

# Uporaba tehnologija kao alata za učenje slijepih i slabovidnih studenata

---

Gavran, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

2019

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:861899>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-07**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
**Upotreba tehnologija kao alata za učenje slijepih i slabovidnih studenata**

Ana Gavran

Zagreb, rujan 2019.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
**Upotreba tehnologija kao alata za učenje slijepih i slabovidnih studenata**

Ana Gavran

Doc. dr. sc. Ante Bilić - Prčić

Zagreb, rujan 2019.

## Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad „**Upotreba tehnologija kao alata za učenje slijepih i slabovidnih studenata**“ i da sam njegova autorica.

Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Ana Gavran

Mjesto i datum: Zagreb, 05. rujna 2019.

## Sažetak

Jedan od velikih problema studenata oštećena vida tijekom studija bio je pristup obrazovnim materijalima kao što su knjige i nastavni materijali. Situacija se znatno poboljšala posljednih godina, budući da su materijali sve više dostupni u elektroničkom obliku, što studentima oštećena vida omogućuje pristup pisanom sadržaju s pomoćnim tehnologijama kao što su računalo s čitačem zaslona ili Braillev redak. Osim pristupa pisanom sadržaju studenti oštećena vida uz pomoć tehnologije mogu kreirati vlastite sadržaje i aktivnije sudjelovati u obrazovnim aktivnostima. Iako im je tehnologija od velike pomoći, nailaze na različite teškoće ili izazove za vrijeme studija. Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi koji elektronski alati olakšavaju proces učenja slijepim i slabovidnim studentima u suočavanju s izazovima koji se javljaju tijekom studija. Istraživanje je provedeno na uzorku od deset studenata oštećena vida na Zagrebačkom Sveučilištu. Rezultati istraživanja su pokazali da većinu svojih zadataka slijepi i slabovidni studenti obavljaju pomoću računala s čitačem ekrana. Ispitanici korisnim smatraju upotrebu računalnih programa (Word, PDF, PowerPoint), E-učenje i internet.

Ključne riječi: učenje, asistivne tehnologije, slijepi i slabovidni studenti

## Summary:

One of the greatest problems of visually impaired students at college is the access to the educational materials such as books or teaching materials. However, during the last few years, a tremendous improvement occurred that made materials available in electronic form. Because of that, students with visual impairments could access the written information with the help of assistive technologies like screen readers or Braille display. Except the access to written information, technology enables students to create their own contents and be actively included in all of the educational activities. In spite of all the benefits of technology, students still encounter some difficulties and challenges through the college. The aim of this study was to determine the electronic tools that ease the process of studying so that visually impaired students are able to face the challenges during the college time. Study included the sample of 10 visually impaired students on University of Zagreb. The results indicate that the majority of their tasks, blind and partially sighted students performed with the help of a computer with a screen reader. Students agree that the use of computer programs (Word, PDF, PowerPoint), e-learning and internet are useful.

Key words: studying, assistive technologies, blind and partially sighted students

## Sadržaj

1	UVOD.....	1
1.1	Učenje.....	1
1.1.1	Pristupi učenju.....	3
1.1.2	Strategije za učenje.....	4
1.2	Oštećenje vida i zakonodavni okvir .....	5
1.3	Asistivna tehnologija .....	7
1.3.1	Računala .....	9
1.3.2	Povećala i softveri za povećanje .....	10
1.3.3	Video povećala.....	11
1.3.4	Čitač ekrana .....	12
1.3.5	Skeniranje i OCR sustavi.....	13
1.3.6	Audio tehnologije.....	14
1.3.7	Tehnologije za pristup taktilnim informacijama.....	15
1.4	Pristup internetu .....	17
1.4.1	E-učenje.....	18
1.5	Knjižnice.....	19
1.6	Izazovi u studiranju .....	21
1.6.1	Pristup informacijama .....	22
1.6.2	Pristup grafičkim informacijama.....	23
1.6.3	Ispiti.....	24
1.7	Podrška .....	25
1.8	Istraživanja.....	26
2	PROBLEM ISTRAŽIVANJA.....	28

2.1	Problem, cilj i hipoteza.....	28
3	METODE ISTRAŽIVANJA.....	28
3.1	Uzorak .....	28
3.1.1	Istraživački instrumentarij .....	29
3.2	Način provođenja istraživanja.....	30
3.3	Metoda obrade podataka.....	30
4	REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	31
5	RASPRAVA.....	39
6	ZAKLJUČAK.....	41
7	LITERATURA .....	43



# 1 UVOD

## 1.1 Učenje

Kada se spomene riječ učenje mnogi pomisle na školu i načine stjecanja školskog znanja. No, učenje je mnogo širi pojam od samog stjecanja školskog znanja. Ono je jedna od najvažnijih sposobnosti živih bića. Što je neka vrsta razvijenija, to je njena sposobnost učenja veća. Ljudi uče od samog rođenja, pa tako uče hodati, govoriti, jesti, pisati, čitati, itd. Većina ljudskih ponašanja su podložna promjenama uslijed učenja (Bratko, 2013).

Šverko, Zarevski, Szabo, Kljaić, Kolega i Turudić-Čuljak (2013) definiraju učenje kao proces kojim iskustvo ili vježba proizvode promjene u mogućnostima obavljanja određenih aktivnosti. Oni smatraju da veliki dio naučenog znanja se ne koristi odmah, nego to znanje postoji kao mogućnost koja se primjenjuje u određenom trenutku, te da sve što u ponašanju nije određeno biološkim naslijeđem je stečeno učenjem. Bratko (2013) navodi da psiholozi učenje određuju kao relativno trajnu promjenu u ponašanju ili znanju do koje je došlo uslijed iskustva. On smatra da nije svaka promjena rezultat učenja. Neke su promjene povezane s odrastanjem. Na primjer, privlačenje od strane suprotnog spola nije nužno povezano s učenjem, već može biti povezano s promjenama u organizmu koje prate odrastanje. Iako promjene ne moraju uvijek biti praćene učenjem, gotovo uvijek je ponašanje moguće pratiti njime. Stoga razumijevanje mehanizma učenja može biti od velike praktične važnosti.

Važnu ulogu u učenju ima pamćenje. Bratko (2013) navodi da psiholozi definiraju pamćenje kao proces usvajanja, pohranjivanja i pronalaženja informacija. Da bi se nešto upamtilo, prvo se to mora usvojiti. Proces usvajanja uključuje učenje ili neki drugi proces putem kojeg informacije ulaze u pamćenje, pa su zbog toga područja učenja i pamćenja blisko povezana. Razlika je u tome što je kod učenja veći naglasak na usvajanju, dok je kod pamćenja veći naglasak na pohranjivanju i pronalaženju informacija. Uz pamćenje važan čimbenik u učenju je motivacija. Vizek Vidović, Vlahović-Štetić, Rijavec i Miljković (2003) smatraju da je motivacija jedna od najvažnijih komponenti koja djeluje na ishode učenja. U psihologiji se motivacija najčešće definira kao stanje u kojem smo iznutra pobuđeni nekim potrebama, porivima, željama ili motivima na određeno ponašanje usmjereno prema postizanju nekog cilja (Petz, 1992 prema Vizek Vidović i sur. 2003). Vizek Vidović i sur. navode da činitelji koji potiču učenika na učenje su mnogobrojni, a to mogu biti interesi i ciljevi koje želi

učenjem ostvariti, iskustvo i prethodno postignuće u nekom području, kao i osobine onoga što uči. Visoka motivacija ne samo da potiče na učenje već utječe i na to kako i koliko će učenici naučiti. Učenici koji su motivirani da nešto nauče upotrebljavaju više kognitivne procese time usvoje i zapamte više od učenika koji su manje motivirani (Garner i sur., 1991, Graham i Golan, 1991 prema Vizek Vidović i sur. 2003). Vizek Vidović i sur. smatraju da jedna od najvažnijih vrsta motivacije u psihologiji obrazovanja je motivacija za postignućem. To je tendencija težnje za uspjehom i tendencija biranja aktivnosti usmjerenih prema cilju i uspjehu. Weiner (1992 prema Vizek Vidović i sur., 2003) navode da učenici s visoko razvijenom motivacijom za postignućem žele i očekuju uspjeh, a kad ne uspiju pojačavaju svoje napore dok ne postignu uspjeh.

### 1.1.1 Pristupi učenju

Pristupi učenju mogu se odnositi na način na koji pojedinac rješava većinu zadataka i strategije koje koriste u suočavanju sa određenim zadacima u određeno vrijeme (Biggs, 1991). Biggs (1987 prema Vrdoljak, Kristek, Jakopec i Zarevski, 2014) razlikuje tri pristupa učenju: dubinski, površinski i strateški. Studenti koji dubinski pristupaju učenju su intrinzično motivirani, osobni interes i uživanje vide kao svrhu učenja, aktivno traže smisao u onome što uče te povezuju novo naučeno s već postojećim znanjem. Studenti koji površinski pristupaju učenju su uglavnom ekstrinzično motivirani, učenjem nastoje izbjeći neuspjeh, pamte, te reproduciraju materijale bez povezivanja gradiva ili traženja smisla u onome što uče. Studenti koji strateški pristupaju učenju su usmjereni na postizanje uspjeha i dobivanje dobrih ocjena, odabiru optimalne strategije, zalažu se za pronalaženje optimalnih materijala i uvjeta za učenje. Dubinski i površinski pristup učenju razlikuju se od strateškog pristupa. Strategije uključene u dubinski i površinski pristup opisuju načine na koje se studenti angažiraju oko sadržaja zadatka, dok strategija strateškog pristupa opisuje način na koji studenti organiziraju vremenski i prostorni kontekst zadatka (Biggs, 1987). Prema Vrdoljak i sur. (2014) iz opisa različitih pristupa učenju opravdano je očekivati značajnu vezu između pristupa učenju i akademskog postignuća. Iako postoji velik broj istraživanja akademskog postignuća, još se uvijek autori ne slažu oko definicije akademskog postignuća i njegovih odrednica (Robbins i sur. 2004 prema Mohorić, 2008) pa se postignuće definira kao uspjeh na standardiziranim testovima znanja. Najčešće korištene mjere akademskog postignuća su prosječna ocjena tijekom studija, uspjeh na točno određenom testu ili uspjeh na standardiziranim testovima znanja (Kalechstein i Novick, 1997, Sinkavich, 1994 prema Mohorić, 2008). Mohorić navodi da su dosadašnja istraživanja identificirala faktore koji pridonose akademskom uspjehu, kao i neuspjehu studenata. Obično se ispituje utjecaj kognitivnih i motivacijskih varijabli, zatim osobina ličnosti te vještina i navika učenja. Prema različitim istraživanjima snažan utjecaj na uspjeh imaju kognitivni stil, sposobnosti samoregulacije, kao i vjerovanja koja osoba ima o sebi, ali osvijetu. Diseth i Martinsen (2003) navode strateški pristup kao pozitivan, a površinski pristup učenju kao negativan prediktor postignuća. Istovremeno, upućuju na vrlo nisku povezanost dubinskog pristupa učenju i akademskog postignuća. Rodriguez (2009) smatra da akademsko postignuće može biti rezultat kombiniranja različitih pristupa učenju

studenta. Rezultati njegova istraživanja pokazali su da dubinski pristup učenju upravo preko strateškog najpovoljnije djeluje na akademsko postignuće studenata.

### **1.1.2 Strategije za učenje**

Weinstein (1988 prema Vizek Vidović, 2003) pod strategijama učenja podrazumijeva svako ponašanje ili mišljenje koje olakšava kodiranje informacija na način koji povećava njihovu integraciju i pronalaženje. Studenti moraju imati deklarativno znanje o različitim strategijama, kao i proceduralna znanja o tome kada i zašto koristiti različite strategije ovisno o njihovim ciljevima i akademskim zadacima (Schunk i Zimmerman, 1998). Pintrich i De Groot (1990) osim kognitivnih i metakognitivnih strategija naglašavaju važnost samoregulacijskih strategija.

Kognitivne strategije se definiraju kao strategije koje su usmjerene na razumijevanje gradiva i rješavanje problema, a odnose se na strategije ponavljanja, elaboracije i organizacije (Pintrich i Schunk, 2002 prema Vrkić i Vlahović Štetić, 2013). Schunk i Zimmerman (1998) navode da strategije ponavljanja uključuju reproduciranje sadržaja kojeg treba naučiti napamet ili izgovaranje riječi na glas dok se čita tekst. Kod ovih strategija postoje različite tehnike koje studenti mogu koristiti kao što su: ponavljanje, grupiranje, slike, podcrtavanje teksta i korištenje mnemotehnike. Strategije elaboracije se odnose na povezivanje materijala što student uči s onim što zna od prije, gdje student zapravo reorganizira i povezuje ideje. Strategije organizacije uključuju korištenje različitih specifičnih tehnika za odabir i organiziranje ideja tako da se u materijalu koji se treba naučiti prepoznaju najvažniji elementi i njihovi odnosi. Strategije organizacije i elaboracije rezultiraju dubljim razumijevanjem materijala koji se uči, nasuprot strategijama ponavljanja. Osim kognitivnih strategija, metakognitivno znanje studenata i uporaba metakognitivnih strategija mogu imati važan utjecaj na njihovo ostvarenje.

Metakognitivne strategije se definiraju kao strategije učenja kojima se kontroliraju i usmjeravaju misaoni procesi tijekom učenja (Pintrich i Schunk, 2002 prema Vrkić i Vlahović Štetić, 2013). One uključuju planiranje, praćenje i reguliranje. Strategija planiranja uključuje brzo pregledavanje teksta prije čitanja i postavljanje ciljeva za učenje. Ova aktivnost pomaže studentima da planiraju korištenje kognitivnih strategija i povezuju prethodno znanje što čini organizaciju i razumijevanje materijala mnogo lakšim. Strategija praćenja uključuje pažnju pri

čitanju teksta ili slušanju predavanja, samoispitivanje i provjeru razumijevanja materijala. Različite strategije praćenja upozoravaju studenta na faktore koji ometaju pažnju ili razumijevanje koji se mogu poboljšati regulacijskim strategijama. Na primjer, student sam sebi postavlja pitanja dok čita kako bi pratio svoje razumijevanje, zatim se vraća i čita dio teksta. To ponovno čitanje je regulacijska strategija (Schunk i Zimmerman, 1998).

