrebama imaju virtualna i proširena stvarnost, kao i umjetna inteligencija te robotika. Umjetna inteligencija (AI) mijenja način na koji se u obrazovanju mogu koristiti proširena (AR) stvarnost i virtualne stvarnosti (VR). Moć ovih tehnologija stvara nove prilike u obrazovanju koje uključuju interakciju djece s posebnim potrebama s okolinom na sveobuhvatnije načine. Bilo da simuliraju puna okruženja s virtualnom stvarnošću, spajaju elemente digitalnog i stvarnog svijeta s proširenom stvarnošću ili koriste strojno učenje s umjetnom inteligencijom, nove tehnologije spremne su utjecati na obrazovanje na svim razinama, posebno djece s posebnim potrebama.

5.1. Virtualna stvarnost

Virtualna stvarnost prividan je okoliš simuliran pomoću računala te posebnih računalnih periferija i programa, unutar kojega je korisniku omogućen privid boravka, kretanja i opažanja; također *prividna stvarnost*. To se trodimenzionalno multimedijско okružje

ostvaruje vizualizacijom stvarnoga ili zamišljenoga okruţja, slika kojega se predočuje na zaslonu računala ili posebnim stereoskopskim uređajima (naočale ili kaciga s dvama ugrađenim zaslonima od tekućih kristala); doživljaj se dopunjuje zvukovima (uz pomoć slušalica ili zvučnika), vibracijama, a iskušavaju se i mogućnosti pobuđivanja taktilnih i mirisnih osjeta. Virtualna stvarnost primarno se koristila kao tehnologija koja poboljšava iskustvo računalnih igara. Razvojem tehnologije, virtualna stvarnost se sve više primjenjuje u drugim područjima, područjima poput edukacije. S razvojem tehnologije otvaraju se i nove tvrtke koje se specijaliziraju u izradi nastavnog sadržaja za određena područja. Učenje o ljudskom tijelu u biologiji dobiva sasvim novu dimenziju kada se to tijelo može zapravo i vidjeti, a povijest postaje izuzetno zanimljiva ako se može osobno istraţivati piramide ili povijesne događaje koji su obiljeţili svijet (Ilić, Jurešić, Vulinović, 2016).

Virtualna stvarnost omogućuje učenicima iskustveno učenje. Koristeći virtualnu stvarnost, učenici mogu putovati svijetom, istraţivati nemoguće, ulaziti duboko u složene koncepte i iskusiti učenje izravno na dlanu, sve iz sigurnog i poznatog okruţenja. Primjerice, virtualna stvarnost može pomoći djeci s autizmom pruţajući im virtualni svijet u kojem mogu naučiti rukovati stvarnim scenarijima u sigurnom i kontroliranom virtualnom okruţenju, pruţajući im veću mobilnost i prilagodljivost.



Slika 19. VR u učionici (izvor: <https://courier.unesco.org/en/articles/virtual-reality-schools>)

Djeca s autizmom često se suočavaju s izazovima razumijevanja društvenih situacija i vještina komunikacije. Korištenje VR-tehnologije može im pomoći u vježbanju i razvijanju tih vještina na siguran i kontroliran način.

Djeca s autizmom mogla bi koristiti VR-naočale kako bi se našla u simuliranim društvenim situacijama poput razgovora s drugim likovima, grupnim aktivnostima ili odlasku na zabavu. Kroz interaktivnost VR-okruţenja, djeca bi mogla vježbati verbalnu i neverbalnu

komunikaciju, čitanje govora tijela, prepoznavanje emocija i rješavanje sukoba. Budući da djeca s autizmom imaju teškoća sa samoregulacijom i prilagodbom na senzorne podražaje, svakako ima smisla prilagoditi slušnu, vizualnu i vestibularnu stimulaciju na prihvatljive razine za okolinu. Tehnologijom virtualne stvarnosti okruženje se može učiniti predvidljivijim i ona može riješiti izazove s prijelazima, kao i teškoće s društvenom interakcijom i zauzimanjem perspektive. Također, postoje VR-naočale koje mogu, ljudima koje nemaju autizam, pokazati spektar osjećaja, približiti im na koji način osobe s autizmom doživljavaju svoju okolinu. Kroz te naočale njihovi bližnji, pa tako i nastavnici, mogu iskusiti kako je imati autizam, te se tako mogu dodatno senzibilizirati za probleme učenika s autizmom.

