

# DIGITALNE TEHNOLOGIJE ZA UČENIKE S TEŠKOĆAMA U UČENJU

---

**Samardžić, Anđela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:172:563645>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-22**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of humanities and social sciences](#)



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
FILOZOFSKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

DIGITALNE TEHNOLOGIJE ZA UČENIKE S TEŠKOĆAMA U UČENJU

Anđela Samardžić

Split, 2024.

Odsjek za pedagogiju

Preddiplomski sveučilišni studij Pedagogija

Predmet: Inkluzivna pedagogija

## DIGITALNE TEHNOLOGIJE ZA UČENIKE S TEŠKOĆAMA U UČENJU

Završni rad

Studentica:

Anđela Samardžić

Mentorica:

prof. dr. sc. Ivana Batarelo Kokić

Split, rujan 2024.

## Sadržaj

1. Uvod.....	2
2. Učenici s teškoćama u učenju .....	4
2.1. Disleksija.....	5
2.2. Disgrafija.....	6
2.3. Diskalkulija .....	8
3. Digitalne tehnologije za učenje.....	9
3.1. Asistivne tehnologije.....	11
3.2. Pomoćne tehnologije za učenje.....	12
3.2.1. Pomoćne tehnologije pri učenju učenika s disgrafijom .....	13
3.2.2. Pomoćne tehnologije pri učenju učenika s disleksijom .....	14
3.2.3. Pomoćne tehnologije pri učenju učenika s diskalkulijom .....	16
3.3. Učenje učenika s teškoćama u digitalnom okruženju .....	17
3.4. Učenje učenika s teškoćama u virtualnom okruženju .....	19
4. Zaključak.....	23
5. Literatura .....	25
Sažetak .....	30
Abstract.....	31

# 1. Uvod

Razvoj digitalnih tehnologija uvelike je promijenio svakodnevni način razmišljanja, rada i učenja. Takve tehnologije nisu samo promijenile tradicionalne oblike obrazovanja, nego su nam otvorile i nove mogućnosti rada sa učenicima i učenicima sa teškoćama u učenju i razvoju. Tehnologija se integrirala u odgoj i obrazovanje, a kao posljedica zabilježen je značajan porast u interesu i primjeni digitalnih tehnologija u školstvu. Današnja djeca odrastaju u drugačijem okruženju što zahtijeva i promjenu pristupa u procesima obrazovanja. Nakon pandemije Covid-19, djeca su još više izložena raznim informacijskim i komunikacijskim tehnologijama i za potrebe obrazovanja važno je djeci osigurati pristup tehnologiji koji će im na zanimljiv način pružiti nastavne sadržaje i pomoći u učenju. Budući da je odgojno-obrazovni proces važan dio života svakog pojedinca, potrebno je taj proces učiniti pristupačnim i dostupnijim svima. Posebno značajnu ulogu u obrazovanju djece i djece s teškoćama u učenju imaju digitalne tehnologije, koje pružaju priliku za personaliziranije obrazovanje. Teškoće u učenju obuhvaćaju širok spektar poteškoća među kojima se ubrajaju disleksija, disgrafija, diskalkulija, dispraksija te mješovite teškoće u učenju. Budući da se djeca sa tim teškoćama najčešće školuju po redovnom programu, često ne budu prepoznata i bivaju zanemarena od strane nastavnika. Ovakve teškoće u učenju nisu lako uočljive te nisu ni najčešća pomisao riječi „teškoća“ pa zato djeca najčešće i nisu prepoznata i nije im pružen pravi tretman pomoći i podrške. Upravo zbog toga, digitalne tehnologije mogu pružiti djeci nov i inovativan način učenja te im omogućiti da iskoriste svoj puni potencijal. Također, korištenjem digitalnih tehnologija za pomoć učenja otvara se potpuno novi svijet metoda učenja koji prati tehnološki razvoj današnjice. Učenici s teškoćama u učenju suočavaju se s jedinstvenim izazovima u digitalnom i virtualnom obrazovnom okruženju. S razvojem tehnologije i sve većom integracijom digitalnih alata u obrazovni proces, otvara se potencijal za prilagodbu i poboljšanje pristupa obrazovanju. Međutim, istovremeno se pojavljuju i novi izazovi u osiguravanju inkluzivnosti i pristupačnosti za sve učenike. Digitalno obrazovanje nudi širok spektar mogućnosti za prilagodbu nastavnog sadržaja, interaktivnost i fleksibilnost u učenju.

Tema ovog rada jesu digitalne tehnologije za učenike s teškoćama u učenju te kako tim tehnologijama pomoći djeci u učenju i prilagodbi u nastavi. Rad je usmjeren na učenike s teškoćama u razvoju i načine na koje digitalna, odnosno asistivna tehnologija, može pomoći da se ravnopravno uključe u obrazovni sustav. Također, pridonosi razumijevanju kompleksnosti i važnosti korištenja tehnologija u učenju i poučavanju učenika s teškoćama. Važno je

napomenuti kako je bitno da su svi sudionici odgojno-obrazovnog procesa educirani o spomenutoj temi te da su voljni pomoći djeci u radu i učenju. Roditelji, kao djetetovi primarni odgojitelji, imaju bitnu ulogu u djetetovom obrazovanju te oni svojim doprinosom pomažu svojem djetetu da nauči i savlada potrebno gradivo i materijale usprkos njegovoj teškoći u učenju. Na samom početku ovog rada pojašnjava se teorijski dio o raznim teškoćama u učenju, njihov zakonski okvir te se navedene teškoće opisuju. Nadalje, ovaj rad daje opis digitalnih tehnologija za učenje, opisuje pomoćne tehnologije koje se koriste te daje primjere različitih digitalnih tehnologija koje se koriste u radu s djecom sa specifičnim teškoćama u učenju. Uslijedit će prikaz rada učenika u različitim okruženjima, bilo ono digitalno ili virtualno, uz zaključak.

## 2. Učenici s teškoćama u učenju

Mnoga djeca nemaju problema pri učenju čitanja, pisanja ili računanja. Neka djeca te vještine usvoje brzo uz ili bez pomoći roditelja, dok se kod neke djece u ranoj dobi pojavljuju problemi sa čitanjem, pisanjem ili računanjem. Djeca s teškoćama u učenju imaju otežan odgojno-obrazovni proces te im je često teže ostvariti svoje pune potencijale. Takvi problemi brzo i lako su uočljivi u nižim razredima osnovne škole te mogu prerasti u veće teškoće ako se na vrijeme ne reagira. Hudson (2018) naglašava kako ovi pojedinci posjeduju brojne talente i sposobnosti u drugim područjima koje mogu zasigurno značajno utjecati na odabir njihova budućeg zvanja. Također navodi da prilagodljivi nastavnici mogu pomoći tim učenicima da otkriju svoje jake snage i primjerene stilove učenja, što može napraviti veliku razliku u njihovu razvoju i omogućiti im puni razvoj potencijala. Zrilić (2022) ističe da je osnovni zadatak učitelja prepoznati specifične teškoće učenika, zatim identificirati njegove potencijale i jake strane te ih ohrabrivati. Nadalje, primjenom primjerenih metoda podučavanja potiče se njegov razvoj u područjima u kojima pokazuje uspjeh.

Ponajprije, važno je definirati koje su teškoće u razvoju te koji su primjereni programi. Prema Zrilić (2022) specifičan poremećaj u učenju obuhvaća djecu koja pokazuju značajne poteškoće u jednom ili više psihičkih procesa, kao što su razumijevanje ili upotreba jezika, govora ili pisma. Zrilić dalje navodi da djeca sa specifičnim teškoćama u učenju čine vrlo heterogenu skupinu u koju spadaju učenici s disleksijom, disgrafijom, diskalkulijom, teškoćama u kratkotrajnom pamćenju i teškoćama u percepciji. Lenček i sur. (2007) navode kako mnoge definicije koje se koriste za opis ozbiljnih teškoća i problema koje neka djeca imaju pri učenju, često zbunjuju i otežavaju razumijevanje srži problema. S obzirom da je svrha definicije da prenese bit, u kontekstu fenomena vezanih za odstupanja u učenju, teško je izdvojiti poantu koja bi bila kratka i sveobuhvatna, a da pritom ne daje prioritet opisu uzroka, simptoma, posljedica ili drugih karakteristika. Zbog toga se izbor definicija često svodi na kombiniranje nekoliko postojećih i kreiranje novih, čime se zapravo pruža novi pogled i stav o problemu (Lenček i sur., 2007). Velki i Romstein (2015) su teškoće učenja definirali kao neurološke poremećaje koji utječu na jedan ili više osnovnih psiholoških procesa uključenih u razumijevanje ili korištenje govornog ili pisanog jezika. Također navode da učenici s dijagnosticiranim teškoćama učenja često imaju prosječnu ili čak natprosječnu inteligenciju. Međutim, takvi se učenici tijekom obrazovanja suočavaju se s neskladom između svojih intelektualnih potencijala i akademskih postignuća, što može dovesti do frustracije, niskog

samopoštovanja i odustajanja od učenja i rada, ne samo tijekom školovanja već i kasnije u životu. Stoga je pravovremeno prepoznavanje i reagiranje ključno.