Samoregulacijske strategije uključuju visok stupanj regulacije postupaka učenja jer podrazumjevaju metakognitivnu regulaciju, ali i aktivnu regulaciju vlastite motivacije tijekom učenja. Ove strategije uključuju složene procese upravljanja vlastitim učenjem, odluke o tome koje će strategije koristiti, te vještine korištenja tih strategija kako bi se postigao cilj učenja (Zimmerman i Martinez-Pons, 1990 prema Vrkić i Vlahović Štetić, 2013). Strategije samoregulacije pomažu studentima da se prilagode okolini i promjene okolinu kako bi odgovarali njihovim ciljevima i potrebama. Ove strategije poboljšavaju učenje pomažući studentima ispraviti svoje ponašanje u učenju i popraviti nedostatke u razumijevanju (Schunk i Zimmerman, 1998).

## **1.2 Oštećenje vida i zakonodavni okvir**

Prema članku 4. iz Zakona o Hrvatskom registru o osobama s invaliditetom (NN 64/01) oštećenja vida su sljepoća i slabovidnost.

Sljepoća se prema stupnju oštećenja vida dijeli na:

- potpuni gubitak osjeta svjetla (amauroza) ili na osjet svjetla bez ili s projekcijom svjetla,
- ostatak vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju do 0,02 (brojenje prstiju na udaljenosti od 1 metra) ili manje,
- ostatak oštine vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju od 0,02 do 0,05,
- ostatak centralnog vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju do 0,25 uz suženje vidnog polja na 20 stupnjeva ili ispod 20 stupnjeva,
- koncentrično suženje vidnog polja oba oka s vidnim poljem širine 5 stupnjeva do 10 stupnjeva oko centralne fiksacijske točke,
- neodređeno ili nespecificirano.

Sljepoćom u smislu potrebe edukacije na Brailleovom pismu smatra se nesposobnost čitanja slova ili znakova veličine Jaeger 8 na blizinu.

Slabovidnost se prema stupnju oštećenja vida dijeli na:

- oštrinu vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju od 0,1 do 0,3 i manje,
- oštrinu vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju od 0,3 do 0,4,
- neodređeno ili nespecificirano.

Prema procjeni Svjetske zdravstvene organizacije u svijetu je 285 milijuna ljudi s poremećajima vida, od čega je 39 milijuna slijepih i 246 milijuna slabovidnih osoba. U Hrvatskoj se prati broj osoba oštećena vida, ali samo onih kod koji postoji invaliditet temeljem tog oštećenja. Registrirano je 17 979 osoba čiji je uzrok invaliditeta sljepoća ili slabovidnost (Hrvatski savez slijepih, n.d.). Prema podacima Agencije za znanost i visoko obrazovanje (n.d.) u akademskoj godini 2015/16 na Sveučilištu u Zagrebu bilo je upisano 65 238 studenata. Od toga prema podacima Ureda za studente s invaliditetom Sveučilišta u Zagrebu (n.d.) je oko 330 registriranih studenata s invaliditetom, što čini oko 5% svih studenata. Ured pravobraniteljice za osobe s invaliditetom proveo je anketno ispitivanje ustanova visokog obrazovanja 2012. godine vezano za uključenost osoba s invaliditetom u visokom obrazovanju. Podaci zaprimljeni od 93 ustanove u Republici Hrvatskoj pokazuju da su ustanove evidentirale 206 studenata s invaliditetom, od čega ih je 29 s oštećenjem vida (Meić, 2014).

Santos, Templ i Radenković (2017) ističu da je obrazovanje jedno od temeljnih ljudskih prava koje je povezano sa društvenim razvojem. Zakonske pretpostavke za osiguravanje jednakih mogućnosti u visokom obrazovanju za studente s invaliditetom u Republici Hrvatskoj postoje iako nisu obuhvaćene jedinstvenim dokumentom (Kiš-Glavaš i sur. 2016). Zakonska osnova postoji u Ustavu Republike Hrvatske (NN 85/10) koji u članku 66 navodi da je obrazovanje svakome dostupno pod jednakim uvjetima i u skladu sa sposobnostima. Prema Zakonu o potvrđivanju konvencije o pravima osoba s invaliditetom i Fakultativnog protokola uz Konvenciju o pravima osoba s invaliditetom (NN 6/07) članka 24 država treba osigurati sveobuhvatno obrazovanje na svim razinama. Osobama s invaliditetom treba osigurati pristup visokom obrazovanju, stručnom usavršavanju, obrazovanju odraslih i cjeloživotnom učenju bez diskriminacije i pod jednakim uvjetima, gdje je potrebno osigurati razumnu prilagodbu za osobe s invaliditetom. Prema članku 2 ovog zakona

razumna prilagodba znači potrebnu i odgovarajuću prilagodbu i podešavanja, koja ne predstavljaju neproporcionalno ili neprimjereno opterećenje, da bi se u pojedinačnom slučaju, tamo gdje je to potrebno osobama s invaliditetom osiguralo ravnopravno uživanje ili korištenje svih ljudskih prava i temeljnih sloboda na izjednačenoj osnovi s drugima.

Slonjšak (2014) ističe da se u visokoškolskom obrazovanju razumna prilagodba odnosi na digitaliziranu nastavnu literaturu i mogućnost prilagodbe nastavnog procesa kao što je dopuštanje audiosnimanja predavanja, osiguravanje proširenog i prilagođenog tiskanog nastavnog materijala, pristupačnost e-sadržaja koji se koriste u nastavi, mogućnost prilagodbe načina ispitivanja, pomoć asistenta u nastavi, vršnjačka podrška, osiguravanje pomoćne tehnologije i ostalo. Slonjšak posebno naglašava da se pružanje razumne prilagodbe i kompenzacijskih mjera često pogrešno povezuje sa snižavanjem akademskih standarda i kvalitete nastave, što nije dopustivo. Ona smatra da je obaveza svih nastavnika omogućiti svim studentima stjecanje jednakih ishoda učenja, ali ne oslobađanjem studenata s invaliditetom izvođenja određenih aktivnosti i zadataka nego pronalaženjem kreativnih načina na koji će studenti usprkos svojim teškoćama ispuniti zahtjeve akademskih standarda. Prema Zakonu o suzbijanju diskriminacije (NN 85/08) diskriminacijom se smatra propust da se osobama s invaliditetom omogući sukladno njihovim specifičnim potrebama korištenje javno dostupnih resursa, sudjelovanje u javnom i društvenom životu, prilagodbe prostora gdje osoba studira, korištenje opreme i na drugi način koji nije nerazmjeran teret za onoga tko je to dužan omogućiti. Nacionalna strategija izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom od 2017. do 2020. godine (NN 42/17) ima za cilj veću uključenost broja djece s teškoćama u razvoju u redovni sustav predškolskog, osnovnoškolskog, srednjoškolskog i visokoškolskog obrazovanja. Jedna od mjera je povećati dostupnost visokog obrazovanja kroz unapređenje studentskog standarda uz posebnu skrb za socijalnu dimenziju studiranja studenata s invaliditetom.

### **1.3 Asistivna tehnologija**

Asistivna tehnologija je interdisciplinarno područje znanja koje obuhvaća proizvode, resurse, metodologije, prakse i usluge koje imaju za cilj unapređivanje funkcionalnosti za osobe oštećena vida s naglaskom na autonomiju, samostalnost, kvalitetu života i socijalnu uključenost (Alves, Monteiro, Rabello i Gasparetto, 2009).

U prošlosti su profesori koristili poznate alate kao što su predavanja, demonstracije, udžbenike, projektore i ploče kako bi studentima prezentirali informacije i koncepte, dok je danas tehnologija postala važna komponenta modernih učionica u kojima nastavnici spajaju tradicionalne metode sa sve većim brojem alata kao što su računala, pristup internetu, online videozapisi i pametne ploče. Izrada materijala u uvećanom tisku, na Braillevom pismu i audio formatu zahtijevala je dugotrajan i intenzivan rad, dok se danas mnogi pisani materijali

moгу unijeti putem tipkovnice ili skenirati u računalni sustav, a zatim reproducirati u uvećanom tisku, Braillevom pismu ili zvučno. Dostupnost materijala i informacija slijepim i slabovidnim studentima se značajno proširila zbog korištenja takve tehnologije (Presley i D'Andrea, 2008). Asistivna tehnologija koja je danas dostupna omogućava studentima oštećena vida da mogu koristiti računala više nego ikad prije za komuniciranje, pristup informacijama i izradu pisanih i multimedijalnih materijala. Pomoću tehnologije mogu bilježiti informacije, preuzimati knjige i članke s interneta, izrađivati i rješavati različite pisane zadatke, slati i primati e-poštu, itd. (D'Andrea, 2010). Tehnologija omogućuje širok spektar različitih alata i sredstava što rezultira većom učinkovitošću nastavnika i studenata. Svakom slijepom ili slabovidnom studentu neće odgovarati ista tehnologija, već će svatko od njih koristiti različite tehnologije za različite zadatke i u različito vrijeme za postizanje vlastitih ciljeva u obrazovanju. Studenti oštećena vida kombiniraju različite vrste tehnologija kako bi učinkovito ispunjavali svoje akademske zadatke. Tehnologija pomaže studentima s oštećenjem vida da postanu neovisni i uspješni. Postoje alati niske i visoke tehnologije koji mogu zadovoljiti potrebe studenata gdje imaju pristup informacijama. Tekstovi u uvećanom tisku, Braillevom pismu ili audio formatu nude rješenja za niskotehnološke alate, dok tekst prikazan velikim fontom na računalu, izgovoren pomoću čitača zaslona ili putem elektroničkog Braillevog prikaza, elektronička video povećala, Brailleva bilježnica omogućuju rješenja za visokotehnološke alate (Presley i D'Andrea, 2008). Orsini-Jones (2009) ističe da učinkovita tehnologija može uvelike poboljšati iskustvo studiranja studenata s oštećenjem vida. Slično tome Omede (2015) navodi da bez prilagođene i pristupačne tehnologije nije moguće učinkovito poučavanje i učenje, a s time ni kvalitetno obrazovanje. Svi studenti oštećena vida imaju pravo na neovisnost i učinkovitost koju pruža pomoćna tehnologija. Takva tehnologija im omogućuje pristup informacijama i učinkovito rješavanje zadataka što im omogućuje visoku razinu neovisnosti (Kelly i Smith, 2011) i postizanje akademskog uspjeha (Smith, Kelly i Kapperman, 2011).

Kao najčešće korištenu tehnologiju studenti navode JAWS ili neki drugi čitač ekrana kao što je WindowEyes u kombinaciji sa stolnim ili prijenosnim računalom, zatim Braillevu bilježnicu, softver za skeniranje i ZoomText za povećanje zaslona (D'Andrea, 2010). Brophy i Craven (2007) predlažu osposobljavanje slijepih i slabovidnih studenata za korištenje pomoćnih tehnologija kao što su JAWS i ZoomText što će im omogućiti čitanje, pisanje, korištenje računala, te komuniciranje putem interneta i e-pošte. Osim toga, mogu dobiti pristup informacijama iz knjižničnih kataloga, baza podataka i web stranica, te učinkovito sudjelovati u područjima vlastitog interesa.



### 1.3.1 Računala

Računalo mnogo više znači studentima oštećena vida nego videćim studentima jer im pruža mogućnost samostalnog čitanja stručne literature, samostalnog pisanja seminara i drugih pisanih radova. Prijenosno računalo im omogućuje bilježenje predavanja na način da to kasnije mogu pregledati, ispraviti i iz bilježaka učiti. Osim toga, računalo im znači mnogo više od toga, a to je komunikacija e-poštom sa vršnjacima, profesorima i drugim osobama. Na taj način računalo utječe na uspješniju integraciju studenata oštećena vida ( Butorac, 2002). Računalo je ključni alat za osobe oštećena vida kako bi pristupili elektroničkim informacijama. Računalo omogućuje korisniku unos podataka pomoću tipkovnice, miša ili drugog uređaja. Informacije se obično prikazuju na zaslonu računala kojima se može pristupiti pomoću osjetila vida i dodira, a korisnici koji imaju oštećenja vida mogu računalu pristupiti auditivno ili taktilno. Da bi osoba oštećena vida pristupila takvim informacijama potreban je sustav koji obrađuje tekstualne informacije i izgovara ih na glas, a ako želi taktilno pristupiti informacijama potreban je Braillev redak. Program za obradu teksta prikazuje tekst u različitim veličinama i fontovima te je pristupačniji nego ikada prije za studente oštećena vida. Prilagodba vizualnog prikaza u softveru za obradu teksta omogućuje učinkovitije korištenje računala kao alata za pisanje. Budući da izbornici, ikone i dijaloški okviri nisu pristupačni kako bi se poboljšala vidljivost dokumenta za slabovidne studente potrebno je memorirati stavke u često korištenim izbornicima ili kombinirati tipke prečaca. Računalni sustav koji uključuje softver za obradu teksta povećava učinkovitost i djelotvornost pomoću kojih osobe oštećena vida mogu proizvesti pisanu komunikaciju. Kako bi na najbolji način koristili računalo, studenti oštećena vida moraju razviti vještine pisanja na tipkovnici kako bi mogli pisati izvješća, pisane radove, ispite, itd. Softver za obradu teksta je vrijedan alat za pisanje koji nudi velik broj značajki za uređivanje i oblikovanje teksta. Stolna računala su vrijedan alat za izradu pisane komunikacije. Njihov glavni nedostatak je što zahtjevaju električno napajanje i nisu lako prenosiva. Za razliku od njih prijenosno računalo koristi baterijsko napajanje, lako su prenosivi i nudi većinu istih značajki kao i stolno računalo. Nedostatci prijenosnog računala su visoka cijena, vijek trajanja baterije i težina računala. Za slabovidne studente manja veličina zaslona na prijenosnom računalu može otežati korištenje softvera za povećanje zaslona zbog manje količine teksta koji se može vidjeti. Korištenjem računala, softvera za obradu teksta i pisača tekst se može lako proizvesti u različitim veličinama i fontovima kako bi zadovoljili individualne potrebe slabovidnih studenata. Mnogi profesori prezentiraju informacije pomoću računalnog softvera za izradu prezentacija kao što

je PowerPoint na platnima ili pametnim pločama. Od studenata se također traži izrada prezentacija za pisane radove koje će predstaviti kolegama (Presley i D'Andrea, 2008). Studenti su izjavili da su koristili PowerPoint ili su bili uključeni u grupni rad za koji se koristio PowerPoint i većina je izjavila da to ne mogu raditi samostalno, već su podatke prosljedili videćem kolegi ili grupi kako bi oni napravili slajdove (D'Andrea, 2010).