Primjer VR-aplikacije jest Second Life koja ima kategoriju edukacije, koja može pomoći učenicima s raznim poremećajima, u kojoj učenici mogu pohađati školska predavanja i aktivno sudjelovati na nastavi bez fizičkog prisustva.



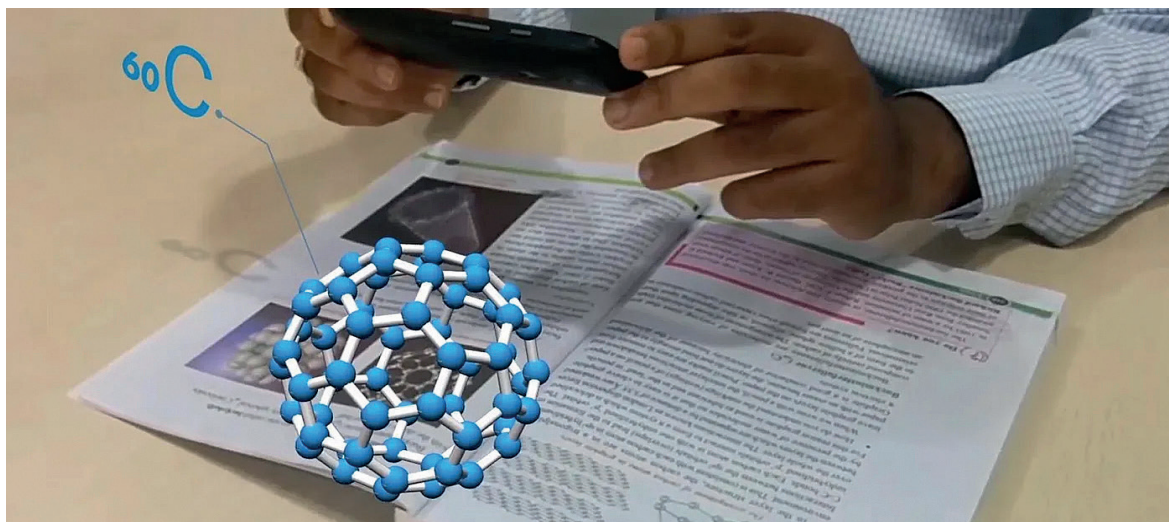
Slika 20. Second Life učionica (izvor: <https://lindenlab.wordpress.com/2008/11/26/stories-from-second-life-how-language-lab-gave-language-learning-a-new-lease-on-life/>)

Second Life Education može se povezati s Moodleom – sustavom za upravljanje učenjem otvorenog koda koji je dostupan edukatorima i fokusiran je na interakciju i suradnju. Nadalje, pruža niz mogućnosti istraživačkim grupama zbog svog naglaska na suradnji i povezanosti među korisnicima. Otvara cijeli niz mogućnosti koje možda nisu prethodno razmatrane, a koje mogu dovesti do vrlo zanimljivih ishoda u obrazovanju djece s posebnim potrebama.

5.2. Proširena stvarnost

Proširena stvarnost (AR) integracija je digitalnih informacija s okolinom korisnika u stvarnom vremenu. Za razliku od virtualne stvarnosti (VR), koja stvara potpuno umjetno okruženje, AR-korisnici doživljavaju okruženje stvarnog svijeta s generiranim perceptivnim informacijama prekrivenim povrhu stvarnog svijeta. Proširena stvarnost koristi se za vizualnu promjenu prirodnog okruženja na neki način ili za pružanje dodatnih informacija korisnicima. Proširena stvarnost može se koristiti različitim uređajima kao što su pametni telefoni, tablet i naočale. U razvoju je i AR za korištenje s kontaktnim lećama. Kako ove uređaje posjeduje većina populacije, AR je dostupan široj populaciji pa tako i učenicima s posebnim potrebama. Proširena stvarnost koristi GPS i kompas uređaja te tako određuje lokaciju i orijentaciju korisnika. Aplikacije proširene stvarnosti napisane su u posebnim 3D-programima koji programerima omogućuju povezivanje animacije ili kontekstualnih digitalnih informacija u računalnom programu s markerom proširene stvarnosti u stvarnom svijetu. Kada AR-aplikacija računalnog uređaja ili dodatak preglednika primi digitalne informacije od poznatog markera, počinje izvršavati naredbe i nadograđuje stvarni svijet.