Prema drugom članku *Pravilnika o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju* (NN 24/2015), učenik s teškoćama u razvoju je onaj učenik čije sposobnosti, u kombinaciji s čimbenicima iz okoline, ograničavaju njegovo potpuno, učinkovito i ravnopravno sudjelovanje u odgojno-obrazovnom procesu zajedno s ostalim učenicima. Te teškoće proizlaze iz tjelesnih, mentalnih, intelektualnih, osjetilnih oštećenja, poremećaja funkcija ili kombinacije više vrsta tih oštećenja i poremećaja. Nadalje, prema Pravilniku, teškoće učenja spadaju u skupinu 3.- Oštećenja jezično-govorne glasovne komunikacije i specifične teškoće u učenju, unutar podskupine 3.2.- specifične teškoće u učenju. One su definirane kao smetnje u području čitanja (disleksija, aleksija), smetnje u području pisanja (disgrafija, agrafija), smetnje u području računanja (diskalkulija, alkalkulija), specifični poremećaj razvoja motoričkih funkcija (dispraksija) te mješovite teškoće u učenju. Navode se primjereni programi odgoja i obrazovanja učenika sa specifičnim teškoćama u učenju. Učenici sa ovim poteškoćama obično pohađaju redovnu nastavu, ali uz prilagođene individualne pristupe. Takva nastava je namijenjena učenicima koji mogu savladati nastavni plan i program bez ograničenja u sadržaju, a može se provoditi u redovnim ili posebnim razredima škole (NN 24/2015). Atribut "specifične" naglašava da uzroci ovih poteškoća ne pripadaju tipičnim uzrocima jezičnih poremećaja. Dakle, ove poteškoće nisu rezultat deficita u kognitivnom, motoričkom, emocionalnom, senzoričkom ili socijalnom razvoju učenika, već su one posljedica interakcije genetike i specifičnog neurološkog funkcioniranja djeteta (Galić-Jušić, 2004). Određene teškoće, poput hiperaktivnosti i specifičnih teškoća u učenju, nisu bile prepoznate kao takve, pa su djeca često bila smatrana neposlušnom, lijenom, nezrelom ili nezainteresiranom za školu. U okviru osnovnoškolskog obrazovanja u Republici Hrvatskoj, za učenike s teškoćama u učenju, oblici rada provode se u redovnim osnovnim školama putem potpune ili djelomične integracije (Zrilić, 2013).

## 2.1. Disleksija

Samo podrijetlo imena disleksija sastoji se od dvije grčke riječi *dys* (grč. teškoća) i *lexis* (grč. riječ), tako da disleksija u doslovnom prijevodu znači *teškoća s riječima*. Disleksija obuhvaća niz teškoća koje se manifestiraju u čitanju, pisanju, orijentaciji, razumijevanju teksta, fonološkoj obradi riječi i slično. Disleksija se javlja širom svijeta i nije povezana sa kulturom ili jezikom. Procjene pokazuju da oko 10% stanovništva u Hrvatskoj pati od disleksije



(Hrvatska udruga za disleksiju, 2014). Disleksija je termin koji se često koristi za opis vrlo složenog i kontroverznog poremećaja učenja koji najčešće utječe na sposobnost čitanja (Jensen, 2004). Vizek-Vidović (2003) ističe kako je disleksija termin koji se koristi za opisivanje poteškoća u čitanju, koje su povezane s neurološkim čimbenicima koji dovode do teškoća u primanju i obradi vizualnih podražaja u središnjem živčanom sustavu. Disleksija se opisuje kao trajni poremećaj pisanog jezika, koji utječe na čitanje, pisanje, dijelom i računanje, zbog nemogućnosti pravilnog dekodiranja jezičnih simbola (Galić-Jušić, 2004). Djeca s disleksijom često zamjenjuju slova koja slično zvuče ili slično izgledaju te izostavljaju slogove i dijelove riječi (Zrilić, 2022). Često se kao sinonimi koriste nazivi „poremećaji čitanja“ i „disleksija“, iako postoji suptilna razlika među njima (Jensen, 2004). Prema Cooley (2017) neki učenici s disleksijom mogu dobro čitati, ali često se događa da čitaju sporije i sa slabijim razumijevanjem jer teškoće s čitanjem riječi ometaju tečnost. Za djecu s disleksijom čitanje postaje mukotrpan, teško savladiv, a ponekad i nepremostiv problem, zbog čega osjećaju neuspjeh i zamor. To postepeno vodi do frustracije zbog škole i nezadovoljstva sobom jer se osjećaju drugačije od ostalih (Velki i Romstein, 2015).

Danas postoje različiti stavovi o dijagnosticiranju disleksije. Prema Lenček i sur. (2007) tradicionalni stavovi smatraju da odstupanje u čitanju, kada zaostaje barem dvije godine za vršnjacima, može biti znak disleksije što bi značilo da se dijagnoza može postaviti tek u trećem razredu osnovne škole. Nadalje, druga stajališta sugeriraju da se disleksija može dijagnosticirati na osnovu ranih znakova. Dakle, već u dobi od pet godina mogu se uočiti odstupanja u zadacima koji uključuju motorne, vizualne i jezične funkcije, što može ukazivati na disleksiju. Jedno od najčešćih pitanja jest kako uočiti učenika s disleksijom te kako raditi sa njim. Prema Hudson (2018) disleksija se često prepoznaje zbog nesklada između učenikovih izvrsnih usmenih sposobnosti i njegove osrednje pa čak i slabe pismene izvedbe. Stoga kako bi se što prije prepoznalo učenika sa disleksijom, potrebno je obratiti pažnju na učenike koji inteligentno doprinose u razredu, ali postižu ispodprosječne ispitne rezultate.

## 2.2. -Disgrafija

Za razliku od disleksije, disgrafija je manje poznata specifična teškoća u učenju koja utječe na rukopis i sposobnost pretvaranja misli u pisane riječi. Osobe s disgrafijom imaju normalan raspon inteligencije, ali se bore s tim kako svoje ideje staviti na papir (Hudson, 2004). Kao i riječ disleksija, korijen riječi disgrafija dolazi iz grčkog jezika. Sastoji se od dviju riječi,

*dys* (-grč. teškoća) i *graphia* (grč. pisanje) stoga „disgrafija“ označava teškoću s rukopisom. Djeca s disgrafijom mogu imati poteškoće u različitim područjima. Te se poteškoće mogu izraziti u čitkosti rukopisa, u pravopisnoj točnosti ili u jasnoći izražavanja ideja (Cooley, 2017). Zrilić (2022) opisuje disgrafiju kao trajnu nesposobnost ovladavanja vještine pisanja, koja se očituje u mnogobrojnim, trajnim i tipičnim pogreškama koje nisu direktno povezane s nepoznavanjem pravopisa te ostaju prisutne bez obzira na dovoljan stupanj intelektualnog i govornog razvoja. Prema Galić-Jušić (2004) djeca s disgrafijom pišu nečitljivo, miješaju slična slova kao što su m, n, b, v, k, l, r, v, a te ne postavljaju dovoljno jasne granice između riječi i rečenica. Hudson (2018) navodi da postoje tri vrste disgrafije i simptoma. Prva vrsta je *spacijalna disgrafija* koja se odnosi na slabu vizualnu obradu i razumijevanje teksta što uzrokuje probleme pri pisanju na linijama i pridržavanju razmaka između slova. Druga vrsta jest *motorička disgrafija* koja se tiče slabe fine motoričke kontrole ruke i zglobnih mišića što čini pisanje teškim i napornim. Treća vrsta koju Hudson navodi jest *procesuirana disgrafija* (ponekad nazivana i *disleksija disgrafija*) koja se odnosi na teškoće vizualizacije izgleda slova u riječima što rezultira nepravilno oblikovanim slovima i pogrešnim redoslijedom njihova pisanja. Velki i Romstein (2015) objašnjavaju da kada se detaljnije promatra rad djeteta s disgrafijom, prvo što se primijeti je stalno ponavljanje određenih grešaka koje, u dječjem pisanju, ne nastaju bez razloga. Svaka vrsta greške ukazuje na nedovoljno razvijenu određenu vještinu kod djeteta. Također, to pokazuje da su se greške ustalile, zbog čega je potrebno sustavno i kontinuirano raditi na njihovoj korekciji.

Poput učenika s disleksijom, učenik s disgrafijom je vjerojatno inteligentan i elokventan, ali njegov pisani rad djeluje neuredno i ispod očekivane kvalitete (Hudson, 2018). Posljedice disgrafije mogu biti dalekosežne jer negativno utječu na vještine koje su važne u gotovo svim predmetima u školi. Učenicima s disgrafijom može biti teško obratiti pozornost na druge detalje dok pišu esej jer se moraju jako koncentrirati na sam aspekt pisanja (Cooley, 2017). Budući da su svi učenici različiti te da svi imaju različite simptome i teškoće, tako ni ne postoji jedan univerzalni pristup. Zrilić (2022) navodi da pedagozi, u suradnji s učenicima, roditeljima i učiteljima te drugim stručnim suradnicima, koriste svoje profesionalne vještine kako bi osmislili aktivnosti kojima će im omogućiti postizanje najboljih odgovora.

## 2.3. Diskalkulija

Diskalkulija je numerički ekvivalent disleksiji, što znači da je to djelomičan poremećaj procesa usvajanja matematike, koji može utjecati na sva ili samo neka njena područja. Ovaj poremećaj matematičkih sposobnosti očituje se teškoćama u savladavanju gradiva s područja aritmetike i rješavanja matematičkih zadataka (Zrilić, 2022). Javornik (2023) teškoće u učenju matematike dijeli na dvije skupine: opće teškoće u učenju i specifične teškoće u učenju. Opće teškoće u učenju prate niža obrazovna postignuća u većini nastavnih predmeta, dok su specifične teškoće u učenju povezane samo s lošijim rezultatima u matematici. Specifične teškoće se dijele u dvije skupine: diskalkuliju i specifične aritmetičke teškoće u učenju. Učenici s diskalkulijom usprkos normalnoj inteligenciji imaju značajne poteškoće u učenju matematike. Kod njih se javljaju problemi u području matematičkog konceptualnog znanja, deklarativnog znanja (ovladavanje aritmetičkim činjenicama) i proceduralnog znanja (Javornik, 2023). Važno je razlikovati diskalkuliju od uobičajenih poteškoća sa matematikom koje mnogi učenici imaju. Teškoće u savladavanju matematike mogu se kretati od nemogućnosti prepoznavanja brojki do teškoća sa rješavanjem problema ili odnosa između različitih oblika (Cooley, 2017). Zrilić (2022) navodi neke od specifičnih pogrešaka koje su česte kod diskalkuličnih učenika: zamjene brojeva, zrcalno okretanje znamenki, velika sporost u rješavanju zadataka, nerazumijevanje matematičkih operacija, teškoća u učenju tablice množenja itd. Općenito, dijete s diskalkulijom može ne provjeravati rezultat jer unaprijed misli da to neće pomoći, uporno više puta provjeravati sve dok ne dobije isti rezultat dva puta (ponekad dijete provjerava deset i više puta zaredom, a i nakon toga rezultat može biti netočan) ili dolaziti do rezultata „prema osjećaju“ i slično (Velki i Romstein, 2015). Diskalkulija se javlja podjednako i kod dječaka i kod djevojčica. Budući da se često pojavljuje u obitelji, smatra se da ima genetsku komponentu. Iako nije izlječiva, učenici mogu djelotvornim poučavanjem steći određene numeričke vještine i osmisliti strategije za rješavanje zadataka što im može pomoći da budu uspješni u kasnijem životu (Hudson, 2018).