Portable Document Format (PDF) se često koristi na web i distribuira kao elektronički dokument putem internetskih mreža (e-pošte i digitalnih medija), pa je važno da su PDF dokumenti dostupni (Hersh i Johnson, 2008). White i sur. (2015) navode da nisu sve PDF datoteke lako dostupne jer neki dokumenti uključuju grafikone slike ili tablice.

### **1.3.2 Povećala i softveri za povećanje**

Povećala koriste leće za povećanje veličine slike koja ulazi u oko. Dostupni su u različitim veličinama, oblicima i mogućnostima povećanja, te mogu imati ugrađeno svjetlo. Mnogi slabovidni studenti koriste ručna i stolna povećala za zadatke na blizinu kao što je čitanje. Ručna povećala pružaju veliku fleksibilnost, ali zahtjevaju određenu koordinaciju i snagu za korištenje. Stolna povećala imaju postolje za materijal koji se gleda, pa ga ne treba držati, čime se osigurava fiksna udaljenost između leće i materijala za čitanje, što je manje naporno za korisnika. Kada se čita ili pristupa elektroničkim informacijama obično se prikazuju vizualno na zaslonu računala. Osobe oštećena vida mogu imati poteškoće sa prikazivanjem vizualnih informacija, pa mogu koristiti hardverske i softverske mogućnosti kako bi povećale sliku na zaslonu. Prilagodbe hardvera za povećanje zaslona koje mogu pomoći studentima uključuju: veće monitore, leće za povećanje zaslona i podesive ruke monitora. Jedan od lakših načina za povećanje informacija na računalu je korištenje većeg monitora. Osobna računala s monitorima od 14 ili 15 inča prikazuju tekst koji je premalen za čitanje slabovidnim osobama. Monitori od 17, 19, 21 i više inča postali su pristupačniji i pružaju veću sliku teksta i grafike koju računalo prikazuje, te veću radnu udaljenost. Osobe oštećena vida trebaju isprobati različite veličine zaslona pri korištenju različitih softverskih aplikacija kao što je obrada teksta, e-pošta, internetski preglednici, itd. kako bi odabrali najučinkovitiju veličinu zaslona. Još jedan jednostavan način za povećanje slike na zaslonu računala je pričvršćivanje Fresnelove leće na prednji dio monitora ili može biti s postoljem koje se postavlja ispred zaslona. Sliku povećavaju do dva puta u odnosu na izvornu veličinu što je za neke korisnike odgovarajuće povećanje, a za neke nije. Ponekad je zaslon računala postavljen prenisko,

previsoko ili predaleko za optimalno gledanje pa ga se može pomoću podesive ruke monitora staviti u željeni položaj.

Softver za povećanje zaslona odnosi se na programe koji se mogu instalirati na računalo koje ne samo da dopušta korisniku uvećanje teksta ili slike na zaslonu već nudi kontrolu nad izgledom i prikazom teksta. Pomoću operativnih sustava Windows i Macintosh mogu se napraviti brojne prilagodbe kao što su: rezolucija zaslona, promjena teksta i boje pozadine, veličina ikona, veličina slova, povećanje pokazivača miša i druge značajke. Za slabovidne osobe je frustrirajuće kada pokušavaju pronaći mjesto pokazivača za vrijeme tipkanja ili kod odabira teksta za označavanje na računalu. Rješenje koje će koristiti većini slabovidnih osoba je softver koji povećava i poboljšava pokazivač miša na računalu. Program omogućuje osobi da odabere pokazivač različitih oblika, kao i boju, tako da pokazivač pruža bolji kontrast u odnosu na pozadinu (Presley i D'Andrea, 2008). Postoje posebni softverski programi koji mogu uvećati elemente prikazane na zaslonu, a jedan od najpoznatijih je ZoomText (White i sur. 2015).

### **1.3.3 Video povećala**

Video povećala rade pomoću kamere za snimanje slike materijala koji se gleda i projicira uvećanu verziju na televizijskom zaslonu ili monitoru. Zoom objektiv omogućuje korisniku da mijenja veličinu slike koja se prikazuje. Postoje mnoge vrste video povećala, od velikih stolnih modela do elektronskih džepnih povećala. Mnoge značajke video povećala razvijene su kao odgovor na potrebe slabovidnih osoba. Video povećala nude niz korisnih značajki osim prikazivanja uvećane slike. Specifične značajke razlikuju se ovisno o vrsti i modelu video povećala. Jedna od značajki je promjena polariteta koja omogućuje korisniku da odabere zaslon koji prikazuje svjetli tekst na tamnoj pozadini umjesto tipičnog crnog teksta na bijeloj pozadini. Ova značajka može pomoći slabovidnim studentima u učinkovitom čitanju. Važna značajka video povećala je kamera u boji jer pruža preciznije prikaze informacija prikazanih u grafičkom formatu kao što su fotografije, dijagrami i crteži, što je od velike važnosti u obrazovanju. Sljedeća značajka je promjena boje teksta i pozadine. Mnogim slabovidnim studentima je lakše čitati materijale kada mogu odabrati boju teksta i pozadine. Djeluje zajedno s značajkom polariteta većine video povećala. Na primjer, jedan student može odabrati žuti tekst na tamno plavoj pozadini, a drugi može preferirati tamno plavi tekst na žutoj pozadini. Zbog različitih vrsta oštećenja vida ova značajka daje mogućnost finog podešavanja slike koja se gleda kako bi osoba zadovoljila svoje specifične vizualne potrebe.

Važna značajka su i načini pregledavanja koji uključuju gledanje na blizinu, daljinu, autoportret i zamrzavanje dijela slike. Gledanje na blizinu je najčešći način gledanja. Gledanje na daljinu i autoportret koji omogućuje korisniku rotiranje kamere i usmjeravanje prema sebi imaju neki od modela video povećala. Zamrzavanje slike omogućuje korisniku da zamrzne sliku na monitoru. Materijal koji se gleda može se ukloniti s postolja, a povećana slika i dalje će biti vidljiva na monitoru. Sljedeća značajka je vezana za fokus. Većina današnjih video povećala ima automatsko fokusiranje. Kod starijih modela korisnici trebaju fokusirati sliku kako bi poboljšali njenu jasnoću. Značajka linije je korisna za slabovidne studente koji imaju poteškoća sa vizualnim praćenjem iste linije teksta s lijeva na desno. Jedna od bitnijih značajki je veličina i vrsta monitora. Monitori s tekućim kristalima (LCD) postaju preferirani i standardni izbor monitora. Veći monitor omogućuje veći prikaz informacija na zaslonu nego manji kod povećanja teksta ili slike, no većimonitor nije uvijek bolji jer slabovidni studenti možda neće moći vidjeti rubove monitora. Video povećala pomažu studentima u pisanju, da vide vlastiti rukopis ili obrazac koji trebaju popuniti. Većina modela nudi širok raspon uvećanja. Video povećala su vrijedna oprema za obrazovni sustav jer ih mogu koristiti osobe različite dobi s različitim vrstama oštećenja vida. Kod većeg povećanja slike slabovidne osobe mogu imati teškoće jer povećana slika prikazuje mali dio materijala odjednom. Osim stolnog video povećala koriste prijenosno video povećalo (džepno). Koristi se izravno na materijalu koji se pregledava, a student pomiče uređaj da čita informacije. Zahtjeva dobru koordinaciju od studenta kako bi kamera ostala okomita na tekst za kontinuirano čitanje. Ovi modeli nude ograničen raspon uvećanja u usporedbi sa stolnim video povećalima (Presley i D'Andrea, 2008).

#### **1.3.4 Čitač ekrana**

Većina studenata koji trebaju auditivno pristupiti tekstu, a posebno slijepi trebaju koristiti program za čitanje zaslona s više mogućnosti kako bi dobili odgovarajući pristup informacijama na računalu. Čitač ekrana pretvara tekst na zaslonu u električne signale koji nalažu sintetizatoru govora da proizvede odgovarajuće zvukove. Sintetizator govora je dio sustava koji producira zvukove usmenog jezika i kombinira ih u sintetizirani govor koji se može čuti preko zvučnika. Pruža jasan i brz govor s brzim vremenom javljanja pri izdavanju naredbi. Ovaj program je sposoban izgovoriti tekst prikazan na zaslonu uključujući izbornike, dijaloški okvir, naredbe i gumbе. Omogućuje pristup informacijama na zaslonu i dopušta rad s aplikacijama kao što su programi za obradu teksta, proračunske tablice, e-pošte i web

preglednika. Važna funkcija čitača ekrana je omogućiti korisniku da kontrolira govor i upravlja elektroničkim informacijama. On omogućuje kontrolu parametara kao što su: glasnoća, brzina, visina i ton (Presley i D'Andrea, 2008). Čitači zaslona uključuju JAWS, NVDA, Window-Eyes i SuperNova (White i sur. 2015). Većina studenata s oštećenjem vida preferira korištenje JAWS-a u usporedbi sa WindowEyes i NVDA jer ga smatraju najprikladnijim za obavljanje zadataka (Loh i sur. 2012). JAWS olakšava pristup većini kataloga, baza podataka, različitim knjižničnim resursima potrebnim za obrazovanje i istraživanje (Brophy i Craven, 2007). Programeri softvera za čitanje ekrana uspjeli su razviti način na koji osobe oštećena vida mogu prepoznati i pronalaziti relevantne informacije prikazane grafičkim sučeljem, ali grafičko okruženje još uvijek predstavlja velik izazov za osobe oštećena vida. Kako bi različite računalne aplikacije bile dostupne osobama oštećena vida moraju biti kontrolirane pomoću naredbi tipkovnice. Najčešće korištene aplikacije kao što su: programi za obradu teksta, proračunske tablice, programi za e-poštu i internetski preglednici nude naredbe pomoću tipkovnice, no mnogi specijalizirani programi to ne čine i nisu dostupni osobama oštećena vida koje pristupaju elektroničkim informacijama pomoću čitača ekrana (Presley i D'Andrea, 2008). D'Andrea (2010) navodi da polovica studenata radije koristi čitač ekrana jer je brži za zadatke čitanja, a posebno za čitanje dugih dokumenata.

### **1.3.5 Skeniranje i OCR sustavi**

Neki visoko tehnološki alati omogućuju osobama oštećena vida pretvaranje tiskanih informacija (tekstualnih i grafičkih) u elektroničke informacije. Ovi sustavi uključuju korištenje računalnog sustava, optičkog skenera i odgovarajućeg softvera. Dvije vrste softvera mogu se koristiti s računalnim sustavom koji je opremljen skenerom, a to su: softver za obradu slike i softver za optičko prepoznavanje znakova (OCR). Skener obrađuje stranicu teksta i grafike i tu sliku softver prikazuje na zaslonu računala, te je može spremiti i preuzeti kao elektroničku datoteku. OCR počinje sa istom slikom koju je snimio skener i tada je pretvara u elektroničku datoteku koja se može uređivati drugim programima na računalu. Svaki od ova dva sustava ima svoje prednosti i nedostatke. Softver za obradu slika može biti koristan kao alat za pisanje za slabovidne studente koji žele popuniti neke obrasce. Slike tiskanog teksta skenirane u računalo i prikazane softverom za obradu slika rijetko su dovoljno velike da ih može čitati većina slabovidnih studenata. Nedostatak navigacijskih alata čini korištenje ovog softvera zamorno i neučinkovito za većinu slabovidnih studenata. Prednost

OCR-a je kada je tekst dostupan u elektroničkom obliku student oštećena vida može mu pristupiti na različite načine kao što je: povećanje teksta, čitač zaslona ili Braillev prikaz. Nedostatak OCR softvera je u tome što nije sto posto točan i pravi greške u formatu, izgledu teksta i grafici (Presley i D'Andrea, 2008). Strobel i sur. (2006 prema Alhammadi, 2014) navodi da iako se skeneri i OCR koriste za pretvaranje tiskanih materijala u elektronički tekst kako bi im studenti oštećena vida mogli pristupiti putem računala ili prijenosnih uređaja na Braillevom pismu još uvijek postoje tehničke poteškoće. Ova tehnologija skenira tekst s lijeva na desno i stoga ne može dešifrirati tekst koji je u obliku stupaca kao što su tablice, časopisi, itd. Prema Lehmkuhl (2015) skeniranje i prilagodba materijala su najtraženije usluge za studente oštećena vida. Zahtjevi uglavnom dolaze od slabovidnih studenata koji se oslanjaju na softver za čitanje zaslona. Za pravilno čitanje, tekstovi ne moraju samo biti skenirani već trebaju biti uklonjeni posebni znakovi. Tekstovi trebaju biti organizirani na način koji studentu omogućuju da identificira stranice i fusnote, a grafike i slike treba pažljivo opisati. Svaki dokument treba biti prilagođen prema potrebama studenata.