AR može biti izuzetno koristan kao alat za podršku djeci s posebnim potrebama, omogućavajući im lakše svladavanje gradiva, razvijanje vještina i ostvarivanje svojeg punog potencijala. Proširena stvarnost djeci s posebnim potrebama, koja mogu imati teškoće u razumijevanju apstraktnih pojmova, omogućuje vizualizaciju tih pojmova pomoću interaktivnih i prostornih prikaza. Tako se, primjerice, geometrijski oblici mogu prikazati u AR-aplikaciji, djeca mogu manipulirati virtualnim oblicima i bolje razumjeti njihove karakteristike i odnose. Jedna od ključnih prednosti AR-a u obrazovanju jest njegova sposobnost prilagođavanja individualnim potrebama učenika. Učenici s posebnim potrebama često imaju različite stilove učenja i potrebne prilagodbe. AR-tehnologija omogućuje prilagodbu sadržaja, brzinu i razinu izazova prema specifičnim potrebama svakog učenika, pružajući im priliku učenja na način koji im najbolje odgovara.



Slika 21. Proširena stvarnost u učenju kemije (izvor: <https://medium.com/@divyarawat1603/augmented-reality-in-education-5doc292e9ad>)

AR je primjer tehnologije koja učenje u učionici može učiniti zanimljivijim i time potaknuti učenike s posebnim potrebama da si približe učenje, doslovce i da ožive stranice udžbenika. Dodavanje digitalnog AR-sadržaja tradicionalnim materijalima za učenje pomaže u poboljšanju učenja djece s posebnim potrebama u ključnim područjima, kao što su učenikovo razumijevanje, pamćenje, koncentracija, usklađenost, interaktivnost, mašta i rješavanje problema. Animirani sadržaji proširene stvarnosti u razrednoj nastavi mogli bi privući pozornost učenika te ih motivirati na učenje.