### 3. Digitalne tehnologije za učenje

Suvremeni odgojno-obrazovni sustav bi u svojim postavkama trebao biti inkluzivan, a jedno od temeljnih načela suvremene nastave bi trebala biti inkluzivnost. Polaznica inkluzije su načela nediskriminacije, dostupnosti informacija i ravnopravnosti u obrazovanju (UNESCO, 2018). Važno je naglasiti da odgojno-obrazovni sustavi kroz povijest nisu bili inkluzivni. Batarela Kokić i Kokić (2021) naglašavaju da postoje značajne razlike u dostupnosti obrazovanja u pojedinim povijesnim razdobljima, a navedeno je u skladu s glavnim ciljevima društva u određenim povijesnim razdobljima. Kao što piše Karamatić Brčić (2011), inkluzija je pristup koji uključuje sve aspekte odgoja i obrazovanja uz osiguranje kadrovskih, materijalnih i tehničke uvjete za sudjelovanje svakog pojedinog djeteta u procesu odgoja i obrazovanja.

Ne samo da je metoda „suhoparnog“ prepisivanja sa ploče u bilježnice zastarjela, nego nije ni prigodna metoda učenja i praćenja kod djece sa specifičnim teškoćama u učenju. Kako bi se djeci približilo učenje te olakšalo zapisivanje važnih informacija bitno je ukomponirati korištenje digitalnih tehnologija u razredu i nastavi. Digitalna tehnologija postala je standardni dio modernog okruženja za učenje, podržavajući učenike i konstruktivistički pristup učenju. Ona omogućava učenje kroz istraživanje, rješavanje problema kroz igru, kao i projektno i suradničko učenje (CARNET, 2018). Prema Žuvić i sur. (2016) digitalne tehnologije obuhvaćaju svaki proizvod koji omogućuje stvaranje, prijenos, pohranjivanje, preuzimanje, slanje i primanje informacija u digitalnom formatu. One uključuju obrazovne, pomoćne i asistivne tehnologije. Prema Vrkić Dimić (2010) razvoj uporabe digitalne tehnologije uvjetovan je trima čimbenicima. Prvi čimbenik opisuje kao razvoj same tehnologije, od malo dostupnih i nepraktičnih uređaja pa sve do današnjih uređaja koji su jednostavni za korištenje, i utjecaj tehnologije na sva područja današnjeg života. Nadalje, kao drugi čimbenik autorica navodi „suvremeni postmodernistički kontekst koji karakterizira relativnost spoznaje, tolerantnost prema različitim idejama i vrijednostima“ te koji afirmira specifičnost od individualne do društvene razine. „Izmijenjeno poimanje procesa, time i ciljeva, strategija, sredstava, konteksta učenja i poučavanja“ (Vrkić Dimić, 2010, str. 114), autorica navodi kao treći čimbenik te ističe kako niti jedan čimbenik nema prioritet pred drugim.

Kada je riječ o uvođenju digitalne tehnologije u obrazovanje i nastavu, važno je naglasiti da se u obrazovnim sustavu ne koristi bilo koja tehnologija, nego obrazovna tehnologija. Ona obuhvaća integraciju digitalnih tehnologija i obrazovnih metoda te se takva kombinacija

primjenjuje kako bi se olakšalo učenje i poboljšala kvaliteta nastave (Matijević i Topolovčan, 2017).

Pojam digitalne tehnologije je opći pojam koji se koristi za opisivanje široke lepeze tehnologija. Takve tehnologije mogu biti temeljene na hardveru (računala, mobilni telefoni, uređaji za preuzimanje zvuka ili konzole za igranje); ili mogu biti temeljene na softveru (kao što je slučaj s web aplikacijama, prostorima za društveno umrežavanje, računalnim igrama ili chat stranicama). Pojam digitalne tehnologije koristi se kako bi se naglasio širok spektar alata i resursa kojima ljudi mogu pristupiti s bilo koje lokacije (Abbott, 2007). Rogulj (2022) navodi da sve više autora, kako bi izrazili potrebu za ravnotežom informativne i konstruktivne strane tog medija u obrazovanju, koristi pojam digitalna tehnologija umjesto informacijsko i komunikacijske tehnologije (IKT). Kao rezultat, digitalna tehnologija i informacijsko komunikacijska postali su sinonimi.

Svi sudionici u obrazovanju koriste informacijske i komunikacijske tehnologije u odgoju i obrazovanju. Sam akronim IKT označava metode, tehnologiju ili sustave za slanje i primanje informacija (Rogulj, 2022). Prema Čelebić i Rendulić (2011) pojam IKT obuhvaća sva sredstva koja se koriste za upravljanje informacijama i omogućavanje komunikacije. Također navode primjere: informacijsku tehnologiju, elektroničke medije, sve vrste obrade i prijenosa audio i video signala itd. Tehnologiju današnjice predstavlja informacijska i komunikacijska tehnologija koja omogućuje prijenos svih vrsta informacija. Promjene u znanstvenim paradigama o utjecaju medija dovele su do toga da među znanstvenicima još uvijek nema jasne suglasnosti o tome jesu li učinci medija pozitivni ili negativni. Masovni mediji igraju važnu ulogu u životu modernog čovjeka i utječu na razvoj njegove osobnosti (Jurčić, 2017). Današnje informacijske i komunikacijske tehnologije značajno utječu na svakodnevni život i rad ljudi. Zbog toga alati koje IKT pruža igraju ključnu ulogu i u obrazovanju. Ove tehnologije ne samo da pomažu u stjecanju osnovnih vještina, već također omogućuju cjeloživotno učenje i razvoj složenih vještina (Smiljić i sur., 2017). Abbott (2007) daje definiciju e-inkluzije te njene tri kategorije podjele kako bi se pokušala stvoriti struktura unutar koje bi se imale na umu potrebe osoba s teškoćama u učenju. Prva kategorija je korištenje tehnologije za vježbu ili ponavljanje, druga kategorija e-inkluzije uključuje korištenje tehnologije pri pomoći u učenju. Treća kategorija je korištenje tehnologije da bi se omogućilo učenje, u kojoj tehnologija omogućava učenje gdje dotad nije bilo moguće.

### 3.1. Asistivne tehnologije

Dvije najčešće korištene definicije asistivne tehnologije definirane su od strane organizacije ATIA i WHO-a. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (World Health Organization - WHO, 2024) asistivna tehnologija je krovni pojam za asistivne proizvode i s njima povezane sustave i usluge. Oni pomažu u održavanju ili poboljšanju funkcioniranja pojedinca u vezi s njegovom kognicijom, komunikacijom, sluhom, mobilnošću, samostalnom brigom i vidom, čime omogućuju njihovo zdravlje, dobrobit, uključenost i sudjelovanje. Udruženje [industrije asistivne tehnologije](#) (ATIA, 2024) navodi da je asistivna tehnologija svaki predmet, dio opreme, softverski program ili sustav proizvoda koji se koristi za povećanje, održavanje ili poboljšanje funkcionalnih sposobnosti osoba s invaliditetom. Asistivna tehnologija pomaže osobama koje imaju poteškoća s govorom, tipkanjem, pisanjem, pamćenjem, pokazivanjem, vidom, sluhom, učenjem, hodanjem i mnogim drugim stvarima. Različiti invaliditeti zahtijevaju različite asistivne tehnologije. CARNET asistivnu tehnologiju dijeli s obzirom na funkcionalnost i podršku korisniku i navodi da prvenstveno pomaže učenicima s oštećenjem vida, učenicima s teškoćama u učenju te učenicima s motoričkim teškoćama (CARNET, 2018). Danas postoji mnogo koristi od toga da djeca imaju pristup asistivnoj tehnologiji. Neki proizvodi se koriste u svim područjima života i imaju posljedice koje često nadilaze školske zidove, jer utječu na njihovu neovisnost, samopouzdanje pa čak i na načine na koje drugi percipiraju invaliditet. Međutim, druge asistivne tehnologije ili proizvodi imaju specifičnu primjenu u obrazovanju i zadacima vezanim za obrazovanje, te mogu utjecati na pristup, prisutnost, sudjelovanje i/ili uspjeh djece s (i bez) invaliditeta (Hunt, 2021). Ruffin (2012) govori kako postoji niz vrsta asistivne tehnologije dostupne za učionice, a kreću se od nisko-tehnoloških do visokotehnoloških alata. Navodi da bi svi učitelji, bilo da rade u osnovnim, specijalnim ili srednjim školama, trebali biti svjesni asistivnih tehnologija i znati kako ih koristiti u raznolikim, inkluzivnim učionicama. Također smatra da bi učitelji, za poboljšanje rada, trebali prihvatiti tehnologiju dvadeset prvog stoljeća. Hunt (2021) nabraja nekoliko bitnih dokumenata koji spominju asistivnu tehnologiju u kontekstu obrazovanja, a to su: Konvencija o pravima djeteta (UN Komisija za ljudska prava, 1990), Konvencija o pravima osoba s invaliditetom (Opća skupština Ujedinjenih naroda, 2007) i Ciljevi održivog razvoja (Opća skupština Ujedinjenih naroda, 2015). Također navodi njihovu jasnu poruku koja govori da sva djeca – uključujući djecu s invaliditetom – imaju pravo na obrazovanje, bez diskriminacije i na ravnopravnoj osnovi s drugima. Kvalitetno obrazovanje treba se pružati u inkluzivnim okruženjima, uzimajući u obzir mjere za ravnopravnost (Hunt, 2021).