### **1.3.6 Audio tehnologije**

Auditivni pristup može pomoći nekim studentima u ispunjavanju zadataka koji zahtjevaju duže čitanje u manjem vremenskom periodu nego što je potrebno za čitanje istih informacija u tisku ili na Braillevom pismu. Glavni nedostatak u pristupu auditivnim informacijama je da to ne pomaže studentima da razvijaju vještine pismenosti jer ne primaju informacije o pisanju riječi, interpunkciji, naslovu, podnaslovu, itd.

Iako snimljene audio knjige ne mogu zamijeniti informacije na Braillevom pismu ili crnom tisku, njihova uporaba je proširila dostupnost informacija za osobe oštećena vida. Osobe koje čitaju literaturu ili knjige u slobodno vrijeme mogu koristiti govorne ili audio knjige jer omogućuju čitanje knjige od početka do kraja. Ova vrsta linearnog pristupa je manje učinkovita za proučavanje informacija koje se koriste za obrazovanje ili u situacijama u kojima materijalu treba pristupiti ponekad i više puta. Audio knjige snimljene na analognoj kazetnoj vrpici sada se zamjenjuju drugim medijima i tehnologijama kao što su digitalne govorne knjige koje su učinkovitije. Digitalne govorne knjige studentima nude značajne prednosti. Studenti mogu čitati materijale u bilo koje vrijeme i gdje god se nalaze, mogućnost pretraživanja i kontrole mogu im uštedjeti vrijeme u pronalaženju informacija, mogu označiti važne značajke kako bi ih kasnije lakše pronašli za učenje. Audio knjige dostupne su knjižnicama i preko interneta. Audio materijali su dostupni na kompaktnim diskovima i

digitalnim formatima kao što su MP3 datoteke koje se mogu preuzeti s računala (Presley i D'Andrea, 2008).

DAISY je priznati standardni digitalni format za čitanje koji može kombinirati audio, tekstualne i grafičke informacije, što ga čini dostupnim za studente oštećena vida. Može se reproducirati na samostalnom DAISY uređaju ili pomoću DAISY softvera na računalu. DAISY tekst može bit snimljen na najviše šest razina, što omogućuje čitatelju da se kreće po odjeljcima, poglavljima, stranicama, itd., ovisno o tome kako je knjiga strukturirana (White i sur. 2015).

Digitalni snimači su mali lagani uređaji s baterijskim napajanjem koji korisniku omogućuju prijenos snimljenih zvučnih informacija. Pristupačni digitalni snimači mogu se koristiti za snimanje predavanja i drugih važnih informacija. Kako bi student oštećena vida mogao pristupiti elektroničkim informacijama koje su snimljene digitalnim snimačem treba ih pretvoriti u audio datoteke. Informacije se mogu snimiti u bilo kojem trenutku, ali kod slušanja snimljenog materijala ne može se preskočiti određeni dio snimke, već se mora slušati od početka do kraja. Noviji uređaji omogućuju osobi oštećena vida da označi određene dijelove snimke koji se kasnije mogu lako pronaći za pregledavanje (Presley i D'Andrea, 2008).

### **1.3.7 Tehnologije za pristup taktilnim informacijama**

Više od sto godina Brailleva pismenost je ključ za neovisno čitanje i akademski uspjeh za slijepce studente. U novije vrijeme razvijene su nove tehnologije koje omogućavaju pristup informacijama pomoću Braillevog pisma i drugih alata (D'Andrea, 2010). Studenti kojima je primarna metoda čitanja i dobivanja informacija putem dodira imaju dva načina pristupa elektroničkim informacijama. Prvi način je da se informacije mogu prevesti u Braillevo pismo pomoću softvera za prevođenje na Braillevo pismo, a zatim ispisati pomoću Braille printera. Iako je softver za prevođenje povećao brzinu s kojom se može proizvesti tiskani materijal na Braillevom pismu, ipak prijevodi na softveru nisu bez grešaka što zahtjeva dodatno vrijeme za uređivanje. Drugi način za taktilni pristup elektroničkim informacijama omogućuje trenutni pristup elektroničkim informacijama korištenjem Braillevog displeja. Braille displej odnosi se na skupinu uređaja koji se sastoje od niza plastičnih igala u skupina od šest ili osam, koje podižu i spuštaju u različitim kombinacijama kako bi predstavljale Brailleve točkice. Ovi zasloni nude jedan red Braillevog zapisa od 18 do 80 znakova. Dostupni su u dva formata: kao periferni uređaj koji se koristi s računalom i kao Brailleva bilježnica. Periferni Braillev

redak može se povezati na stolno ili prijenosno računalo pomoću kabela, a smješteni su ispred standardne tipkovnice jer omogućuju korisniku da se lako kreće između Braillevog retka za čitanje i tipkovnice za pisanje i upravljanjem računalom. Tekst koji je na zaslonu računala prikazan je u Braillevom pismu na Braillevom retku. Zbog prijenosa elektroničkih informacija pomoću ovog uređaja količina dostupnih informacija u taktilnom obliku se značajno povećala. Pomoću njega slijepi student koji čita Braillevo pismo može stvarati, uređivati i ispravljati dokumente. Braillev redak također se nudi kao značajka Braillevih bilježnica. Ovi uređaji su dostupni sa Braillevom tipkovnicom od šest ili osam tipki i imaju jedan red Braillevog zapisa od 18 do 40 znakova. Vrijedna značajka ovih uređaja je mogućnost povezivanja sa stolnim ili prijenosnim računalom, te može služiti kao periferni Braillev redak za računalo. Kada je povezana na računalo datoteke ili informacije s interneta pohranjene na računalo, mogu se izravno prenijeti u uređaj radi čitanja pomoću Braillevog retka. Noviji modeli imaju mogućnost izravnog povezivanja s internetom, slanja i primanja e-pošte, kao i dodatnih opcija za pristup informacijama. Brailleve bilježnice su iznimno vrijedan alat za studente s oštećenjem vida jer pomoću njih mogu pristupiti velikom broju knjiga i drugih materijala u elektroničkom obliku. To su lako prenosivi uređaji i izvrstan su alat za zadatke pisanja. Sadrži softver za obradu teksta sličan onome na računalu. Korisne su za prikupljanje bilješki i informacija za dulja izvješća i zadatke koji se kasnije mogu dovršiti na računalu (Presley i D'Andrea, 2008). Za studente koji radije slušaju materijale pomoću softvera za čitanje zaslona nego putem Braillevog pisma Orsini-Jones (2009) predlaže poticanje slijepih studenata da povećaju svoju pismenost na Braillevom pismu jer mogu imati poteškoća u strukturiranju rečenica, ideja i odlomaka, a visoka razina pismenosti na Braillevom pismu na sveučilišnoj razini može pomoći u akademskom pisanju. Prema D'Andrea (2010) Brailleva bilježnica je često izdvojena kao poželjan alat za učenje zbog jednostavnosti i praktičnosti korištenja. Studenti daju prednost Braillevom pismu za matematiku, strani jezik i znanstvene discipline, a oko polovine studenata preferira čitanje na tiskanom Braillevom pismu ili na Braillevom displeju jer ih sintetizirani govor frustrira i smanjuje im koncentraciju. Skoro svi materijali koje koriste predavači nisu dostupni na Braillevom pismu, pa je studentima često potrebna pomoć čitača (Loh, Yusop, Abdullah i Muhamad, 2012). Pomoćna tehnologija ne zamjenjuje Braillevo pismo, ali omogućuje studentima oštećena vida izravniji pristup materijalima, te im omogućuje veću brzinu i učinkovitost u izradi pisanih materijala (Presley i D'Andrea, 2008).



## 1.4 Pristup internetu

Mogućnost korištenja interneta postaje sve važnija kako bi studenti oštećena vida postali aktivni članovi društva. Za studente oštećena vida je važno da imaju jednak pristup informacijama na internetu kao i videće osobe (Hersh i Johnson, 2008). Suvremene tehnologije omogućavaju studentima oštećena vida pristup internetu i obilje elektroničkih izvora. Mnogi studenti oštećena vida svakodnevno koriste internet, ali im treba četiri puta više vremena da pronađu neku informaciju nego videćim kolegama s jednakim iskustvom u radu s računalom (Tupek, 2010). Prisley i D'Andrea (2008) navode da pristup elektroničkim informacijama za studente oštećena vida koje koriste čitač ekrana je povećan rastom World Wide Web-a i velikom količinom informacija dostupnih na internetu. Iako je većina internetskih preglednika dostupna, mnoge su stranice dizajnirane tako da su informacije nedostupne osobama oštećena vida, što Hersh i Johnson (2008) smatraju da može za njih biti frustrirajuće. Prema smjernicama web pristupačnosti slijepim i slabovidnim studentima je omogućena velika količina informacija kojima mogu pristupiti i s čitačem ekrana. Unatoč velikim naporima da se poboljša dostupnost elektroničkih informacija korištenjem tehnologije, još uvijek postoje web stranice koje nisu pristupačne studentima oštećena vida (Presley i D'Andrea, 2008). Monson (2015) u svom radu prema istraživanju Kelly i Wolffe (2012) navodi da internet može biti izazov za studente oštećena vida. U nekim slučajevima studenti oštećena vida trebaju dva puta više vremena za ispunjavanje zadataka koji su važni za učenje i da dobivaju značajno niže ocjene u odnosu na njihove videće kolege, dok (Armstrong, 2009) navodi da je studentima oštećena vida potrebno četiri do pet puta više vremena za učenje, dok su ocjene bile slične kao kod videćih kolega. Kelly i Wolffe ističu da 35- 50% studenata oštećena vida koristi internet, dok 93% studenata bez teškoća koristi internet. Osim povećanog vremena za dovršavanje zadataka i manje izloženosti internetu, pristup je bio ograničen na sveučilišnim web stranicama, u sustavu za upravljanje učenjem i vrstama materijala kao što su: PDF, PowerPoint, grafika i videozapisi bez opisa. Strobel i sur. (2006 prema Alhammadi, 2014) ističe da većina internetskih stranica ne pruža tekstualne opise za slike kako bi bile čitljive pomoću čitača ekrana. Osim toga probleme predstavljaju fiksna veličina slova i slab kontrast i zbunjujući izgledi stranica. On smatra da studenti s invaliditetom ne mogu u potpunosti iskoristiti mogućnosti interneta jer informacije koje su dostupne na internetu nisu uvijek dostupne u pristupačnim formatima. Prema istraživanju Permvattane, Murray i Hollier (2006) ispitanici smatraju da je pristup web stranicama za njih otežan, te da im poteškoće stvaraju pop up prozori i novi prozori preglednika. Whitehouse i

sur. (2009 prema Alhmmadi, 2014) navodi da mnoge online knjige se nude kao slika zbog zaštite autorskih prava, što ih čini nedostupnim za studente oštećena vida koji koriste pomoćne tehnologije. Učinkovito korištenje interneta omogućuje studentima oštećena vida neovisan pristup širokom spektru informacija i sudjelovanja u online komunikaciji (Smith i sur. 2011).

#### **1.4.1 E-učenje**

E-učenje je metoda kojom se nastavni sadržaj ili aktivnosti u učenju isporučuju uz pomoć informacijsko komunikacijskih tehnologija. Takve tehnologije uključuju računalo, prijenosna i tablet računala i mobilne uređaje. Komunikacija uključuje upotrebu interneta, elektroničke pošte, forum grupe za raspravu i sustav za suradničko učenje. E-učenje podrazumijeva učenje na daljinu putem interneta, a naziva se online učenje. E-učenje uključuje brojne strategije učenja i tehnologije koje podržavaju proces učenja poput medija, nastava koja se izvodi na računalu, nastavnih sadržaja koji se isporučuju putem satelitske komunikacije i mreža obrazovanja. U njima se vrši razmjena informacija i stjecanje znanja (Glušac, 2012). Kharade i Peese (2012) su provele istraživanje u Mumbaiu (Indija) gdje su ispitivale odnose između dostupnih pomoćnih tehnologija i iskustava E-učenja u online obrazovanju 10 studenata s oštećenjem vida. Rezultati istraživanja pokazali su da je E-učenje pomoglo studentima oštećena vida u dostupnosti materijala za učenje, da mogu učiti kod kuće i vlastitim tempom, primiti materijale putem interneta, da mogu dobiti informacije bilo gdje i bilo kada, da su samostalniji, ušteda vremena i novca i mogućnost korištenja prilagodljivih tehnologija. U istraživanju su svi ispitanici koristili pomoćnu tehnologiju za pristup sustavu E-učenja. Osam ih je koristilo softver za čitanje zaslona, a dvoje je koristilo softver za povećanje zaslona. Ispitanici koji su koristili softver za povećanje zaslona bili su manje uspješni u pristupu online obrazovnim materijalima od onih koji su koristili softver za čitanje zaslona. Glavni problemi koje su spomenuli kod čitača zaslona bile su teškoće kod interpretacije grafike, skeniranih materijala, videozapisa, PowerPoint prezentacija, tablice, grafikoni i slike. Problemi vezani za softver za povećanje zaslona su u tome što studenti vide samo mali dio informacija web stranice odjednom. Oni mogu biti zbunjeni kada su web stranice vizualno prezasićene sadržajem, te kada se izgled sadržaja mijenja od stranice do stranice. Studenti oštećena vida su imali niz poteškoća povezanih sa korištenjem platformi za E-učenje kao što su: mala veličina slova, pretrpane stranice, pop-up prozori, izbornici s različitim ikonama, različiti obrasci za popunjavanje, itd. (Bocconi, Dini, Ferlino, Martinoli i Ott, 2007). Prema Armstrong (2009)