5.3. Robotika

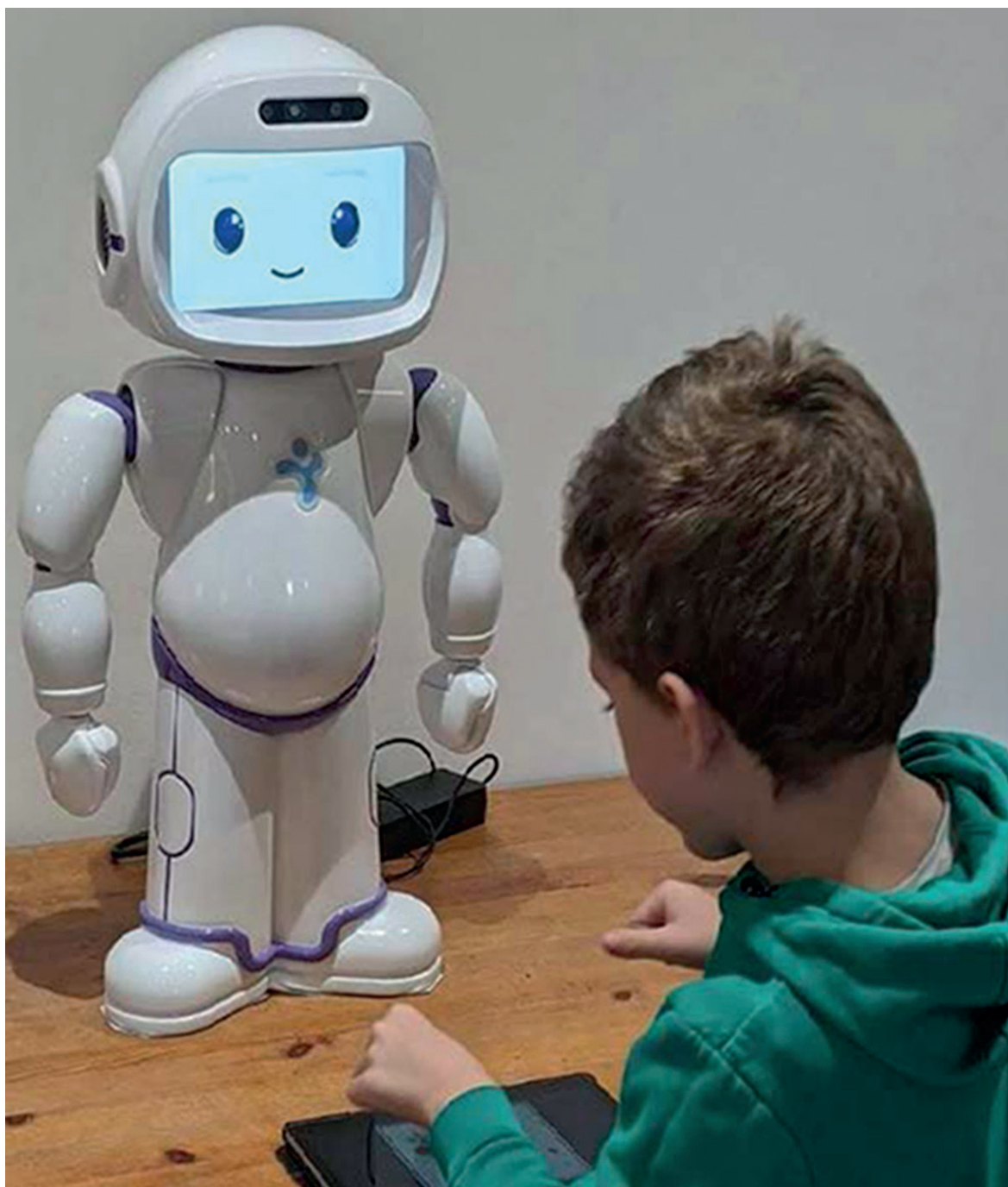
Robotika je znanstveno područje koje se bavi projektiranjem, konstruiranjem, upravljanjem i primjenom robota. Roboti su automatizirani strojevi višestruke namjene koji se sastoje od konstrukcije s pripadajućim pogonskim uređajima, senzora i upravljačkog uređaja, dijele se po stupnju pokretljivosti (statički i mobilni roboti), strukturi konstrukcije (mehatronički, biotronički i bioroboti), namjeni (industrijski, medicinski, edukacijski, podvodni, roboti za istraživanje svemira, vojni roboti, osobni roboti), veličini (makroroboti, mikroroboti i nanoroboti). Inteligentni roboti posjeduju sposobnost učenja, rasuđivanja i donošenja zaključaka te imaju visok stupanj funkcionalne, organizacijske i mobilne autonomnosti. Roboti te skupine razvijaju se ubrzano, usporedno s razvojem naprednih informacijskih tehnologija i umjetne inteligencije. Očekuje se kako će se inteligencija robota općenito, a posebice biorobota ostvarenih genetičkim inženjerstvom, približavati inteligenciji čovjeka.

Robotika je spremna napraviti revoluciju u području obrazovanja učeći djecu osnovnim vještinama i pripremajući ih za budućnost u kojoj su umjetna inteligencija i robotika sastavni dijelovi njihovih života. Roboti mogu poslužiti u razne svrhe, u poboljšanju iskustva učenja djece s posebnim potrebama, mogu promicati aktivan angažman, rješavanje problema i suradnju među učenicima. Uvođenjem robotike u nastavu djeca mogu razviti kritičko mišljenje i kreativnost. Roboti, također, mogu poslužiti kao odskočna daska za razvoj društvenih i socijalnih vještina, posebno za povučenu djecu ili djecu s posebnim potrebama. Interakcija s robotima može biti predvidljivija od interakcije s vršnjacima, pa samim time potiče samopouzdanje u društvenim situacijama.