Alper i Raharinirina (2006) navode da unatoč povećanoj pozornosti i svijesti o potencijalima asistivne tehnologije da pomogne osobama s invaliditetom u pristupu općem kurikulumu i stjecanju prijelaznih vještina, još uvijek ostaje nekoliko prepreka. Prvo, unatoč postojećoj obrazovnoj tehnologiji, pristupačna tehnologija nije dostupna mnogim učenicima s teškoćama i njihovim obiteljima. Drugo, visoki troškovi opreme i nedostatak financiranja za pristup uređajima ili uslugama, kao i nedostatak informacija o asistivnoj tehnologiji za obitelji osoba s teškoćama, često su glavne prepreke. Treće, nedostatak znanja profesionalaca o tehnologiji može biti velika prepreka. Četvrto, nedostatak kontinuirane podrške može predstavljati glavni problem i peta prepreka predstavlja probleme s ispunjavanjem uvjeta koji su doveli su do nedovoljnog korištenja asistivne tehnologije od strane osoba s teškoćama (Alper i Raharinirina, 2006). Adebisi i sur. (2015) navode da izbor odgovarajuće uporabe asistivne tehnologije, bila ona dostupna ili improvizirana, ovisi o individualnom djetetu, problemima s vještinama, okruženju i određenim zadacima koje dijete želi postići. To implicira da alat koji se koristi za jedno dijete možda neće biti koristan za drugo dijete u drugačijem okruženju.

### 3.2. Pomoćne tehnologije za učenje

Pomoćne tehnologije za učenje su specifična podkategorija asistivnih tehnologija koja se koristi za poboljšanje i podršku procesu učenja učenika s posebnim potrebama. Učenici s teškoćama u čitanju, pisanju i računanju često ne dolaze do izražaja prilikom nastave pa to, nažalost, dovodi do neprepoznavanja njihovih potencijala i potreba. U Hrvatskoj je obrazovna podrška za djecu s teškoćama u učenju mala te su nastavnici nedovoljno informirani i kvalificirani za rad s djecom s teškoćama. Budući da živimo u svijetu punom novih digitalnih izuma i mogućnosti, tako te digitalne tehnologije treba ukomponirati u svijet nastave. Kirinić i sur. (2010) govore kako pomoćna tehnologija može igrati važnu ulogu u prevladavanju prepreka s kojima se suočavaju osobe s razvojnim poremećajima. Konkretno, pomoćna tehnologija uključuje pomoćne, adaptivne i rehabilitacijske uređaje za osobe s invaliditetom. Pomoću ove tehnologije osobe s invaliditetom mogu postići neovisnost u obavljanju rutinskih zadataka. Svensson i sur. (2019) navode da se pomoćna tehnologija desetljećima koristi za podršku učenicima s poteškoćama u čitanju i pisanju, kao i za druge vrste invaliditeta. U posljednjim desetljećima, oprema i programi/aplikacije za podršku čitanju i pisanju također su dostupni za tablete i pametne telefone, što je poboljšalo pristupačnost čak i više nego računala. Također pišu da budući da su djeca sadašnje generacije upoznata s tehničkom opremom, kao

što su mobilni uređaji, da se stoga osjećaju ugodnije kada ih koriste u usporedbi s tradicionalnim metodama korištenim u učionici.

-Pomoćne digitalne tehnologije omogućavaju djeci s teškoćama u učenju da ostvare svoje pune potencijale, bez obzira na prepreke. Ove tehnologije ne samo pomažu učenicima da usvoje znanja, nego i potiču njihovo samopouzdanje, otkrivajući im nove mogućnosti.

### 3.2.1. Pomoćne tehnologije pri učenju učenika s disgrafijom

U OECD dokumentu navodi se da dijagnoza bilo koje poteškoće zahtijeva mišljenje specijalista te procjenu, no neke teškoće poput disleksije ili disgrafije mogu doći do izražaja samo u obrazovnom okruženju, i zato početna zabrinutost dolazi od strane nastavnika. Pravovremeno otkrivanje i rana intervencija ključni su za uspješni razvoj i napredak, stoga svaki alat koji može pomoći nastavniku u prepoznavanju ranih znakova teškoća i time usmjeriti obitelj na daljnje traženje stručne pomoći, od velike je važnosti za dijete (Good, 2021). Asselborn i sur. (2018) proveli su istraživanje na 300 učenika, oni koji pokazuju znakove disgrafije i oni kojima je dijagnosticirana, u kojem su zamolili učenike da prepisu tekst na tablet na kojem je bio list papira. Uz pomoć dobivenih podataka razvili su algoritam koji može detektirati disgrafiju i koji radi na standardnom tabletu. Uspjeli su prepoznati disgrafiju sa postotkom točnosti čak 96% (Asselborn i sur., 2018). Jedna od bitnijih prednosti ovog sustava jest činjenica da ne zahtijeva nikakav specijalizirani hardver, dostupan je na običnim tabletima i samim time mogu ga upotrebljavati i osobe koje nisu specijalisti. Nadalje, u usporedbi s tradicionalnim metodama dijagnosticiranja disgrafije, sustav može analizirati proces pisanja, a ne samo konačni proizvod (OECD, 2021.) Rezultati tog istraživanja pretočeni su u obliku aplikacije *Dynamico*, koja podržava djecu s poteškoćama u pisanju u različitim okruženjima i djeca i roditelji je mogu koristiti kod kuće, u učionici i s terapeutima. Ona uključuje alate koji mogu analizirati dječje pisanje u roku od 30 sekundi te omogućiti terapeutima da kreiraju personalizirani program za poboljšanje. Učitelji također mogu koristiti alat za kreiranje individualiziranih aktivnosti učenja za svako dijete u učionici. *Dynamico* se također može koristiti kod kuće, pri čemu učitelji i/ili terapeuti mogu pratiti napredak djeteta na daljinu. Iz perspektive djeteta, aktivnosti su u obliku igara koje su osmišljene tako da budu zabavne i privlačne (OECD, 2021). Khan i sur. (2017) govore kako različite aplikacije, namijenjene pomaganju učenicima s disgrafijom, detektiraju rukopis korisnika na dodirnoj površini pomoću prsta ili olovke i pružaju zanimljiv način pisanja i poboljšanja vještina pisanja. Aplikacija *Handwriting Without Tears* nazvana *Wet-Dry-Try* omogućava pisanje na dodirnom ekranu i



omogućuje učenicima da na zanimljiv način nauče pisanje slova, motivirajući ih dodjeljivanjem zvjezdica ili bodova. Može se klasificirati kao preventivno rješenje koje pomaže učenicima u ranom prvom razredu ili vrtiću.

Projekt ICT-AAC u sebi sadrži nekoliko edukativnih aplikacija koje mogu pomoći učenicima u poboljšanju jezičnih sposobnosti i matematike. Njihova edukativna aplikacija *Slovarica* nudi učenicima s disleksijom mnoštvo igri i zadataka. U projektu se opisuje kako je poznavanje slova jedan od nužnih preduvjeta za usvajanje čitanja. Slovarica zapravo na privlačan način pruža rana iskustva s pismom, uparenim slikovnim i zvučnim zapisom (ICT-AAC, 2018).

### 3.2.2. Pomoćne tehnologije pri učenju učenika s disleksijom

Učionice u današnje vrijeme su raznolike i inkluzivne. Mnoga djeca koja imaju poteškoća s čitanjem ili disleksiju, stavljena su u iste razrede kao i ona koja nemaju. Stoga, te učionice moraju biti sposobne usmjeravati i pomoći svim učenicima s podrškom i intervencijama za čitanje kako bi se povećao akademski uspjeh (Ruffin, 2012). OECD (2021) navodi da postoji niz tehnologija koje mogu pružiti podršku učenicima s disleksijom, od općih alata koji se mogu koristiti u obrazovnom kontekstu, do onih koji su posebno dizajnirani za obrazovne svrhe. Upotreba pametnih tehnologija za dijagnosticiranje disleksije također postaje sve popularnija. Osim otkrivanja i dijagnosticiranja, pametne tehnologije mogu također podržati razvoj vještina kod djece s disleksijom. Kao primjer takvih tehnologija uključuju PhonoBlocks. Opisuje se kao sustav koji uključuje 3D opipljiva slova koja djeca mogu fizički manipulirati kako bi slagala riječi. Ta slova mogu mijenjati boju ovisno o zvuku koji proizvode u određenoj riječi, pružajući tako podršku djetetu da bolje razumije odnos između slova i zvuka koji ono proizvodi, kao i načine na koje se ti odnosi mogu razlikovati (OECD, 2021). Ruffin (2012) navodi kako postoji niz vrsta tehnologije dostupne za učionice, a pomoćne tehnologije za čitanje kreću se od nisko-tehnoloških do visokotehnoloških alata. Jedan primjer jesu *Talking books* (knjige na CD-u ili vrpci) su izvrsni resursi za sve koji ne mogu čitati zbog poteškoća u učenju, disleksije ili oštećenja vida. Nadalje, Ruffin (2012) također navodi postojanje neprofitne organizacije *Learning Ally* koja čini "čitanje dostupnim svima" i "prijatelj je svima koji uče drugačije" i čija se zbirka se sastoji od 70.000 audioknjiga i književnih naslova. Uz audioknjige, dostupne su i digitalne knjige te računalni programi koji čitaju tekst prikazan na zaslonu. Ručni elektronički rječnik, poznat kao *Franklin*, sadrži definicije riječi i ima memoriju

koja omogućuje učeniku pohranjivanje svih nepoznatih riječi te nudi mogućnost ispravljanja pravopisnih pogrešaka. Učenicima s poteškoćama u pisanju može pomoći i softver za prepoznavanje glasa, poznat kao *Dragon*. Učenik diktira u mikrofonski uređaj ono što želi zapisati, a računalo bilježi njegove riječi, čime može izražavati svoje misli bez ometanja simptomima poput iskrivljenog teksta na papiru ili teškoća u prenošenju misli na papir (Nuance, 2024).