materijali za E-učenje uglavnom su usmjereni na vid, slike, animacije i interaktivne medije, a kao rezultat toga studenti oštećena vida nemaju jednake mogućnosti za stjecanje znanja i vještina. Fichten, Jennison, Barile, Ferraro i Wolforth (2009) prikazali su rezultate dviju studija o dostupnosti materijala za E-učenje i drugih informacija te računalnih i komunikacijskih tehnologija za 143 slabovidna i 29 slijepih kanadskih studenata. U prvoj studiji sudjelovalo je 115 slabovidnih i 24 slijepih studenata. Rezultati prve studije pokazali su da 100% slijepih i 50% slabovidnih studenata su koristili softver za čitanje zaslona, 90% slijepih i 33% slabovidnih je koristilo skeniranje pomoću OCR-a, Braillev displej je koristilo oko 65% slijepih i 4% slabovidnih. Najpopularniji oblik prilagodljive tehnologije za slabovidne studente bio je softver za povećanje zaslona kojeg je koristilo oko 65% studenata, a polovica slabovidnih studenata izjavilo je da koriste veći monitor. Rezultati su pokazali da su tehnologije koje su studenti oštećena vida koristili kod kuće bile ažurnije od onih na sveučilištu, posebno za slijepo studente. Dostupnost pri korištenju tehnologija za slabovidne studente bila je zadovoljena u većini ispitanih područja. Potrebe nisu bile zadovoljene u dostupnosti pristupačnih računalnih tehnologija u prostorijama fakulteta, korištenje E-učenja za testiranje i program za posuđivanje tehnologije. Slijepi studenti navode da njihove potrebe nisu bile zadovoljene kod obrazovanja na daljinu, kada su tražili neformalnu pomoć vezano za tehnologiju na fakultetu i kod pristupa računalnim sustavima knjižnice. U drugoj studiji sudjelovalo je 28 slabovidnih i 5 slijepih studenata. Rezultati druge studije su pokazali da slijepim i slabovidnim studentima su bili dostupni e-pošta, web stranice za predavanja, forumi za raspravu na webu i datoteke u Wordu. Obje skupine su pokazale da je tehnologija kao što su videozapisi, online testiranje i multimedijalni sadržaji su bili slabo dostupni. Mnogi oblici E-učenja koji su bili umjerenom dostupni slabovidnim studentima nisu bili dostupni slijepim studentima. Svi sudionici studije su naveli najmanje jedan problem vezano za materijale E-učenja. Problemi pri preuzimanju i otvaranju datoteka, nedostupnost web stranica i sustava za upravljanje E-učenjem predstavljali su problem za sve slijepo studente, a znatno manje za slabovidne studente. Naveli su poteškoće s materijalima u PDF-u, nedostatak prilagodljivih tehnologija i neadekvatno znanje o tome kako koristiti materijale za E-učenje, nedostupnost PowerPoint-a i projekcije podataka za vrijeme predavanja.

## **1.5 Knjižnice**

Zubac i Tominac (2012) ističu da knjižnice doživljavaju velike promjene uzrokovane brzim razvojem novih tehnologija gdje svoje usluge prilagođavaju korisnicima, te na taj način utječu

na obrazovni razvoj studenata. U Hrvatskoj se na sveučilištima sustavno provode projekti digitalizacije i katalogizacije, kao i pohrane građe u repozitorije fakulteta. Knjižnice sveučilišta na različite se načine uključuju u podršci elektroničkom učenju. Kroz digitalizaciju, pohranu i zaštitu materijala osiguravaju pristup vlastitoj građi. Digitalne knjižnice uključuju se u podršku učenju i obrazovanju na daljinu kroz vlastite online kataloge, digitalne zbirke knjiga, elektroničke časopise, repozitorije s ocjenskim radovima, te kroz multimedijalnu građu potrebnu za nastavu i učenje. Digitalne knjižnice kroz dostupnost digitalnih zbirki postaju prateći sustavi u ostvarivanju kvalitetnog obrazovanja (Zubac i Tominac, 2012). Mnogi knjižnični katalogi mogu se koristiti kako bi se studentima oštećena vida omogućio pristup knjižničnim materijalima. Dostupnost širokog raspona pomoćnih tehnologija omogućuje slijepim i slabovidnim studentima pristup elektroničkim bazama i katalogima što im dopušta jednake mogućnosti kao i njihovim videćim kolegama (Eskay i Chima, 2013). Abdelrahman (2016) smatra da su knjižnice i knjižnične usluge nedostupne diljem svijeta za studente oštećena vida. Prema njegovom istraživanju 75% studenata oštećena vida trebaju pomoć knjižničara za pristup materijalima, a 25% ih samostalno pristupa materijalima. Nwafor i Chigbu (2017) navode u svom istraživanju da 34% studenata s oštećenjem vida izjavljuje da im nije omogućeno korištenje sveučilišne knjižnice kao studentima bez teškoća. Studenti (36%) smatraju da su posebne usluge za pristup informacijama u knjižnici slabo dostupne. Babalola i Haliso (2011) su u Nigeriji proveli studiju koja je procijenila dostupnost materijala u sveučilišnim knjižnicama diljem zemlje, i otkrili da niti jedna od anketiranih knjižnica nema knjige na Braillevom pismu, materijale u elektroničkom obliku i nemaju dostupne pomoćne tehnologije u knjižnicama. Jedini materijali koji su bili dostupni bilo je nekoliko audio knjiga. Slično tome, Eskay i Chima (2013) u svom istraživanju su zaključili da knjižnica koja je ispitivana ne posjeduje tehnologiju i građu u alternativnim formatima za slijepe i slabovidne studente. Prema riječima knjižničara dostupne su audio knjige koje nisu nabavljene za studente oštećena vida, već je većina materijala stigla s knjigama i enciklopedijama.

Dermody i Majekodunmi (2011) smatraju da čitači ekrana omogućuju studentima oštećena vida kretanje u online okruženju, ali su ograničeni u načinu na koji mogu interpretirati informacije na prezasićenoj web stranici. Dizajn baze podataka i web stranica koje omogućavaju veću dostupnost informacija pomoću različitih značajki (napredno pretraživanje, pretraživanje cjelovitih tekstova, itd.) stvaraju prepreke studentima koji se oslanjaju na čitače ekrana. U ovom istraživanju otkriveno je da polovina studenata s oštećenjem vida uspješno pronalazi članke pri pretraživanju baza podataka, te su imali

poteškoće kao što su: nedostupni PDF dokumenti, nečitljivi linkovi i previše hiperveza. Svoje iskustvo pretraživanja baza podataka s čitačem ekrana ocjenili su kao teško ili izazovno, te su imali visoku razinu frustracije. Studenti su izjavili da im je za pronalaženje članaka potrebno jednostavnije sučelje za pretraživanje (npr. Google Scholar) i lakše pronalaženje veza za cjelovite tekstove. Studenti su bili prisiljeni napustiti članke zbog prepreka koje stvara čitač ekrana, što ograničava količinu materijala koje bi mogli koristiti za pisanje svojih radova. Saumure i Given (2004 prema Dermody i Majekodunmi, 2011) navode da su studenti tražili dostupne izvore na internetu i da je oslanjanje na dostupne informacije smanjilo količinu resursa koje su mogli iskoristiti za svoja istraživanja. Dermody i Majekodunmi (2011) smatraju da im pomoć knjižničara ili vršnjaka omogućuje da nastave s pronalaženjem cjelovitog teksta i čitanjem članaka. Njihova samoučinkovitost je smanjena svaki put kada se suoče sa nečitljivim PDF dokumentima ili kada im je potrebno mnogo vremena za pronalaženje članaka. Osim toga, većina studenata ima teškoća s korištenjem ograničenja koje uključuje operatore OR, AND I NOT i skoro polovina studenata ima poteškoće s odabirom odgovarajućih članaka.

## **1.6 Izazovi u studiranju**

Omede (2015) smatra da je za kvalitetno obrazovanje studenata s oštećenjem vida potrebno omogućiti pristupačne materijale i tehnologije kako bi se lakše suočili s izazovima tijekom studiranja. Izazov za studente oštećena vida u visokom obrazovanju uključuje vrijeme i trud za postizanje istih ishoda učenja kao i njihovi vršnjaci (Armstrong i Murray, 2007). Nedostatak vremena identificiran je kao prepreka akademskom uspjehu na fakultetu kod studenata oštećena vida. Pretvaranje tiskanog materijala u druge formate je veliki gubitak vremena za studente oštećena vida (Lewin-Jones i Hodgson, 2004). Potrebno im je više vremena za čitanje materijala, kretanje, pribavljanje i pristupanje materijalima za učenje (Monson, 2015). Kako bi studenti učinkovito učili trebaju biti sposobni zapisivati informacije, bilo da je riječ o predavanju, čitanju, ili tijekom rasprave. Bilješke se moraju organizirati na način da se mogu lako pronaći i proučiti (White i sur. 2015). Osim toga, strani jezik predstavlja izazov za studente oštećena vida u visokom obrazovanju. Dobivanje i prilagodba materijala u pristupačnim formatima oduzima puno vremena i možda ih studenti neće dobiti na vrijeme. Studenti oštećena vida ne mogu čitati materijale na drugom jeziku istom brzinom kao maternji jezik, a za dovršavanje ispita iz jezika potrebno im je dodatno vrijeme (Orsini, 2009).

Prema istraživanju Koufsoklenis, Papadopouls, Papakonstantinou i Koustriava (2009) studenti oštećena vida se suočavaju s mnogim poteškoćama tijekom ulaska u visoko obrazovanje, koje mogu dovesti do odustajanja od studiranja. Pristup vizualno prikazanim informacijama naveden je kao glavna poteškoća za vrijeme predavanja. Rješavanje zadataka tijekom predavanja također je teško jer su knjige i priručnici rijetko u prikladnom formatu. Pretvorbu materijala za učenje rijetko radi sveučilište pa studenti sami moraju urediti tekstove ili to napraviti u nekoj drugoj ustanovi. Studenti oštećena vida tvrde da imaju dobre odnose s kolegama i dobru suradnju s profesorima.

Nasiforo (2015) je u svojoj studiji otkrila da nastavni plan i program nije bio prilagođen za studente oštećena vida, nisu bili dostupni resursi za podršku, materijali za učenje i ispiti nisu bili prilagođeni od strane predavača koji bi odgovarali potrebama studenata oštećena vida.

Sahasrabudhe i Palvia (2013) u svom istraživanju u Indiji navode da se studenti suočavaju sa akademskim izazovima kao što su: čitanje, pisanje, učenje matematike i učenje znanstvenih materijala. Korištenje tehnologije bilo je ograničeno na audio snimanje, Braillevu tablicu, aritmetičku ploču i povećala. Neki ispitanici nisu koristili nikakve posebne tehnologije već su učili pomoću predavanja i pomoći vršnjaka. Autori su bili iznenađeni ograničenom upotrebom tehnologija, a jedan od razloga smatraju da može biti ograničena dostupnost takvih tehnologija u nerazvijenim zemljama. Pomoćna tehnologija ima mnogo mogućnosti za studente oštećena vida i trebala bi biti dostupna i pristupačna svima.

### **1.6.1 Pristup informacijama**

Sve veći broj aktivnosti i zadataka danas se obavlja putem računala i drugih tehnologija. Stoga studenti oštećena vida trebaju biti u mogućnosti pristupiti tehnologijama koje im omogućuju integraciju u obrazovanje i društvo. Pristup elektroničkim informacijama u obrazovnom okruženju znači: mogućnost korištenja osobnih računala i računalnih aplikacija (program za obradu teksta, proračunske tablice, programiranje i baze podataka), korištenje internetskih informacijskih alata (knjižnični katalozi i tražilice), korištenje e-pošte, itd. Širok raspon informacija koje su bile dostupne samo u tiskanom obliku sada su dostupne u elektroničkom. Kada je informacija dostupna u elektroničkom obliku postoji širok izbor alata pomoću kojih studenti mogu dobiti informacije, a to mogu učiniti sredstvima koja su za njih najučinkovitija, a to može biti vizualno, auditivno ili taktilno. Čak je moguće da student istovremeno pristupi informacijama vizualno, taktilno i auditivno. Studentu je puno lakše

ostvariti ovu vrstu multimodalnog pristupa s elektroničkim tekstom nego pisanim informacijama. Zbog stalnog napretka tehnologije razne metode pristupa tiskanim informacijama uključuju pretvaranje materijala u elektroničke formate. Kada je informacija u elektroničkom obliku studenti oštećena vida mogu je čitati ili joj pristupiti na način koji je najučinkovitiji za njihove potrebe (Presley i D'Andrea, 2008). Sposobnost pristupa dostupnim informacijama ključna je za uspjeh u obrazovanju studenata s oštećenjem vida. U visokom obrazovanju studenti s oštećenjem vida moraju imati jednak pristup istim izvorima informacija koji su dostupni svim studentima, što uključuje nastavne materijale, internetske stranice i knjige (Permvattana i sur. 2006). Studenti oštećena vida trebaju informacije u odgovarajućim alternativnim formatima kako bi zadovoljili svoje specifične potrebe (Harris i Oppenheim, 2003). Pristup informacijama za učenje pomoću asistivne tehnologije može pomoći studentima da maksimiziraju svoj potencijal i sposobnost za postizanje vlastitih ciljeva. Ove tehnologije pomažu studentima da imaju jednak pristup informacijama i aktivnostima kao i njihovi vršnjaci (Lersilp, 2016).

Studenti oštećena vida ne mogu uvijek imati pristup informacijama u svim situacijama. Kombinirajući alate i rješenja može se osigurati da student dobije pristup obrazovnim mogućnostima. Jedno od rješenja je da student dobije materijal u potrebnom obliku, bilo da se radi o Braillevu pismu, uvećanom tisku ili elektroničkoj datoteci. Oni tada imaju materijal u formatu kojeg mogu koristiti u nastavi i u isto vrijeme kada i drugi studenti. Kako bi ova strategija bila uspješna profesor mora unaprijed pripremiti potrebne materijale (Presley i D'Andrea, 2008). Nedostatak knjiga i drugih materijala, kao i poteškoće u njihovom pribavljanju su među najzahtjevnijim preprekama s kojima se suočavaju studenti oštećena vida. Međutim, potrebni materijali mogu se skenirati i pretvarati u Braillevo pismo pomoću asistivne tehnologije, ali to je dugotrajan i skup proces (Loh i sur. 2012).