Jedan od primjera u kojem roboti pomažu djeci s posebnima potrebama je QTrobot. QTrobot je humanoidni robot namijenjen za edukaciju i terapiju djece s autizmom i drugim razvojnim teškoćama. Razvila ga je tvrtka LuxAI, specijalizirana za robotiku u obrazovanju i zdravstvu. QTrobot je dizajniran radi pružanja interaktivnih i prilagođenih aktivnosti koje podržavaju različite aspekte dječjeg razvoja, uključujući komunikacijske vještine, socijalne interakcije, emocionalnu regulaciju i kognitivne sposobnosti. Robot koristi vizualne, zvučne i taktilne senzore kako bi komunicirao s djecom na način koji je prilagođen njihovim potrebama i preferencijama.

QTrobot ima animirano lice i može izražavati emocije i geste kako bi se približio djeci i potaknuo njihovu pažnju i angažman. Koristi se za pružanje strukturiranih i predvidljivih

interakcija, korisnih za djecu s autizmom koja često imaju izazove u razumijevanju i sudjelovanju u društvenim situacijama. QTrobot podržava individualizirane programe i aktivnosti koje se mogu prilagoditi potrebama svakog djeteta.



Slika 22. QT robot za pomoć u učenju djeci s autizmom
(izvor: <https://luxai.com/product/qtrobot-for-autism-home-education/>)

S napretkom tehnologije i robotike učenici s teškoćama u učenju dobivaju priliku biti u potpunosti uključeni u obrazovni sustav. Roboti su korisni u pomaganju učenicima s teškoćama u učenju, ostaju usredotočeni, mogu stvoriti strukturirano okruženje za učenje

i ponuditi jedinstvene značajke koje zadovoljavaju specifične potrebe. Roboti se mogu programirati za pružanje zanimljivog i nadasve interaktivnog učenja, tako da mogu pružiti personalizirane povratne informacije, dopunske vježbe i dodatna objašnjenja kada je to potrebno. Praćenjem napretka učenika i prilagođavanjem njihovih metoda podučavanja u skladu s tim, roboti mogu pružiti prilagođenu pomoć kako bi pomogli učenicima prilikom prevladavanja određenih izazova. Za učenike s oštećenjima vida ili sluha roboti opremljeni specijaliziranim senzorima ili kamerama mogu pomoći u pružanju vizualnih ili slušnih znakova. Ovi znakovi mogu pomoći učenicima u učinkovitijem razumijevanju svojih materijala za učenje i snalaženju u njima. Na primjer, robot može istaknuti važan tekst ili pročitati naglas upute učeniku s teškoćama u čitanju. Roboti mogu pomoći pružanjem podsjetnika, postavljanjem mjerača vremena i pomaganjem učenicima kako bi raščlanili zadatke na manje, upravljive korake. Roboti se mogu programirati sa značajkama empatije i emocionalne podrške kako bi pružili ohrabrenje, pozitivno potkrepljenje i prisutnost bez osuđivanja. Oni mogu pomoći u ublažavanju stresa i tjeskobe, stvarajući pogodnije okruženje za učenje.

Provedeno je istraživanje Learning Disabilities Societyja o uspješnosti QTrobot, istraživanje je provedeno u Vancouveru, Kanada, na 16 učenika između 7 i 12 godina koji imaju posebne potrebe u obrazovanju. Istraživanje je provedeno u već postojećem obrazovnom sustavu i učenici su podijeljeni u dvije jednake grupe. U prvoj grupi učenici su radili jedan na jedan samo s nastavnikom, u drugoj su grupi učenici radili s nastavnikom-instruktorom i QTrobotom. Nastavnik-instruktor je kontrolirao nastavni plan, dok je robot je preuzimao učenike kad ga je nastavnik-instruktor uključio. QTrobot je postavljao ciljeve i strategije, kad bi proces učenja skrenuo s puta, odnosno izgubio se fokus, robot je koristio strategije poput igara, šala, zagonetki, vježbi disanja i fizičkih pokreta kako bi preusmjerio učenike natrag na svoje zadatke.

Zaključci ovog istraživanja sugeriraju da robot ima pozitivan učinak na učenike. Učenici su robota doživjeli kao inteligentnog, prijateljskog i ugodnog, dok su ga istovremeno poželjeli koristiti i u budućnosti.