Kao i za disgrafiju, za disleksiju također postoje edukativne aplikacije koje su osmišljene u sklopu projekta ICT-AAC. Aplikacija *Slovarica*, koju mogu koristiti korisnici s disgrafijom, također se može koristiti od strane osoba s disleksijom. Aplikacija olakšava učenje veze između vizualnog simbola i novog fonološkog oblika. Upareni vizualni i auditivni simboli potiču, održavaju i unaprjeđuju vještine rane pismenosti potrebne za čitanje, a kasnije i za pisanje kod te skupine djece. Prednost aplikacije "Slovarica" je mogućnost korištenja u obiteljskom okruženju i/ili predškolskim ustanovama. Mogu je koristiti i djeca kojima nije potrebna dodatna stručna podrška. Za razvijanje fonološke svijesti, koja predstavlja jednu od osnovnih predvještina čitanja, postoji aplikacija *Glaskalica*. Aplikacija radi tako da korisnik prvo odabire želi li lakše ili teže zadatke, nakon čega mu se prikazuje sličica simbola. Na temelju te sličice, korisnik odabire jedan od ponuđenih glasova. *Pamtilica* je još jedna aplikacija ICT-AAC-a koja doprinosi stjecanju fonološke savjesnosti. Aplikacija je dizajnirana tako da korisnicima prikazuje simbole na korisničkom sučelju u obliku mreže simbola te omogućuje njihovo uparivanje na temelju početnog glasa, čija struktura podsjećajuća na igru memory. Svaki simbol je povezan s odgovarajućim tekstom, a odabirom simbola reproducira se zvučni zapis. Osim što potiče prepoznavanje početnog glasa, aplikacija *Pamtilica* može pomoći korisnicima u učenju novih riječi i učvršćivanju veze između slova i glasova. Različite opcije podešavanja su implementirane u aplikaciji, ovisno o individualnim potrebama i sposobnostima korisnika, uključujući odabir boje pozadine, broj parova simbola i mogućnost uključivanja/zaključavanja teksta s imenom simbola (ICT-AAC, 2024). Navedene aplikacije samo su od nekih aplikacija koje su osmišljene u ICT-AAC projektu.

Boras (2021) navodi da je na inicijativu Ministarstva znanosti i obrazovanja, u suradnji s CARNET-om i nakladom Bulaja, razvijen portal e-lektire, na kojem su dostupna 72 lektirna djela u elektroničkom formatu i/ili zvučnom zapisu. Sva 72 naslova sadrže dodatne sadržaje koji potiču učenike na čitanje, interakciju i stjecanje znanja te pridonose boljem razumijevanju lektirnih djela. Sve građe s portala e-lektire također su dostupne u besplatnoj mobilnoj aplikaciji *Omoguru*. *Omoguru* aplikacija je namijenjena osobama s disleksijom. Stvoritelji aplikacije razvili su poseban OmoType font i druge prilagodbe koje olakšavaju čitanje bez napora (Boras,

2021). Prema OmoType internetskoj stranici, tijekom razvoja OmoType fonta provedeno je istraživanje nad 15 djece sa smetnjama čitanja u dobi od 10 do 14 godina. Ispitivanja je provodila Nina Kupusović u suradnji s Udrugom Dyxy te Dječjom poliklinikom u Splitu. U istraživanju je korištena jedna od inačica Times New Romana, Arial, Dyslexie Fonta i OmoType Std fonta. Rezultati testiranja su pokazali da djeca s poteškoćama u čitanju čitaju brže uz OmoType font, s manje grešaka (OmoType, 2021).

### 3.2.3. Pomoćne tehnologije pri učenju učenika s diskalkulijom

Suprotno disleksiji, postoji vrlo mali broj novih tehnologija dizajniranih za podršku učenicima s diskalkulijom. Međutim, istraživački tim u Njemačkoj nedavno je razvio sustav nazvan Hands-On Math, koji ima za cilj podržati djecu u učenju korištenja prstiju za predstavljanje brojeva i izvođenje jednostavnih izračuna. Sustav izgovara brojeve ili jednostavne matematičke zadatke koje dijete treba predstaviti pomoću svojih prstiju. Nošenjem rukavica s markerima pričvršćenima za svaki prst, sustav može koristiti kameru za praćenje dječjih izračuna i utvrditi jesu li točni (OECD, 2021). Akpan i Beard (2014) navode kako je matematika jedno od područja učenja koje učenicima predstavlja najviše problema, budući da ona zahtjeva čitanje i apstraktno mišljenje. Učitelji moraju imati otvoren um prema važnosti uključivanja uređaja pomoćne tehnologije u kurikulum matematike i pružanja instrukcija na različite načine. Nastavnici matematike mogu koristiti tehnologiju kako bi pomogli učenicima u poboljšanju funkcioniranja u njihovom okruženju za učenje. Poteškoće u učenju matematike kod učenika, poput verbalizacije problema, procjene, rješavanja problema i organizacije, mogu se smanjiti korištenjem AT uređaja. Postoji mnogo vrsta uređaja pomoćne tehnologije za matematiku, koji, ako se pravilno koriste, mogu potaknuti uspjeh svih učenika. U dijelovima kurikuluma matematike koji zahtijevaju da rezultati rješavanja problema, zaključivanja i formuliranja problema budu izraženi u reflektivnom, organiziranom pisanom obliku može se koristiti MathPad. On omogućuje učenicima izvođenje aritmetike izravno na računalu. Program je idealan za učenike koji trebaju pomoć u organiziranju ili rješavanju matematičkih zadataka ili koji imaju poteškoća s izvođenjem matematike tradicionalnim olovkom i papirom (Akpan i Beard, 2014).

Projekt ICT-AAC u sebi sadrži i neke aplikacije koje pomažu učenicima s teškoćama u učenju matematike (diskalkulijom). Edukativna aplikacija Matematička igraonica daje svoj doprinos u matematičkom opismenjavanju potičući razvoj matematičkih vještina. Postoji

snažna povezanost između jezičnih i matematičkih vještina, a poznato je da se mnoga matematička znanja stječu mnogo prije početka formalnog obrazovanja. Djeci je lakše razumjeti matematičke koncepte kada ih mogu iskusiti kroz konkretne primjere, što je prednost ove aplikacije. Aplikacija ima jednostavno sučelje s četiri skupine igara fokusiranih na prepoznavanje, otkrivanje, razvrstavanje i brojanje. Omogućuje prilagodbu složenosti zadataka u smislu raspona brojeva i oblika odgovora. Korisnik može birati između dva tipa interakcije: odabir točnog odgovora dodirrom ili povlačenje simbola na odgovarajuće mjesto. Aplikacija prati uspjeh korisnika sustavom nagrađivanja u obliku bodova za točne odgovore (ICT-AAC, 2024). Druga aplikacija jest Domino brojilica koja na privlačan način nudi rano upoznavanje s količinama i brojevima, uz podršku vizualnih i zvučnih efekata. Aplikacija olakšava učenje povezivanja vizualnih simbola s količinama i brojevima (ICT-AAC, 2024). Nadalje, aplikacija Matematički vrtuljak pomaže djeci u učenju osnovnih matematičkih operacija kroz četiri različite igre. U igri "Brojevi" korisnici prebrojavaju simbole na ekranu i biraju točan odgovor. "Različiti skupovi" fokusira se na provjeru jednakosti između skupova simbola s lijeve i desne strane ekrana. Igre "Operacije" pokrivaju osnovne matematičke operacije poput zbrajanja, oduzimanja, množenja i dijeljenja, pri čemu se u "Operacije do 10" zadaci izvode s brojevima do 10, dok se u četvrtoj igri zadaci mogu provoditi s brojevima do 99 (ICT-AAC, 2024).

### 3.3. Učenje učenika s teškoćama u digitalnom okruženju

Haleem i sur. (2022) navode da se informacijska tehnologija pojavila se kako bi širila zajedničko znanje i da je postala glavna pokretačka snaga obrazovnih reformi. Tradicionalna nastava u učionici ne uspijeva pružiti trenutno okruženje za učenje, brže evaluacije i veću angažiranost. Nasuprot tome, digitalni alati za učenje i tehnologija popunjavaju tu prazninu. Ističu da neke od učinkovitosti koje te tehnologije pružaju su jednostavno nenadmašne u usporedbi s tradicionalnim metodama učenja. Kako pametni telefoni i drugi bežični uređaji postaju popularni među općom populacijom, logično je da škole i obrazovne ustanove učinkovito koriste te tehnologije u učionici. Navode da bi djeca mogla postati više angažirana u učenju ako se tehnologija koristi u učionici. Budući da su mladi danas prilično navikli na korištenje elektroničkih uređaja, njihova integracija u školovanje zasigurno bi pomogla u poticanju njihovog interesa i povećanju razine angažmana. Integracija tehnologije u obrazovanje pruža učenicima zanimljivo iskustvo učenja, omogućujući im da ostanu više zainteresirani za predmet bez ometanja (Haleem i sur, 2022). Šmit (2021) navodi kako se djeca danas svakodnevno služe digitalnim uređajima jednako poput odraslih osoba te postavlja

pitanje služe li se tehnologijom za učenje i izvršavanje školskih obaveza. Navodi kako današnji učenici odrasli uz tehnologiju i obrađuju informacije drugačije od prethodnih generacija pa stoga pitanje više nije treba li uvoditi tehnologiju u obrazovanje, već kako to učiniti. Šmit (2021) naglašava da je digitalna tehnologija ključna u nastavnom planu i programu za učenike s posebnim potrebama, uključujući darovite i djecu s poteškoćama. Navodi kako ti učenici zahtijevaju posebne metode i sadržaje i da njihove potrebe treba pravovremeno prepoznati i podržati. Svakodnevna upotreba digitalne tehnologije u obrazovanju svih učenika postala je standard s obzirom na stalni tehnološki napredak. Mahoney i Hall (2017) navode da učenici s teškoćama predstavljaju digitalnu generaciju s ograničenim sposobnostima fokusiranja na tipične metode i strategije podučavanja. Ističu kako je uključivanje učenika s teškoćama u općeobrazovne razrede prikladno samo ako se zadovoljavaju potrebe svakog učenika. Parette i sur. (2005) napominju da ako obrazovni profesionalci nisu osjetljivi na tehnologije koje učenici s invaliditetom preferiraju i koje mogu poboljšati njihovo učenje te povećati pristup općem obrazovnom kurikulumu, mogli bi nenamjerno ometati optimalno obrazovno iskustvo za te učenike.