## **1.6.2 Pristup grafičkim informacijama**

Slabovidni studenti mogu istraživati grafičke materijale pomoću softvera za povećanje zaslona, dok slijepi studenti trebaju prilagodbe u alternativnim formatima kao što je taktilni ili auditivni format (Bernareggi, Hengstberger i Brigatti, 2008). Pomoćne tehnologije koje su dostupne studentima s oštećenjem vida su uređaji Braillevog prikaza, softver za povećanje zaslona kao što je Magic i Zoomtext i softver za čitanje zaslona kao što je JAWS. Te pomoćne tehnologije imaju ograničenu ili nikakvu mogućnost prevođenja grafičkih slika.

Pomoćne tehnologije koje koriste slijepi i slabovidni studenti mogu prevesti ove informacije na pogrešan način ili ih uopće ne prevesti, što dovodi do nepotpunih i pogrešnih tumačenja grafičkih slika (Armstrong, 2009). Proces prilagođavanja grafičkih materijala u alternativne formate kojima se mogu koristiti slijepi studenti je dugotrajan proces koji zahtjeva posebne vještine. Iako postoji sustav podrške za studente oštećena vida koji pripremaju grafičke materijale u alternativnim formatima, zbog dugotrajnosti procesa prilagodbe, slijepi učenici često nemaju neposredan pristup takvim materijalima za vrijeme nastavnog procesa (Bernareggi, Hengstberger i Brigatti, 2008). Holloway, Butler i Marriott (2016) izvještavaju da je korištenje grafike široko rasprostranjeno u sveučilišnim nastavnim materijalima. U istraživanju je 88% ispitanih studenata oštećena vida izjavilo da su grafikoni i tablice uključene u njihove nastavne materijale i da im pristup takvim informacijama nije dostupan. Većina ispitanih studenata navodi da su preskočili nedostupnu grafiku u učenju i potencijalno propustili važne informacije (49% ponekad i 43% često). Gotovo svi studenti s oštećenjem vida (97%) izjavili su da bi mogli imati koristi od poboljšanog pristupa grafici. Ispitanici su govorili o taktilnoj grafici kao neobičajenom pristupu koji se uglavnom koristi za bitne dijagrame slijepih studenata koji studiraju matematiku i druge znanstvene discipline. Istraživanje je pokazalo nisku razinu pružanja pristupačnih taktilnih formata za studente oštećena vida u visokom obrazovanju jer se taktilna grafika rijetko smatra nužnom, čime se važne informacije mogu propustiti. Pripremanje pisanih opisa uz taktilne dijagrame može biti dobra strategija koja povećava samostalnost studenata oštećena vida. Butler, Holloway, Marriott i Goncu (2016) proveli su istraživanje na australskom sveučilištu vezano za razumijevanje dostupnih grafičkih usluga za studente oštećena vida. Proveli su online anketu u kojoj je sudjelovalo 71 student s oštećenjem vida i polustrukturirane intervju s 44 sudionika (od toga je bilo 13 studenata). Otkrili su da su teškoće u pristupu grafičkom materijalu bile prepreka mnogim studentima oštećena vida i da postoje sustavni problemi za dostupnost grafike. Prema istraživanju ispitanici su u materijalima za učenje najčešće nailazili na grafikone, tablice, fotografije, videozapise, karte, itd. Za pristup grafici najčešće su koristili povećanje zaslona, pisani i verbalni opis slike i taktilnu grafiku. Većina ispitanika navodi da im grafički materijal nije dostupan, te da ga često preskaču u svojim materijalima. Polovica ispitanika je često ili ponekad imala poteškoće u suradnji s drugim studentima zbog nemogućnosti pristupa grafici. Polovica ispitanika koji su koristili pristupačne materijale su izvjestili da ih često ili ponekad ne dobivaju na vrijeme.

### **1.6.3 Ispiti**



Ispiti mogu biti stresni za studente oštećena vida jer postoji dodatni pritisak zbog upravljanja vremenom i vještinama pamćenja. Najčešći način pisanja ispita je uz pomoć računala. Pod pritiskom se može pogoršati točnost tipkanja pa je važno zatražiti dovoljno vremena da student može prekontrolirati i ako je potrebno ispraviti pogreške. Ispitna pitanja mogu biti u obliku eseja, pitanja koja zahtjevaju kratke odgovore, bilješke ili dijagrame, pitanja s višestrukim izborom, itd. Pitanja s višestrukim izborom je studentima oštećena vida teže ispuniti u zadanom vremenu. Ako je čitanje i pisanje studenta sporo potrebno je dodatno vrijeme. Ispiti trebaju biti prilagođeni studentima ako je potrebno u alternativnom formatu kao što je uvećani tisak ili Braillovo pismo (White i sur. 2015).

## **1.7 Podrška**

Podrška obitelji ima značajnu ulogu u postizanju boljeg akademskog uspjeha studenata oštećena vida u visokom obrazovanju. Prema istraživanju Boman (2006) većina studenata smatra da ima veliku podršku obitelji i kolega, te da pokazuju bolju osobnu, društvenu i akademsku prilagodbu. Za razliku od videćih studenata, slijepi i slabovidni studenti se moraju osloniti na pomoć kolega, profesora, knjižničara ili drugih posrednika kako bi se osigurao pristup tiskanim informacijama (Lehmkuhl, 2015). Važnu ulogu u podučavanju tehnologije koju koriste imaju njihovi prijatelji oštećena vida. Oni međusobno razmjenjuju znanja, informacije i iskustva vezana za korištenje tehnologije i učenje (D'Andrea, 2010). Pružanje tehnološke podrške ima pozitivan učinak na poboljšanje dostupnosti visokoškolskog obrazovanja za studente s oštećenjem vida (Stodden i sur. 2003). Razvijenost socijalnih vještina je važna kako bi studenti mogli ostvariti interakciju s videćim kolegama radi dobivanja pomoći i interakciju s profesorima da bi zadovoljili svoje specifične potrebe i ostvarili bolji akademski uspjeh (Monson, 2015). Studenti oštećena vida trebaju komunicirati sa profesorima o svemu što je potrebno za njihovo obrazovanje (Kraglund-Gauthier, Young i Kell, 2014). Studenti s invaliditetom koji su bili sudionici kvalitativnog istraživanja koje je provedeno na Sveučilištu u Zagrebu ističu važnost sustavne potpore na razini visokog učilištai prepoznaju pozitivnu ulogu Ureda za studente s invaliditetom u okviru kojega mogu dobiti potrebne informacije i potporu. Sva hrvatska sveučilišta imaju neki oblik formalne službe potpore studentima s invaliditetom (Kiš-Glavaš i sur. 2016).

Scott (2009) u svom radu navodi da je većina studenata izjavila da prijelaz na fakultet smatraju kao prijelaz iz ovisnosti u neovisnost koja se odvija sporije jer se moraju prilagoditi novoj okolini. Budući da sveučilišno okruženje može biti nepodržavajuće i frustrirajuće

studenti oštećena vida ističu važnost bliskih osoba. Svi ispitanici prepoznali su važnost podrške roditelja u ranom obrazovanju, dok su na fakultetu više emocionalna i financijska podrška. Studenti oštećena vida smatraju da im je potrebno više vremena nego vršnjacima za učenje i obavljanje fakultetskih obaveza. Osim toga ističu važnost učenja vještina samozastupanja kako bi dobili potrebne prilagodbe na fakultetu. Važnim smatraju strategije za upravljanje vremenom i strategije učenja koje im nudi sveučilište jer su korisne za njihov akademski uspjeh. Osim toga asistivna tehnologija, pozitivan odnos s vršnjacima, profesorima i službama podrške također ima značajan utjecaj na akademski uspjeh.

Stodden i sur. (2001) su istražili da iako se upis studenata s invaliditetom u visoko obrazovanje značajno povećava, malo ih završava studij unutar vremenskog razdoblja njihovih vršnjaka bez teškoća. Studenti smatraju da organizacija, vještine upravljanja vremenom i koordinacija podrške unutar obrazovanja su problemi koje često ne rješavaju službe za podršku studentima s invaliditetom u visokoškolskim ustanovama. Smatraju da je to često bio razlog za napuštanje fakulteta.

## **1.8 Istraživanja**

Reed i Curtis (2012) proveli su studiju u Kanadi gdje su ispitivali iskustva studenata oštećena vida u visokom obrazovanju. U istraživanju je sudjelovalo 70 studenata oštećena vida i 55 članova osoblja sveučilišta. Studija je pokazala postotak završavanja sveučilišnih programa visok (83%), ali postoje prepreke koje negativno utječu na iskustvo visokog obrazovanja. Članovi osoblja su procijenili da je studentima oštećena vida potrebno 1,5 akademska godina više kako bi završili četverogodišnji sveučilišni program. Studenti (31%) smatraju da postoji nedostatak percepcije akademske i socijalne podrške unutar visokog obrazovanja. Osoblje navodi da većina studenata koristi prilagodbe za ispit, pomoćne tehnologije, elektroničke verzije materijala za učenje i savjetnika za studente s invaliditetom. Studenti (59%) su izjavili da imaju poteškoća u pristupu određenim prilagodbama jer materijali za učenje u alternativnim formatima su nedostupni ili ih studenti ne dobivaju na vrijeme. Tehnologija koju su studenti koristili su prijenosna računala, softver koji je bio dostupan, najčešće su koristili Kurzweil, JAWS i ZoomText. Studenti (53%) su naveli da je čitanje jedan od najvećih akademskih izazova. Izvjestili su da im je potrebno puno više vremena za čitanje nego videćim studentima i da mnogi materijali nisu u pristupačnom formatu. Njih 60% je izjavilo da su imali umor očiju i glavobolje povezano s čitanjem i radom na računalu. Druga prepreka je bila okruženje za učenje. Izjavili su (njih 43%) da se profesori oslanjaju na

vizualne formate kao što je PowerPoint, udaljenost do profesora, osvjetljenje i teškoće pri korištenju pomoćnih tehnologija u predavaoni su djelovale kao prepreke učenju. Još jedna prepreka koju je navelo 27% studenata bio je rad u grupama jer su smatrali da ne mogu sudjelovati, posebice kada je riječ o čitanju.

Pristup materijalima za učenje važan je dio akademskog života. Mnogi izazovi s kojima se suočavaju studenti oštećena vida mogu se prevladati kroz primjerenu inkluzivnu nastavnu praksu što uključuje izradu elektroničkog i unaprijed dostupnog nastavnog materijala, dostupnost sustava E-učenja za korisnike čitača zaslona, kao i ljudsku podršku. Izazovi s kojima su se suočili mnogi studenti su nedobivanje materijala na vrijeme, nedostupni sustavi za E-učenje i poteškoće u pristupu knjižnici. Prilagođavanje ispita uključuje dodatno vrijeme, stanke, korištenje računala na ispitima, modificirani ispitni Braillevom pismu ili uvećanom tisku, podršku čitatelja ili zapisničara. Studenti su naveli probleme s neprimjereno prilagođenim ispitima koji nisu u alternativnim oblicima, elektroničkim datotekama koje su bile nedostupne i rokovi za ispite koji su kasnije od rokova njihovih vršnjaka. Istraživanje pokazuje da je pristup elektroničkom materijalu za predavanje koji treba biti dostupan prije predavanja omogućuju studentima oštećena vida veću neovisnost. Međutim, studenti s oštećenjem vida koji se oslanjaju na softver za čitanje zaslona ili na Braillevo pismo ne dobivaju materijale za predavanja koji su im dostupni. Studenti posebno ističu teškoće u pristupu materijalima za učenje kao što su knjige iz knjižnica i članci iz časopisa. Najčešća prilagodba koju su studenti naveli bilo je dodatno vrijeme koje je variralo od 20-100%. Osim toga ističu prilagodbu materijala u različitim formatima uključujući elektroničke, na Braillevom pismu i na uvećanom tisku, kao i posebnu prostoriju za pisanje ispita. Ističu pomoć vršnjaka pri čitanju, u grupnom radu i izradi PowerPoint prezentacija (Hewet i Keil, 2015).

U istraživanju koje su proveli Fatima, Bashir, Malic, Safder i Nayab (2014) u Pakistanu sudjelovalo je 40 studenata s oštećenjem vida, od čega je bilo 30 slijepih i 10 slabovidnih studenata. Svrha istraživanja bila je istražiti prepreke s kojima se suočavaju studenti oštećena vida na Sveučilištu Islamabad. Studenti s oštećenjem vida (90%) izjavili su da sveučilište ne pruža materijale za čitanje na Braillevom pismu. Većina studenata (92,5%) misli da audio knjige nisu bile pružene na njihovom sveučilištu. Studenti (85%) su odgovorili da JAWS nije bio instaliran na računalima knjižnice na sveučilištu. Značajan broj studenata s oštećenjem vida (97,5%) imali su većih poteškoća pri traženju pomoći od drugih u obavljanju zadataka za vrijeme predavanja. Izjavili su (92,5%) da im nije dopušteno audio snimanje predavanja na sveučilištu, a 85% studenata navodi da sveučilište nije pripremio materijale koji su potrebni

tijekom predavanja. Studenti s oštećenjem vida (82,5% ) imali su većih poteškoća sa uzimanjem bilješki tijekom predavanja. Pisanje ispita na Braillevom pismu bilo je dopušteno 10% studenata, a 2,5% na računalu. Svim studentima je bilo dopušteno da ispit polažu uz pomoć zapisničara. Većina studenata (90%) je primila pomoć od vršnjaka. Slabovidni studenti (80%) su izjavili da im sveučilište nije omogućilo prilagodbu za polaganje ispita.

## **2 PROBLEM ISTRAŽIVANJA**

### **2.1 Problem, cilj i hipoteza**

Dostupna istraživanja uglavnom su provedena u inozemstvu i usmjerena su na izazove s kojima se suočavaju slijepi i slabovidni studenti tijekom studiranja. Problem ovog istraživanja proizlazi iz nedostatka istraživanja u Hrvatskoj vezanih za upotrebu tehnologija kao alata koji olakšavaju proces učenja studentima oštećena vida.