6. ZAKLJUČAK

Današnji svijet obiluje tehnološkim napretkom koji neprestano mijenja način našeg učenja, razmišljanja i komuniciranja. Informacijsko-komunikacijska tehnologija (IKT) postala je ključan aspekt naše civilizacije, ušla je u sve pore društva, pa tako i u obrazovanje. U obrazovanju djece s posebnim potrebama pruža priliku olakšavanju i poboljšanju njihova iskustvo s učenjem, a samim time im može pomoći i u svakodnevnom životu. Integracija IKT-a u proces obrazovanja otvara nove mogućnosti za prilagodbu nastavnog materijala i metodologije, omogućavajući individualizirani pristup svakom učeniku. Primjenom različitih IKT-alata, poput prilagođenih aplikacija, *online*-resursa, virtualne stvarnosti i mnogih drugih navedenih u ovom radu, djeca s posebnim potrebama mogu razviti svoje vještine, komunikacijske sposobnosti, kreativnost i samopouzdanje. IKT omogućuje personalizirano učenje, prilagođeno individualnim potrebama i preferencijama, čime se potiče njihov napredak i uspješnost. IKT može poboljšati motivaciju i angažman djece s posebnim potrebama, pružajući im interaktivno okruženje koje potiče njihovu aktivnu participaciju u učenju. IKT pruža mogućnosti komunikacije i suradnje među učenicima, nastavnicima i roditeljima, što omogućuje lakšu razmjenu informacija, podršku u učenju i suradnju na individualnom razvoju djeteta.

Međutim, kako bi se postigao pun potencijal IKT-a u obrazovanju djece s posebnim potrebama, važno je osigurati pristup odgovarajućoj tehnologiji i edukaciji za nastavnike. Nastavnici su ključni u uspješnoj uporabi IKT-a u obrazovanju za djecu/učenike s posebnim potrebama. Jednostavno stavljanje IKT-a na raspolaganje u odgojno-obrazovni sustav škola ne jamči njihovu učinkovitu upotrebu. Nastavnicima je potrebno obrazovanje/obuka u sljedećim područjima: inkluzivna pedagogija; rad u inkluzivnom obrazovnom okruženju i podrška učenicima s nizom različitih teškoća i potreba; korištenje IKT-a u obrazovanju; korištenje IKT-a za učenike s teškoćama i posebnim potrebama; korištenje IKT-a za darovite učenike. Preporuka je nastavnicima pružiti i praktična iskustva u primjeni IKT-a kako bi bili spremni koristiti IKT za podršku učenicima u svojem početnom osposobljavanju, a zatim imati pristup daljnjem osposobljavanju tijekom cjeloživotnog obrazovanja uz rad kasnije u karijeri, kako bi razvili znanje i vještine te unaprijedili svoju praksu u ovom području. Potrebno je stvoriti poticajno školsko okruženje koje će promovirati i poticati razvoj svakog učenika.

Potrebno je ulaganje u infrastrukturu i opremu, kao i u stručnu podršku za implementaciju IKT-a u učionici. Osim toga, potrebno je pažljivo planiranje i praćenje kako bi se osiguralo da se tehnologija koristi na način koji je u skladu s individualnim potrebama djece i njihovim obrazovnim ciljevima. Važno je osigurati odgovarajuću podršku i resurse kako bi se maksimalno iskoristile prednosti IKT-a u obrazovnom okruženju za djecu s posebnim potrebama.

IKT promiče uključenost, doprinosi jednakosti u obrazovanju, ima neograničeni potencijal u budućnosti za obrazovanje djece s posebnim potrebama. Može postati alternativa i pouzdani alat za inkluzivno obrazovanje. Može poslužiti kao neka vrsta *kognitivne proteze* koja omogućuje prevladavanje mnogobrojnih ograničenja za mnogu djecu s posebnim potrebama, pomaže u kreiranju individualiziranog programa nastave, stvara fleksibilan kurikulum koji poboljšava ravnopravno sudjelovanje učenika s različitim potrebama i teškoćama u učenju i njihova je priprema za svakodnevni život izvan škole, kako bi se mogli osjećati ravnopravnim i korisnim članovima zajednice.