Obrazovanje nastavnika ima ključnu ulogu u osiguravanju inkluzivnog odgojno-obrazovnog okruženja, a istraživanjem koje su proveli Batarelo Kokić i sur. (2016) utvrđena je visoka povezanost između stavova budućih nastavnika prema socijalnoj inkluziji, samoprocjene informacijske pismenosti i percipiranih atributa korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Upravo tehnologija ima važnu ulogu u osiguravanju uvjeta za provedbu inkluzivnih odgojno-obrazovnih praksi. Nadalje, Batarelo (2005) naglašava da integracija načela pristupačnosti u sve aspekte odgojno-obrazovnog sustava olakšava učenicima s posebnim potrebama potpuno uključivanje u redovne razredne odjele, pri čemu posebnu pažnju je potrebno posvetiti razvoju nastavnih materijala i procjeni znanja. U skladu s navedenim, korištenje načela univerzalnog dizajna za učenje jedan je od načina osiguravanja pristupačnosti obrazovnih materijala. Mahoney i Hall (2017) pišu kako filozofija okvira Univerzalnog dizajna za učenje (engl. UDL) osigurava jednak i pravedan pristup za sve učenike. Posebne karakteristike UDL okvira uključuju ravnopravnost, fleksibilnost, jednostavnost i toleranciju na pogreške. Svaka od ovih karakteristika savršeno se uklapa s tehnološkim alatima, softverom i aplikacijama kako bi se zadovoljile potrebe učenika s teškoćama za uspjeh u općeobrazovnom razredu. UDL okvir temelji se na vjerovanju da svi učenici mogu učiti te da bi nastavnici trebali planirati i pripremati se za svakog učenika u razredu (Mahoney i Hall, 2017).

Batarelo (2004) piše da interaktivni obrazovni programi koji se koriste u odgoju i obrazovanju učenika s posebnim potrebama predstavljaju kombinaciju uređaja za unos, ispis i uređivanje podataka. Autorica također nabroja primjere najpoznatijih programa za učenje čitanja, poput "Sunčica među slovima", "Story Kits", "CAST eReader" i "Phonics Based Reading," te navodi da se oni fokusiraju se na vježbanje početnih tekstova i razvoj vještina slušanja s razumijevanjem. Daje primjer i nekih matematičkih obrazovnih programa kao što su "Sunčica među brojevima", "MathPad" i "BigCalc," koji su prilagođeni individualnim stilovima učenja, potiču razumijevanje matematičkih procesa i podržavaju razvoj osjećaja za matematičke operacije i brojeve (Batarelo, 2004). Računala s ekranom osjetljivim na dodir, a koji su korisni za vizualno učenje, čitanje, crtanje i gledanje videozapisa. Nadalje, mogu pomoći učenicima s motoričkim poteškoćama u poboljšanju koordinacije, a onima s poteškoćama u čitanju u razumijevanju pisanog sadržaja putem aplikacija za pretvaranje teksta u govor. Središnja svrha tehnologije je omogućiti učenicima učenje na način koji odgovara njihovim individualnim stilovima i ograničenjima učenja, a jednako je važna uloga tehnologije u pomaganju takvim učenicima da iskuse veću samostalnost, manje anksioznosti poboljšaju svoju akademsku izvedbu te poboljšaju odnos među kolegama (The University of Texas Permian Basin, 2024).

Batarelo (2004) navodi da je pristupačnost internetskih stranica i svih računalnih programa povezana s mogućnostima zamjenskog unosa ili ispisa podataka. Čitači teksta sa zaslona računala omogućuju zvučno čitanje i istovremeno označavanje elektroničkog teksta. Govori kako su oni prvenstveno bili dizajnirani za osobe s oštećenjima vida i često nudili opcije za povećanje teksta. Nadalje, čitače zaslona najčešće koriste učenici s oštećenjima vida, poteškoćama u čitanju i učenju, oni koji čitaju ispod svoje dobne razine, imaju slab vid ili motoričke poteškoće. Učenici mogu kreirati tekst u tekstualnom programu i potom ga poslušati kroz zvučni ispis.

### 3.4. Učenje učenika s teškoćama u virtualnom okruženju

Učenje u virtualnom okruženju je noviji oblik učenja i obrazovanja koji ne zahtijeva prenošenje znanja licem u lice. Nedavno smo i sami bili svjedoci učenja u virtualnom okruženju, odnosno nastave na daljinu, zbog pandemije COVID-19. Batarelo Kokić (2020) navodi da se učenje na daljinu odvija u kontekstu gdje su učitelji i učenici fizički odvojeni te koriste tehnologiju za međusobnu komunikaciju. Teorije obrazovanja na daljinu temelje se na

iskustvima iz tradicionalnih školskih okruženja, a kvaliteta ovog oblika obrazovanja prepoznaje se kroz metode i učestalost komunikacije između učitelja i učenika, kao i među samim učenicima. Samostalnost učenika ključna je za uspjeh učenja na daljinu. Stoga, prilikom prijelaza školskog sustava na ovaj oblik nastave, važno je razumjeti osobine učenika i dodatno objasniti pojmove samostalnosti i samousmjerenosti koji su bitni za razumijevanje principa učenja na daljinu u osnovnoj školi. Wang i Decker (2014) navode kako su virtualne škole privukle sve veću pozornost jer profitne tvrtke za online obrazovanje nastavljaju agresivno sponzorirati brzi rast virtualnih škola. Istovremeno, nema dovoljno dokaza da virtualne škole pružaju kvalitetno obrazovanje svojim učenicima. Istina je da je pojava virtualnih škola revolucionirala obrazovanje pružajući lako dostupne mogućnosti učenja i personalizirane alate za učenje za sve učenike. Batarelo Kokić (2020) također navodi kako je tehnološki napredak omogućio pojavu virtualnih škola kao alternative tradicionalnom obrazovanju. Međutim, brojna istraživanja ukazuju na probleme s učinkovitosti virtualnih škola i potrebu za poboljšanjem obrazovnih rezultata. Virtualne škole često dobivaju loše ocjene, a razlozi za to uključuju velik broj učenika po učitelju, nedostatne kompetencije učitelja, i korištenje ekonomičnih pristupa koji rezultiraju slabim uspjehom učenika.

Virtualna okruženja pomažu da se učenici osjećaju sigurnije, otvorenije, sudjeluju više, postaju kreativniji i odgovorniji. Zapravo, u virtualnim okruženjima, čini se da učenici pohađaju nastavu jer žele učiti. S druge strane, uspostava online instrukcija omogućava učiteljima da bolje zadovolje potrebe učenika. Online instrukcije mogu se održavati u bilo koje vrijeme i na bilo kojem mjestu (virtualnom) bez ograničenja, što omogućuje bolju participaciju većeg broja učenika (Loureiro i Bettencourt, 2011).

Korištenje virtualnih okruženja za učenje omogućava nove načine personalizacije učenja. Ovaj pristup može se primijeniti tijekom nastave i izvan nje, bilo u školi ili kod kuće. Pripremljeni sadržaji su prilagođeni učenicima, što može unaprijediti određene aktivnosti učenja bez izravnog prisustva učitelja. U takvom sustavu, učitelj preuzima ulogu mentora koji usmjerava učenike na odabrane sadržaje i pomaže im da se snađu. Kako se učenici privikavaju na ovakav način rada i komunikacije, potreba za učiteljskim intervencijama se postupno smanjuje, no važno je da učenici osjećaju sigurnost da je njihov učitelj ili mentor uvijek tu (virtualno ili fizički) kako bi im pružio pomoć kad god im zatreba. Odrastanjem uz ovaj pristup, učenici postaju samostalniji i spremniji za samoobrazovanje i cjeloživotno učenje (Kralj, 2008).

Virtualno obrazovanje općenito se odnosi na nastavu u okruženju učenja gdje su učitelj i učenik odvojeni vremenom ili prostorom, ili oboje. Sadržaj predavanja prenosi se putem IT aplikacija, multimedijalnih resursa, interneta, video konferencija (Dung, 2020). Online učenje često se naziva potpuno online, virtualno učenje, „cyber“ učenje ili e-učenje. Za učenike s teškoćama, virtualno okruženje učenja nudi prilike, ali i izazove za njihove učitelje (Greer i sur., 2014). Kim i Fineup (2022) navode kako je globalna pandemija COVID-19 duboko promijenila obrazovni sustav, posebno za učenike s teškoćama kojima se pružaju usluge posebnog obrazovanja. Iako online učenje otvara mogućnost pružanja usluga osobama u udaljenim područjima, pristup online učenju može varirati ovisno o resursima i vještinama korištenja tehnologije. Nadalje, mogući su problemi sa strukturnim nejednakostima koje utječu na sposobnost nastavnika i školskih administratora da pruže kvalitetnu nastavu. Ćurković i sur. (2020) navode kako je zbog nagle pojave novog koronavirusa, prijelaz na e-učenje morao biti brz. Učitelji, učenici i roditelji morali su se prilagoditi novim uvjetima na različite načine. Ističu kako su učitelji morali prilagoditi metode rada i prezentaciju nastavnog sadržaja putem mrežnih platformi te su se stoga razina obrazovanja, stav prema informacijsko-komunikacijskim tehnologijama (IKT) te poznavanje i učestalost korištenja IKT-a pokazali iznimno važnima.

Glessner i Johnson (2020) ističu da se podučavanje u online okruženju znatno razlikuje od tradicionalnog podučavanja licem u lice. Ističu kako se ne mogu samo prenijeti provjerene metode podučavanja licem u lice u online okruženje i očekivati da se postignu isti, ili čak bolji rezultati. Autori također postavljaju pitanje jesu li vrata obrazovanja otvorena svima koji imaju pristup tehnologiji potrebnoj za sudjelovanje. Moore-Adams i sur. (2016) navode da se online nastava razlikuje od nastave licem u lice jer se odvija u virtualnom okruženju. Komunikacija između nastavnika i učenika, kao i među učenicima, odvija se isključivo pomoću tehnoloških alata. Govore da to specifično okruženje zahtijeva da učitelji razumiju kako učinkovito koristiti tehnologiju za podučavanje, za razliku od nastave licem u lice, gdje uporaba tehnologije može biti nepotrebna. Učitelji moraju imati specifično znanje o pedagogiji, sadržaju i tehnologiji te razumjeti kako ti elementi međusobno djeluju u virtualnim okruženjima (Moore-Adams i sur., 2016). Serianni i Coy (2014) navode da je online učenje započelo kao rješenje za učenike čije potrebe nisu mogle biti zadovoljene u tradicionalnim učionicama. Ističu kako nastava često sadrži demonstracije koje učenici mogu sami pokretati i ponavljati onoliko puta koliko je potrebno kako bi svi učenici mogli razumjeti prije prelaska na sljedeći zadatak. Sadržaj se često uvodi ili sažima u video formatu priče, omogućujući učenicima da ga reproduciraju koliko god puta žele kako bi osigurali razumijevanje. Također, osim fleksibilnijeg sadržaja kurikuluma,



navode da virtualna nastava obično uključuje mnoge alate za pomoć, izravnu poduku, kao i online podučavanje za podršku učenicima koji se muče.