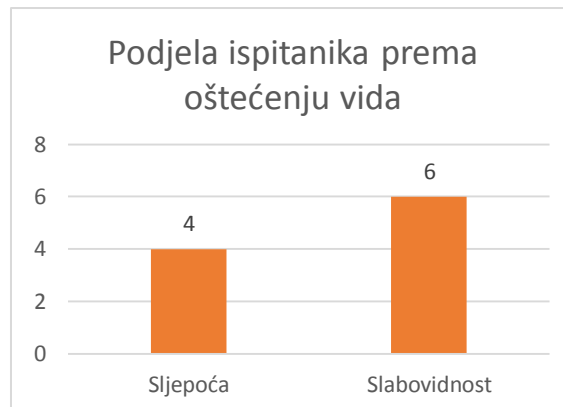
Cilj istraživanja je ispitati koje elektronske alate koriste slijepi i slabovidni studenti kako bi olakšali proces učenja i lakše se suočili s izazovima tijekom studiranja.

H1: Elektronski alati olakšavaju proces učenja slijepih i slabovidnih studenata tijekom studija.

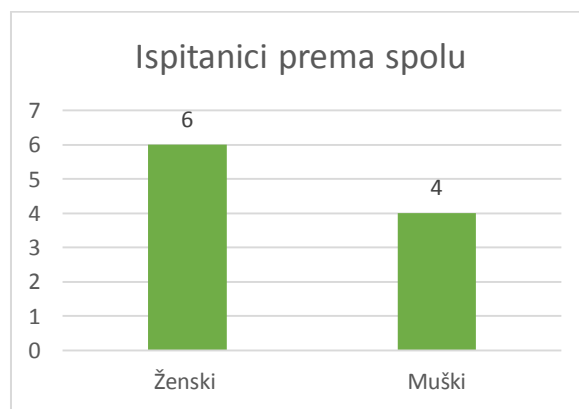
## **3 METODE ISTRAŽIVANJA**

### **3.1 Uzorak**

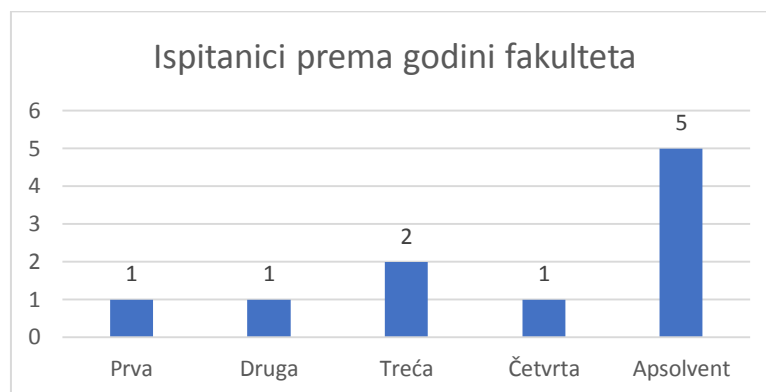
U istraživanju je sudjelovalo 10 studenata sa Sveučilišta u Zagrebu. Od toga su 4 (40%) slijepa i 6 (60%) slabovidnih studenata (Slika 1). Bilo je 6 (60%) studenata ženskog spola i 4(40%) studenata muškog spola (Slika 2). Studenti oštećena vida koji su sudjelovali u istraživanju studiraju na Katoličko-bogoslovnom fakultetu (1), Edukacijsko-rehabilitacijskom fakultetu (1), Filozofskom fakultetu (6), Ekonomskom fakultetu (1) i Fakultetu političkih znanosti (1). Prosječna dob studenata je 23,9 godina. Na prvoj, drugoj i četvrtoj godini je po jedan student, na trećoj godini su dva, a na apsolventskoj godini je pet studenata (Slika 3).



Slika 1. Ispitanici prema oštećenju vida



Slika 2. Ispitanici prema spolu



Slika 3. Ispitanici prema godini studija

### 3.1.1 Istraživački instrumentarij

Istraživanje je provedeno pomoću anketnog upitnika vlastite konstrukcije pod nazivom „Upotreba tehnologija kao alata za učenje slijepih i slabovidnih studenata“ iz 2019. god. koji se sastoji od dva dijela. Prvi dio je uključivao demografske podatke kao što su: spol, dob, godina studija, fakultet na kojem osoba studira, podatci o oštećenju vida. Drugi dio upitnika obuhvaćao je deset varijabli: korištenje računala i čitača ekrana, audio materijali, korištenje Brailleve bilježnice i Braillevog pisma, povećanje i skeniranje materijala, računalni programi: Word, PowerPoint i PDF, knjižnice i baze za pretraživanje literature, internet i E-učenje, izazovi u studiranju, pomoć i podrška i samostalnost i akademski uspjeh. Pitanja su bila Likertovog tipa gdje su ispitanici izražavali vlastiti stupanj slaganja o navedenim tvrdnjama koje su na skali bodovane od 1 do 5.

### **3.2 Način provođenja istraživanja**

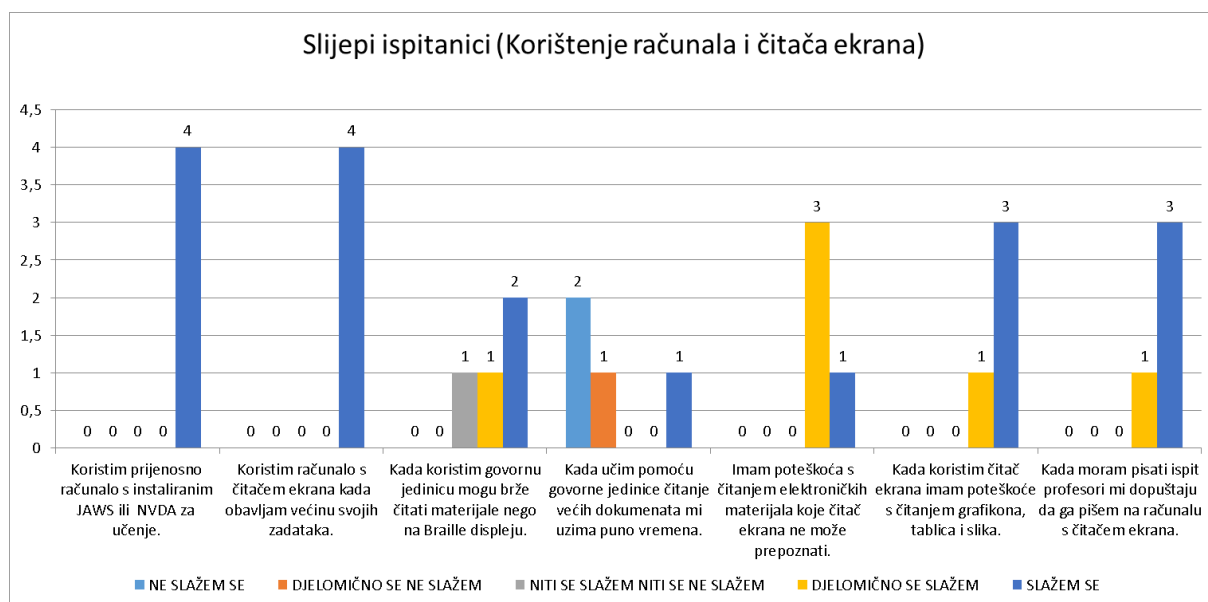
Istraživanje je provedeno u svibnju 2019. god. putem online anketnog upitnika. U istraživanju je korišten uzorak snježne grude gdje su ispitanici bili kontaktirani putem društvene mreže Facebook, te elektroničkom poštom u Zakladi za školovanje slijepih Marko Brkić i Udruzi slijepih Zagreb.

### **3.3 Metoda obrade podataka**

Za potrebe ovog istraživanja podatci su obrađeni programom IBM SPSS Statistics 21 gdje je korištena deskriptivna statistika na temelju frekvencija i prosječnih vrijednosti.

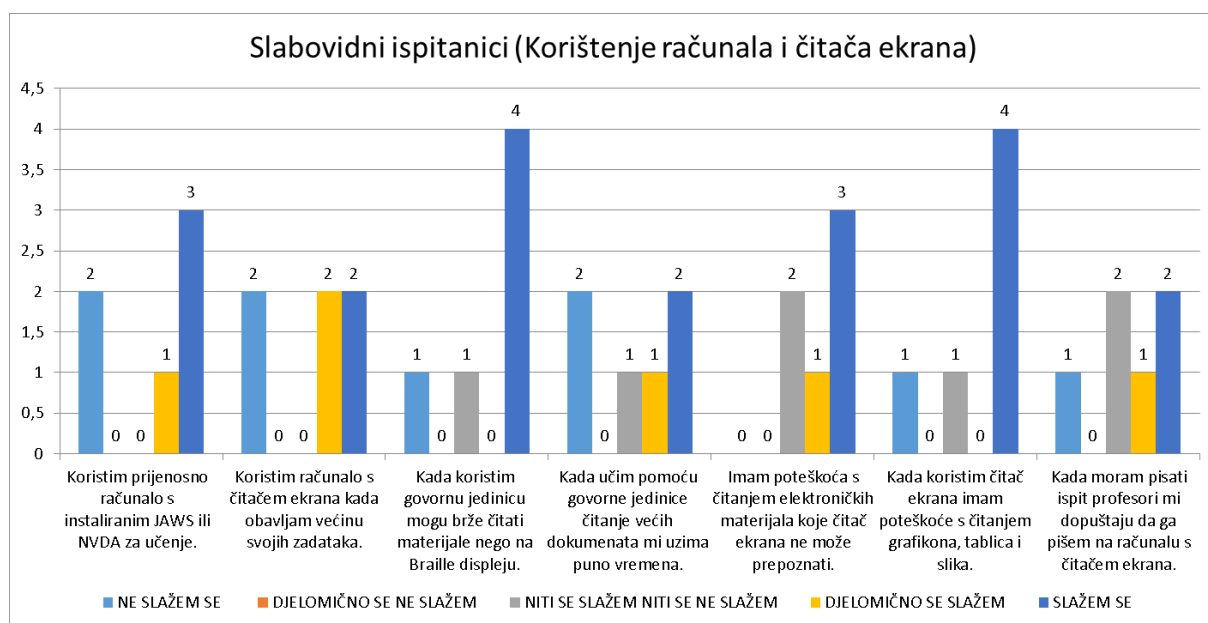
## 4 REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Dijagram 1



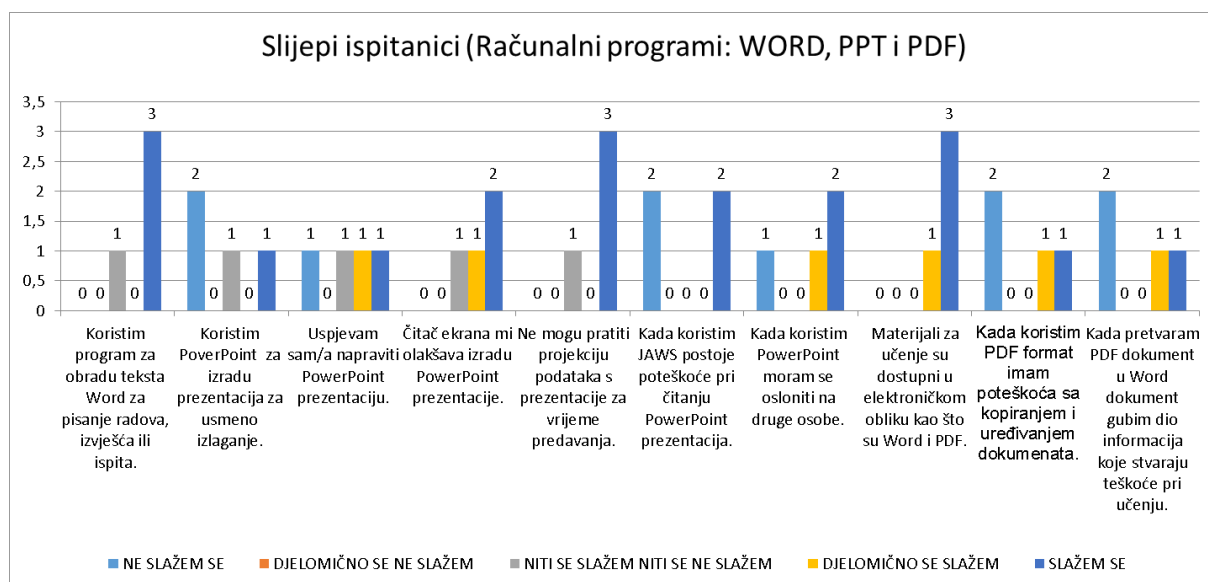
Dijagram 1 prikazuje korištenje računala s čitačem ekrana kod slijepih studenata. Rezultati pokazuju homogenost skupine slijepih studenata pri čemu svi koriste računalo s čitačem ekrana (N = 4). Također, većina ih navodi poteškoće s čitanjem grafikona, tablica i slika i materijala koje čitač ekrana ne može prepoznati (N = 4).

Dijagram 2



Dijagram 2 prikazuje korištenje računala s čitačem ekrana kod slabovidnih studenata. Rezultati pokazuju da većina slabovidnih studenata koristi računalo s čitačem ekrana za obavljanje većine zadataka (N = 4). Također, većina ih navodi poteškoće s čitanjem grafikona, tablica i slika i materijala koje čitač ekrana ne može prepoznati (N = 4).