Ovakav model u budućnosti imat će pozitivne učinke za sve učenike, naročito za učenike s posebnim obrazovnim potrebama, jer IKT može pomoći u stvaranju istih uvjeta za učenje i jednak pristup nastavnom planu i programu za sve.

LITERATURA

1. Adžić, D. (2011). Darovitost i rad s darovitim učenicima, kako teoriju prenijeti u praksu. *Život i škola*, 57(25), 171 – 184.
2. Aladrović-Slovaček, K. i Tomić, I. (2021). Edukativne igre u nastavi Hrvatskog jezika. *Odgojno-obrazovne teme*, 4(2), 5-25.
3. Azizi, N. (2022). User Evaluation of Social Robots as a Tool in One-to-One Instructional Settings for Students with Learning Disabilities. *International Conference on Social Robotics, Social Robotics*, 146-159.
4. Barbir Alavanja, V. (2021). Khan Academy – izazov ili novo normalno?. 23. CARNET-ova konferencija za korisnike CUC 2021. Dostupno na: https://radovi2021.cuc.carnet.hr/modules/request.php?module=oc_program&action=summary.php&id=234 (02.06.2023).
5. Bradarić-Jončić, S. (2000). Manualna komunikacija osoba oštećena sluha. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Zagreb. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/148470>, (27.05.2023).
6. Bradarić-Jončić, S. i Mohr, R. (2010). Uvod u problematiku oštećenja sluha. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Zagreb. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/120442> (30.05.2023).
7. Cvetković-Lay, J. i Sekulić-Majurec, A. (1998). Darovito je, što ću s njim? -Priručnik za odgoj i obrazovanje darovite djece. Zagreb: Alineja.
8. E-laboratorij(2015). ClassDojo – online sustav za upravljanje učionicom. Dostupno na: <https://e-laboratorij.carnet.hr/classdojo-online-sustav-za-upravljanje-ucionicom/#jp-carousel> (27.05.2023).
9. Ilić, D., Jurešić, M. i Vulinović, K. (2016). 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= (05.06.2023).
10. Ivančić, Đ. (2010). Diferencirana nastava u inkluzivnoj školi- procjena, poučavanje i vrednovanje uspješnosti učenika s teškoćama. Zagreb: Alka Script.
11. Karamatić Brčić, M. (2011). Svrha i cilj inkluzivnog obrazovanja. Odjel za psihologiju Sveučilišta u Zadru. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/280119> (01.06.2023).
12. Karamatić Brčić, M. i Vican, D. (2013). Obrazovna inkluzija u kontekstu svjetskih i nacionalnih obrazovnih politika. Odjel za psihologiju Sveučilišta u Zadru. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/131847> (01.06.2023).
13. Macuka, I. (2012). Osobne i obiteljske odrednice emocionalne regulacije mladih adolescenata. *Psihologijske teme*, 21 (1), 61-82.
14. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2023). Posebne mogućnosti u sustavu odgoja i obrazovanja. Dostupno na: <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/posebne-mogucnosti-u-sustavu-odgoja-i-obrazovanja/140> (30.04.2023).

15. Ministarstvo znanosti i obrazovanja(2023). Smjernice za rad s učenicima s teškoćama. Dostupno na: <https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/Smjernice%20za%20rad%20s%20ucenicima%20s%20teskocama.pdf> (04.05.2023).
16. Narodne novine(2015). Pravilnik o osnovnoškolskom i srednjoškolskom obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju. Dostupno na : https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_03_24_510.html (10.05.2023).
17. Phet interactive simulations(2023). Interactive Simulations for Science and Math. Dostupno na: <https://phet.colorado.edu/> (04.06.2023).
18. Pišonić, K. (2022). Virtualna stvarnost – Novi pristup vizualizacije i imaginacije u vjeronauku, Crkva u svijetu 57 (1), 135-150.
19. Renzulli, J.S. (1986) The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model for Creative Productivity, The University of Connecticut, Storrs, USA.
20. Sekulić- Majurec, A. (1995). Darovita djeca i obitelj. Društvena istraživanja : časopis za opća društvena pitanja, 4-5 (18-19), 551-561.
21. Sinković, G. i Kaluđerčić, A. (2006). E-učenje- izazov hrvatskom visokom školstvu, Ekonomska istraživanja, 19 (1), 105-113.
22. Smiljčić, I., Livaja, I. i Acalin, J. (2017). ICT u obrazovanju. Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku, 3-4(1), 157-170.
23. Tupek, A. (2010). Digitalizacija građe za slijepe i slabovidne osobe: potrebe i mogućnosti. Vjesnik bibliotekara Hrvatske, 53 (2), 105-116.
24. Valjan-Vukić, V. (2009). Obitelj i škola – temeljni čimbenici socijalizacije. Magistra Iadertina, 4 (1), 171-178.
25. Vlahović-Štetić, V. i dr. (2008). Daroviti učenici: Teorijski pristup i primjena u školi. Zagreb: Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu.