Svaki učenik ima svoj jedinstveni stil učenja i specifične potrebe, posebno učenici s blagim i umjerenim teškoćama. Faktori koje treba razmotriti uključuju prethodno znanje sadržaja, udobnost s tehnologijom, razinu čitanja, organizacijske vještine, motivaciju, inicijativu, kao i specifične sposobnosti i teškoće (Serianni i Coy, 2014). Porter i sur. (2021) navode kako su loši obrazovni rezultati učenika s teškoćama bili stalna briga. Nadalje, ti loši rezultati djelomično su posljedica ograničenog pristupa učenika dosljednoj i kvalitetnoj nastavi koja zadovoljava njihove jedinstvene potrebe. Varela Gonzalez (2021) ističe kako je učenicima potrebno osigurati pouzdane alate za pristup online nastavi, a to uključuje pouzdan pristup internetu za sve učenike i obitelji, bez obzira na lokaciju i prihod. Navodi da bi, osim toga, učenici s posebnim potrebama trebali imati pristup pouzdanim računalima koja mogu podržati različite online aplikacije.

Kent (2015) ističe da učenici s teškoćama mogu postati nevidljivi online. To znači da je potrebno više pažnje i razmišljanja uložiti u primjenu univerzalnog dizajna prilikom razvoja materijala za online učenje. Navodi da osobe s teškoćama internet može postati novi način povećane marginalizacije u društvu. Iako je pristupačnost i internet kontinuirani izazov, također može pružiti značajne mogućnosti mnogim osobama s teškoćama. Za osobe s mnogim vrstama oštećenja, pristup internetu nije iskustvo koje ih onemogućuje. Autor također objašnjava da mreža pruža mnoge mogućnosti za društvenu interakciju i opcije vezane uz otkrivanje informacija koje možda nisu dostupne u analognom okruženju interakcije licem u lice.

## 4. Zaključak

U suvremenom društvu tehnologija je postala neizostavan dio svakodnevnog života, pa tako i u obrazovanju. Napredak tehnologije kontinuirano mijenja način na koji učimo, razmišljamo i komuniciramo. Digitalna tehnologija postala je ključan element naše civilizacije, prožimajući sve segmente društva, uključujući i obrazovni sustav. U kontekstu obrazovanja djece s teškoćama u učenju, tehnologija pruža priliku za olakšavanje i poboljšanje njihovog učeničkog iskustva te potporu u svakodnevnom životu. Integracija tehnologije u obrazovni proces otvara nove mogućnosti za prilagodbu nastavnih materijala i metoda, omogućujući personalizirani pristup svakom učeniku. Korištenjem raznovrsnih alata, kao što su prilagođene aplikacije, online resursi, virtualno okruženje i drugi, djeca s teškoćama u učenju mogu razvijati vještine, komunikacijske sposobnosti, kreativnost i samopouzdanje.

Učenici s teškoćama u učenju ranjiva su skupina u obrazovanju koja često biva neprimijećena te se takvi učenici ne gledaju sa stajališta inkluzije. Na osnovu analize dostupne literature moguće je utvrditi da autori često ističu razlike između posebnih potreba i specifičnih poteškoća u učenju, a među najčešćim specifičnim poteškoćama u učenju ističu se disleksija, disgrafija i diskalkulija. Pojam digitalnih tehnologija obuhvaća razne tehnologije poput pomoćnih tehnologija, asistivnih tehnologija IKT tehnologija itd. To je opći pojam koji se koristi za opisivanje široke lepeze tehnologija. Neke od aplikacija koje podržavaju učenike s teškoćama u učenju su npr. Slovarica za disgrafiju, Learning Ally i Glaskalica za disleksiju te MathPad za diskalkuliju.

Važno je istaknuti da uspjeh digitalnog obrazovanja za učenike s teškoćama u učenju ne ovisi samo o tehnologiji, već i o podršci učitelja, roditelja i školskih sustava. Učitelji koji su dobro obučeni za primjenu digitalnih alata i tehnika prilagodbe mogu značajno utjecati na uspješnost učenika. Jedan od ključnih aspekata digitalnog obrazovanja za učenike s teškoćama u učenju jest njena pristupačnost. Digitalne tehnologije nude mogućnost prilagodbe sadržaja i alata prema specifičnim potrebama učenika, omogućujući im da pristupe i razumiju gradivo na način koji odgovara njihovim sposobnostima i stilovima njihovog učenja. Prilagodljivost je također jedan od ključnih faktora uspjeha digitalnih tehnologija u obrazovanju učenika s teškoćama u učenju. Virtualna okruženja omogućuju personalizirani pristup učenju, gdje se nastavni materijali mogu prilagoditi individualnim potrebama i brzinama učenja svakog učenika.

U zaključku, integracija digitalnih tehnologija u obrazovanje učenika s teškoćama u učenju zahtijeva cjeloviti pristup koji uključuje pristupačnost, prilagodljivost, podršku učitelja i suradnju s obiteljima. Digitalne tehnologije uvelike pomažu i olakšavaju, ne samo učenicima s teškoćama u učenju, nego svim učenicima da razumiju gradivo na zabavan i interaktivan način.

## 5. Literatura

- Abbott, C. (2007). E-inclusion: Learning Difficulties and Digital Technologies. *Futurelab*.
- Adebisi, R.O., Liman, N.A., Longpoe, P.K. (2015). Using assistive technology in teaching children with learning disabilities in the 21st century. *Journal of Education and Practice*, 6 (24), 14–20.
- Alper, S., i Raharinirina, S. (2006). Assistive Technology for Individuals with Disabilities: A Review and Synthesis of the Literature. *Journal of Special Education Technology*, 21(2), 47-65. <https://doi.org/10.1177/016264340602100204>
- Akpan, L. i Beard, A. (2014). Assistive Technology and Mathematics Education. *Universal Journal of Educational Research*, 2(3), 219-222. <https://doi.org/10.13189/ujer.2014.020303>
- Asselborn, T., Gargot, T., Kidziński, Ł., Johal, W., Cohen, D., Jolly, C., i Dillenbourg, P. (2018). Automated human-level diagnosis of dysgraphia using a consumer tablet. *NPJ digital medicine*, 1(1), 42. <https://doi.org/10.1038/s41746-018-0049-x>
- Assistive Technology Industry Association, ATIA. (2024). *What is AT?* Preuzeto s [What is AT? - Assistive Technology Industry Association \(atia.org\)](https://www.atia.org/)
- Batarello Kokić, I. (2020). Učim od kuće: školovanje u vrijeme pandemije COVID-19 bolesti. U V. Strugar, A. Kolak, i I. Markić (ur.) *Školovanje od kuće i nastava na daljinu u vrijeme HR-COVID* (str. 1-19). HAZU.
- Batarello Kokić, I., i Kokić, T. (2021). Obrazovno-političke postavke u Europskoj uniji: što o obrazovanju možemo naučiti od Sparte i Atene?. *Nova prisutnost: časopis za intelektualna i duhovna pitanja*, 19(3), 541-556. <https://doi.org/10.31192/np.19.3.5>
- Batarello Kokić, I., Kurz, T. L., i Novosel, V. (2016). Student teachers' perceptions of an inclusive future. U: Kurbanoglu, S., Boustany, J., Špiranec, S., Grassian, E., Mizrachi, D., Roy, L., Çakmak, Tolga (ur.). *Information Literacy: Key to an Inclusive Society*. (str. 3-11). Springer International Publishing.
- Batarello, I. (2004). Obrazovna tehnologija za rad s učenicima s posebnim potrebama. *Napredak*, 145(2), 176- 187.
- Batarello, I. (2005). Univerzalni dizajn obrazovnih materijala. *Napredak*, 146(1), 65-74.
- Boras, V. (2021). Prilagodbe lektirnih sadržaja učenicima s teškoćama u osnovnoj školi. *Magistra Iadertina*, 16 (2), 41-54.
- CARNET. (2018). *Digitalna tehnologija za potporu posebnim odgojno-obrazovnim potrebama*. CARNET. Dostupno na: [https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/03/Prirucnik\\_Digitalna-tehnologija-za-potporu-posebnim-odgojno-obrazovnim-potrebama.pdf](https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/03/Prirucnik_Digitalna-tehnologija-za-potporu-posebnim-odgojno-obrazovnim-potrebama.pdf)

- Cooley, M. (2017). *Djeca s teškoćama u učenju i mentalnim smetnjama u redovitoj nastavi*. [Zagreb](#): Naklada Kosinj.
- Čelebić, G. i Rendulić, D. I. (2011). *Osnovni pojmovi informacijske i komunikacijske tehnologije*. Otvoreno društvo za razmjenu ideja (ODRAZI).
- Ćurković, N., Krašić, S. i Katavić, I. (2020). Stavovi učitelja i roditelja učenika osnovnih škola o nastavi na daljinu. *Odgojno-obrazovne teme*, 3(5), 5-24.
- Dung, D. T. H. (2020). The Advantages and Disadvantages of Virtual Learning. *IOSR-Journal of Research and Method in Education*, 10(3), 45-48. <https://doi.org/10.9790/7388-1003054548>
- Florian, L., Hegarty, J. (2004). *ICT and special education needs: A tool for inclusion*. Open University Press.
- Galić-Jušić, I. (2004). *Djeca s teškoćama u učenju: rad na spoznajnom razvoju, vještinama učenja, emocijama i motivaciji*. Ostvarenje.
- Glessner, M. M. i Johnson, S. A. (2020). The Experiences and Perceptions of Practicing Special Education Teachers During the COVID-19 Pandemic. *The Interactive Journal of Global Leadership and Learning*, 1(2), 1-41. <https://doi.org/10.55354/2692-3394.1013>
- Good, J. (2021). *Serving students with special needs better: How digital technology can help*. U *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots* (str. 123-142). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Greer, D., Rowland, A. L., i Smith, S. J. (2014). Critical Considerations for Teaching Students With Disabilities in Online Environments. *TEACHING Exceptional Children*, 46(5), 79-91. Preuzeto s <https://doi.org/10.1177/0040059914528105>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., i Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hrvatska udruga za disleksiju (2014). *Disleksija*. Dostupno na: <http://hud.hr/uvod/>
- Hudson, D. (2018). *Specifične teškoće u učenju: Što učitelji i nastavnici trebaju znati*. Educa.
- Hunt, P. F. (2021). Inclusive education: The case for early identification and early intervention in assistive technology. *Assistive Technology*, 33(1), 94-101. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1974122>
- ICT-AAC. (2024). *Kompetencijska mreža*. ICT-AAC. Dostupno na: <http://www.ict-aac.hr/index.php/hr/>
- Javornik, R. (2023). Učenici s teškoćama u učenju matematike. *Varaždinski učitelj*, 6(11), 480-485.