POPIS SLIKA

Slika 1.	HZJZ-ov izvještaj o osobama s invaliditetom	11
Slika 2.	Troprstenasti model razvoja darovitosti (J. S. Renzulli, 1978)	13
Slika 3.	Inkluzija u razredu (izvor: https://www.unicef.org/education/inclusive-education)	14
Slika 4.	Brailleov redak kod stolnog računala (izvor: https://www.tiflooskimuzej.hr/hr/stalni-postav/ukorak-s-vremenom/predmet-brailleov-redak)	18
Slika 5.	Udio u korištenju čitača zaslona prema korisnicima (izvor: https://www.digitala11y.com/screen-readers-browsers-which-is-the-best-combination-for-accessibility-testing/)	19
Slika 6.	Aplikacija JAWS (izvor: https://docs.bmc.com/docs/ars2002/jaws-settings-for-the-web-909637735.html)	20
Slika 7.	Aplikacija AVA (izvor: https://www.ava.me/)	22
Slika 8.	Frekventno-modulirani sustavi (izvor: https://knoxhearing.com.au/childrens-hearing/hearing-open-plan-classrooms/)	23
Slika 9.	OmoReader (izvor: https://www.netokracija.com/omoreader-aplikacija-za-osobe-s-poteskocama-u-citanju-154803)	25
Slika 10.	ACAT face tracking algoritam (izvor: https://www.intel.com/content/dam/develop/external/us/en/documents/face-tracking-843462.pdf)	26
Slika 11.	Proloquo2Go (izvor: https://www.assistiveware.com/learn-aac/choosing-a-grid-size)	28
Slika 12.	ClassDojo (izvor: https://e-laboratorij.carnet.hr/classdojo-online-sustav-za-upravljanje-ucionicom/#jp-carousel-694)	30
Slika 13.	ClamCounter razina buke u razredu (izvor: https://www.pinterest.es/pin/538532067925487932/)	31

Slika 14.	Minecraft Education razvoji put (izvor: https://learn.microsoft.com/en-us/training/paths/minecraft-teacher-academy/)	32
Slika 15.	Paketi aplikacije Autism iHelp (izvor: https://apps.apple.com/us/app-bundle/autism-ihelp-slp-editions/id921851866)	34
Slika 16.	Kako prepoznati darovitog učenika (izvor: https://hrcak.srce.hr/en/file/66291)	36
Slika 17.	Khan Academy Computing odjel (izvor: https://radoviz2021.cuc.carnet.hr/modules/request.php?module=oc_program&action=summary.php&id=234)	38
Slika 18.	PhET Interactive Simulations (izvor: https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&type=html_prototype)	39
Slika 19.	VR u učionici (izvor: https://courier.unesco.org/en/articles/virtual-reality-schools)	42
Slika 20.	Second Life učionica (izvor: https://lindenlab.wordpress.com/2008/11/26/stories-from-second-life-how-languagelab-gave-language-learning-a-new-lease-on-life/)	43
Slika 21.	Proširena stvarnost u učenju kemije (izvor: https://medium.com/@divyarawat1603/augmented-reality-in-education-5doc292e9ad)	44
Slika 22.	QT robot za pomoć u učenju djeci s autizmom (izvor: https://luxai.com/product/qtrobot-for-autism-home-education/)	46



ISBN 978-953-377-055-0



9 789533 770550

10,00 €