- Jensen, E. (2004). *Različiti mozgovi, različiti učenici: Kako doprijeti do onih do kojih se teško dopire*. Educa.
- Jurčić, D. (2017). Teorijske postavke o medijima – definicije, funkcije i utjecaj. *Mostariensia*, 21(1), 127-136.
- Karamatić Brčić, M. (2011). Svrha i cilj inkluzivnog obrazovanja. *Acta Iadertina*, 8(1), 39-47.
- Kent, M. (2015). Disability and eLearning: Opportunities and Barriers. *Disability Studies Quarterly*, 35 (1). <https://doi.org/10.18061/dsq.v35i1.3815>
- Kim, J. Y. i Fienup, D. M. (2022). Increasing Access to Online Learning for Students With Disabilities During the COVID-19 Pandemic. *The Journal of Special Education*, 55(4), 213-221. <https://doi.org/10.1177/0022466921998067>
- Kirinić, V., Vidaček-Hainš, V., Kovačić, A. (2010). Computers in Education of Children with Intellectual and Related Developmental Disorders. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 2, 12-16. <https://doi.org/10.3991/ijet.v5iSI2.1246>
- Kralj, L. (2008). Učenje i suradnja u virtualnom okruženju za učenje. *Pedagogy and the Knowledge Society*, 1, 157-170.
- Lenček, M., Blaži, D. i Ivšac, J. (2007). Specifične teškoće učenja: osvrt na probleme u jeziku, čitanju i pisanju. *Magistra Iadertina*, 2 (1), 107-121.
- Loureiro, A. i Bettencourt, T. (2011). The Extended Classroom: Meeting students' needs using a virtual environment. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2667–2672. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.167>
- Mahoney, J. i Hall, C. (2017). Using technology to differentiate and accommodate students with disabilities. *E-Learning and Digital Media*, 14 (5), 291-303. <https://doi.org/10.1177/2042753017751517>
- Moore-Adams, B.L., Jones, W.M. i Cohen, J. (2016) Learning to teach online: a systematic review of the literature on K-12 teacher preparation for teaching online. *Distance Education*, 37 (3), 333-348. <https://doi.org/10.1080/01587919.2016.1232158>
- Narodne novine (24/2015). *Pravilnik o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju*. NN 24/2015
- Parette, H. P., Wojcik, B. W., Hourcade, J. J., i Peterson-Karlan, G. (2005). Assistive Technology for Students with Mild Disabilities: What's Cool and What's Not. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 40(3), 320–331.
- Porter, S. G., Greene, K., i Esposito, M. C. K. (2021). Access and Inclusion of Students with Disabilities in Virtual Learning Environments: Implications for Post-Pandemic Teaching. *International Journal of Multicultural Education*, 23(3), 43–61. <https://doi.org/10.18251/ijme.v23i3.3011>

- Rogulj, E. (2022). *Dijete u digitalnom okruženju: Primjena digitalne tehnologije u dječjem vrtiću*. Školska knjiga
- Ruffin, T.M. (2012). Assistive Technologies for Reading. *The Reading Matrix*, 12 (1), 98-101.
- Serianni, B. A. i Coy, K. (2014). Doing the Math: Supporting Students With Disabilities in Online Courses. *Teaching Exceptional Children*, 46 (5), 102-109. <https://doi.org/10.1177/0040059914528330>
- Smiljčić, I., Livaja, I. i Acalin, J. (2017). ICT u obrazovanju. *Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku*, 11 (3-4), 157-170.
- Svensson, I. i sur. (2019). Effects of assistive technology for students with reading and writing disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 16(2), 196–208. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1646821>
- Šmit, M. (2021). Integracija digitalne tehnologije u obrazovnim sustavima. *CroDiM*, 4 (1), 219-232.
- The University of Texas Permian Basin. (2024). *The Use of Technology in Special Education*. Dostupno na: <https://online.utpb.edu/about-us/articles/education/the-use-of-technology-in-special-education/>
- UNESCO (2018). *ICT Competency Framework for Teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Varela Gonzalez, D. R. (2021). *We're in this Together: Addressing the Struggle of Online Learning for Students with Special Needs*. Master Thesis. California State University.
- Vrkić Dimić, J. (2010). Razvoj paradigmi i modela uporabe računala u nastavi: od pomoći u poučavanju prema kreativnom i otvorenom kontekstu učenja. *Acta Iadertina*, 7 (1), 113-124. <https://doi.org/10.15291/ai.1239>
- Velki, T. i Romstein, K. (2015). *Učimo zajedno- Priručnik za pomoćnike u nastavi za rad s djecom s teškoćama u razvoju*. Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
- Zrilić, S. (2022). *Djeca s teškoćama u inkluzivnom vrtiću i školi: Suvremeni pristup i metode učenja*. Hrvatska sveučilišna naklada.
- Zrilić, S. i Brzoja, K. (2013). Promjene u pristupima odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama. *Magistra Iadertina*, 8 (1), 141-153. <https://doi.org/10.15291/magistra.785>
- Žuvić, M., Brečko, B., Krelja Kurelović, E., Galošević, D. i Pintarić, N. (2016). *Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika u školi: učitelja/nastavnika i stručnih suradnika, ravnatelja i administrativnoga osoblja*. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNet.
- Wang, Y., i Decker, J. R. (2014). Can virtual schools thrive in the real world? *TechTrends*, 58(6), 57-62. <http://dx.doi.org/10.1007/s11528-014-0804-z>

World Health Organization, WHO. (2024). *Assistive technology*. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/assistive-technology>



## Sažetak

Tema ovog rada je primjena i upotreba različitih digitalnih tehnologija u podučavanju učenika s teškoćama u učenju. Cilj ovog rada je dati uvid u mogućnosti integriranja tehnologija i poboljšavanja obrazovanja učenika s teškoćama u učenju. U radu je dan osvrt na učenike s teškoćama u učenju, njihove karakteristike i podjelu te, budući da se tehnologija integrirala u svakodnevne živote, govori se o njenoj primjeni u obrazovanju. Uvodni dio rada daje teorijski prikaz definicija teškoća u učenju te opisuje pojedine teškoće, karakteristike i u kojim se područjima očituju. U radu se dalje daje opis i definicije digitalnih tehnologija za učenje te se radi podjela tehnologija prema različitim teškoćama u učenju. Pružaju se primjeri raznoraznih edukativnih aplikacija za učenje koje pomažu djeci s teškoćama u učenju. Pri kraju rada objašnjavaju se digitalno i virtualno okruženje te se ističu problemi koji su se pojavljivali u tim okruženjima i prilagodba djece s teškoćama u učenju na njih.

**KLJUČNE RIJEČI:** digitalne tehnologije, teškoće u učenju, digitalno okruženje, online učenje-

## Abstract

The topic of this paper is the application and use of various digital technologies in teaching students with learning disabilities. The aim of this paper is to provide insight into the possibilities of integrating technologies and improving the education of students with learning disabilities. Throughout this work, we have focused on children with learning disabilities, their characteristics, and division, and since technology has been integrated into everyday lives, its application in education is discussed. The introductory part of the paper provides a theoretical presentation of the definitions of learning difficulties and describes individual difficulties, characteristics, and areas in which they are manifested. Furthermore, the paper describes and defines digital learning technologies and divides technologies according to different learning disabilities. Examples of various educational learning applications that help children with learning disabilities are provided. Near the end of the paper, the digital and virtual environments are explained and the problems that have appeared in these environments and the adaptation of children with learning disabilities to those environments, are highlighted.

**KEY WORDS:** digital technologies, learning disabilities, digital environment, online learning-

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
FILOZOFSKI FAKULTET

**IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

kojom ja Andela Samardžić, kao pristupnik/pristupnica za stjecanje zvanja sveučilišnog/e prvostupnika/ce pedagogije i engleskog jezika i književnosti, izjavljujem da je ovaj završni rad rezultat isključivo mogega vlastitoga rada, da se temelji na mojim istraživanjima i oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio završnog rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da nije prepisan iz necitiranoga rada, pa tako ne krši ničija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio ovoga završnog rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Split, \_\_\_\_\_

Potpis

*Andela Samardžić*

**Izjava o pohrani i objavi ocjenskog rada  
(završnog rada - podcrtajte odgovarajuće)**

Student/ica: Andela Samardžić

Naslov rada: Digitalne tehnologije za učenike s teškoćama u učenju

Znanstveno područje i polje: Društvene znanosti, Pedagogija

Vrsta rada: Završni rad

Mentor/ica rada (ime i prezime, akad. stupanj i zvanje):  
prof. dr. sc. Ivana Batarelo Kokić

Komentor/ica rada (ime i prezime, akad. stupanj i zvanje):  
\_\_\_\_\_

Članovi povjerenstva (ime i prezime, akad. stupanj i zvanje):

Izv. prof. dr. sc. Ines Blažević  
prof. dr. sc. Ivana Batarelo Kokić  
dr. sc. Sani Ćavar

Ovom izjavom potvrđujem da sam autor/autorica predanog ocjenskog rada (završnog/diplomskog/specijalističkog/doktorskog rada - zaokružite odgovarajuće) i da sadržaj njegove elektroničke inačice u potpunosti odgovara sadržaju obranjenog i nakon obrane uređenog rada.

Kao autor izjavljujem da se slažem da se moj ocjenski rad, bez naknade, trajno javno objavi u otvorenom pristupu u Digitalnom repozitoriju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Splitu i repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama *Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti* (NN br. 119/22)).

Split, \_\_\_\_\_

Potpis studenta/studentice: Andela Samardžić

Napomena:

U slučaju potrebe ograničavanja pristupa ocjenskom radu sukladno odredbama Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima (111/21), podnosi se obrazloženi zahtjev dekanici Filozofskog fakulteta u Splitu.