Dijagram 3

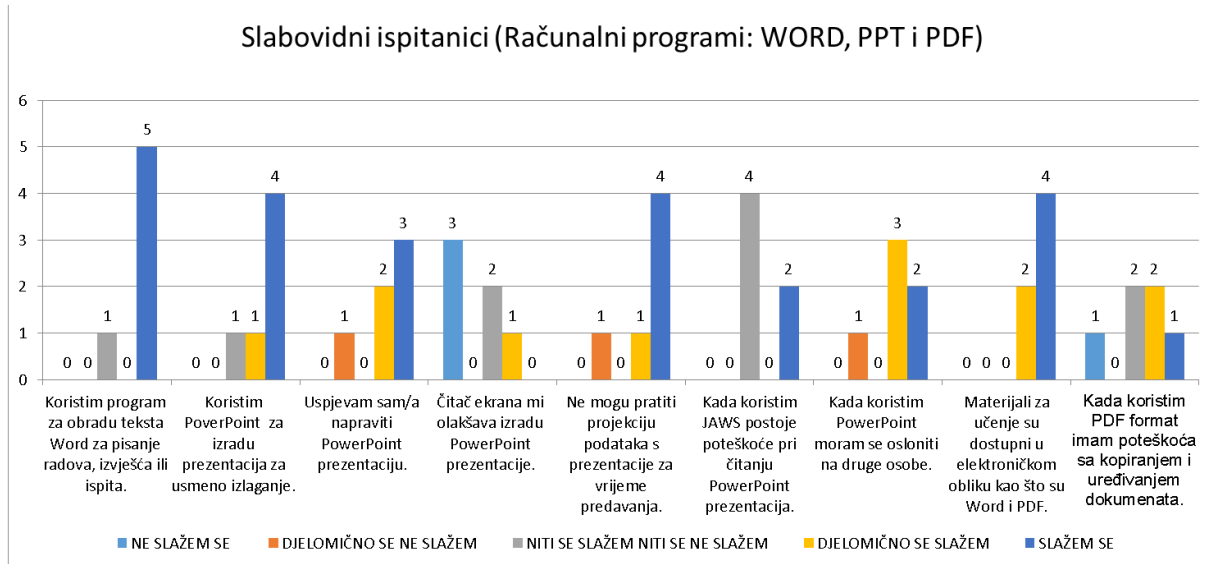


Dijagram 3 prikazuje upotrebu računalnih programa kao što su Word, PowerPoint i PDF koje koriste slijepi studenti. Gotovo svi slijepi studenti koriste Word za pisanje radova (N= 3), dok samo jedan 1 koristi PowerPoint prezentaciju za usmeno izlaganje, a većina njih ima teškoća s praćenjem prezentacije (N = 3). Navode da uspjevaju samostalno



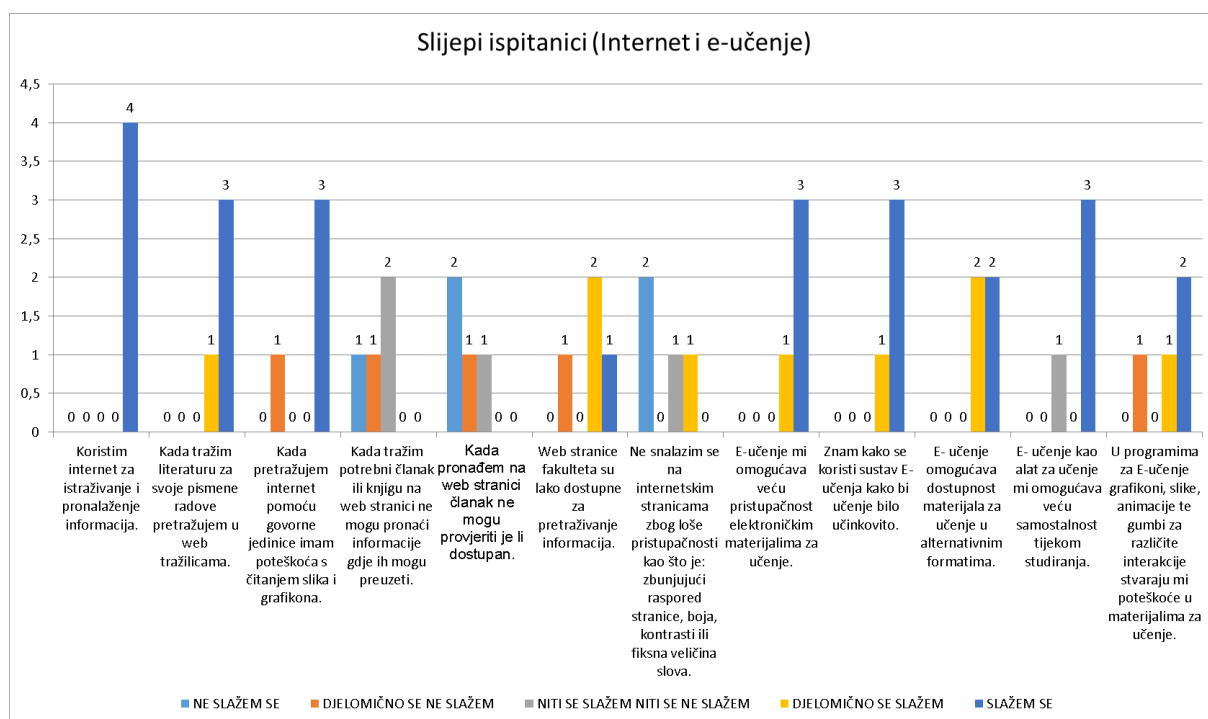
napraviti PowerPoint prezentaciju i da im čitač ekrana olakšava izradu, ali tvrde da im je potrebna pomoć druge osobe (N = 3). Također, navode da su im materijali za učenje dostupni u Wordu i PDF-u (N = 3).

Dijagram 4



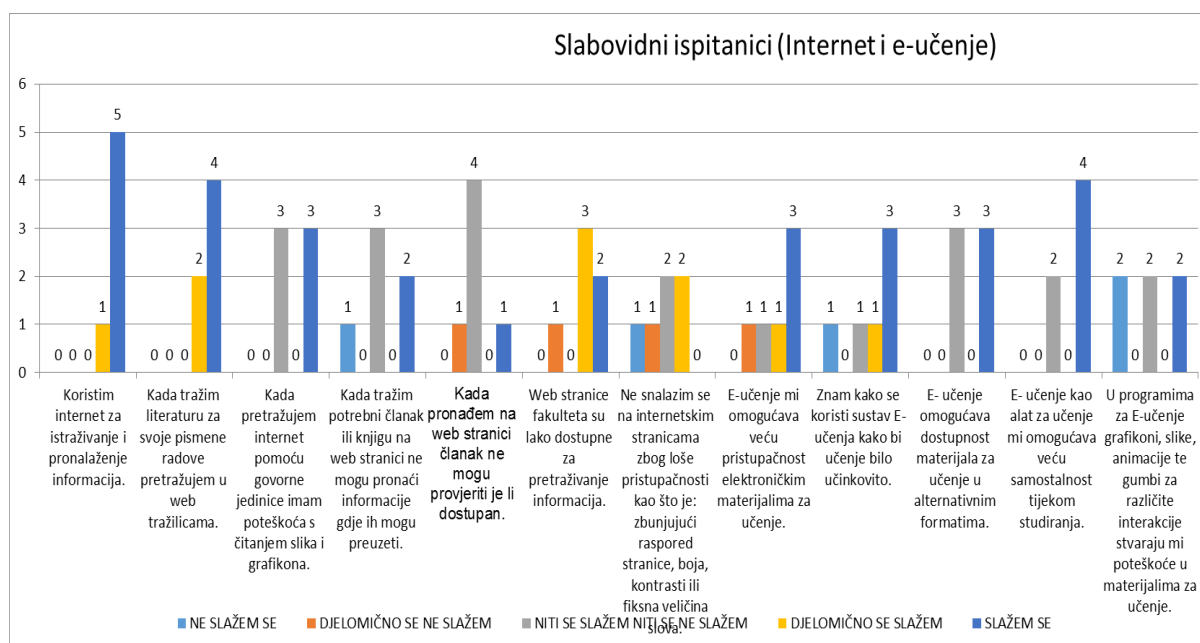
Dijagram 4 prikazuje upotrebu računalnih programa kao što su Word, PowerPoint i PDF koje koriste slabovidni studenti. Gotovo svi slabovidni studenti koriste Word za pisanje radova i PowerPoint prezentaciju za usmeno izlaganje (N= 5), a većina njih ima teškoća s praćenjem prezentacije (N = 5). Navode da uspjevaju samostalno napraviti PowerPoint prezentaciju (N = 5), ali tvrde da im je potrebna pomoć druge osobe (N = 5). Također, navode da su im materijali za učenje dostupni u Wordu i PDF-u (N = 6).

Dijagram 5



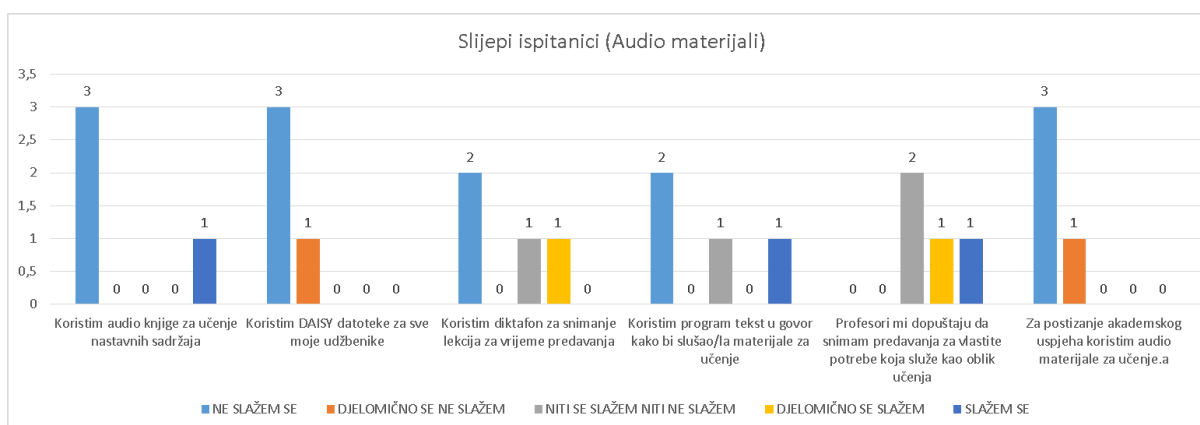
Dijagram 5 prikazuje korištenje interneta i E-učenja kod slijepih studenata. Iz priloženog se vidi da svi slijepi studenti koriste internet za istraživanje i pronalaženje informacija (N = 4). Kada traže literaturu za pismene radove većina ih pretražuje u web tražilicama (N = 3). Na teškoće nailaze kada im govorna jedinica ne može čitati slike i grafikone (N = 3). Većina studenata se djelomično slaže da su web stranice na fakultetu lako dostupne za pretraživanje informacija ( 2 studenata se slažu djelomično, a 1 potpuno). Veći broj studenata zna kako koristiti sustav E-učenja kako bi učenje bilo učinkovito, da im omogućuje veću samostalnost i pristupačnost elektroničkim materijalima za učenje (N = 3). U programima za E-učenje grafikoni, slike, animacije i gumbi za interakcije stvaraju im poteškoće u materijalima za učenje (2 studenata se slažu potpuno, a 1 djelomično).

Dijagram 6



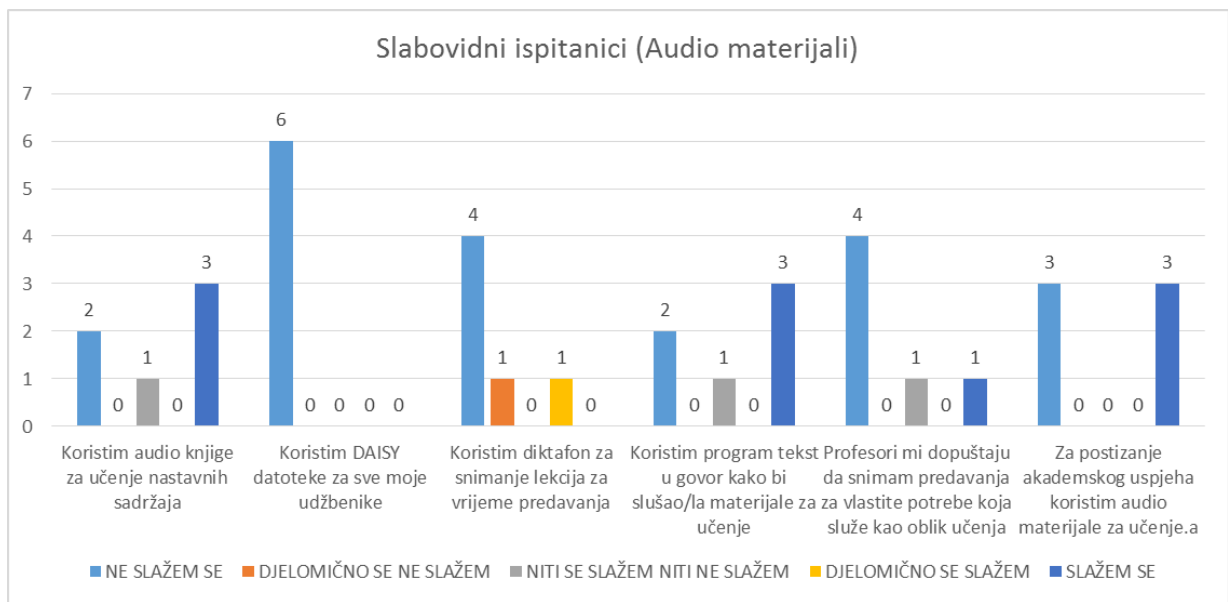
Dijagram 6 prikazuje korištenje interneta i E-učenja kod slabovidnih studenata. Iz priloženog se vidi da svi slabovidni studenti koriste internet za istraživanje i pronalaženje informacija (N = 6). Kada traže literaturu za pismene radove svi pretražuju u web tražilicama (N = 6). Većina studenata se slaže da su web stranice na fakultetu lako dostupne za pretraživanje informacija (N = 5). Veći broj studenata zna kako koristiti sustav E-učenja kako bi učenje bilo učinkovito, da im omogućuje veću samostalnost i pristupačnost elektroničkim materijalima za učenje (N = 5). U programima za E-učenje, slabovidni studenti imaju različita mišljenja da im grafikoni, slike, animacije i gumbi za interakcije stvaraju poteškoće u materijalima za učenje (2 studenata se ne slažu, 2 se slažu i 2 su neodlučna).

Dijagram 7



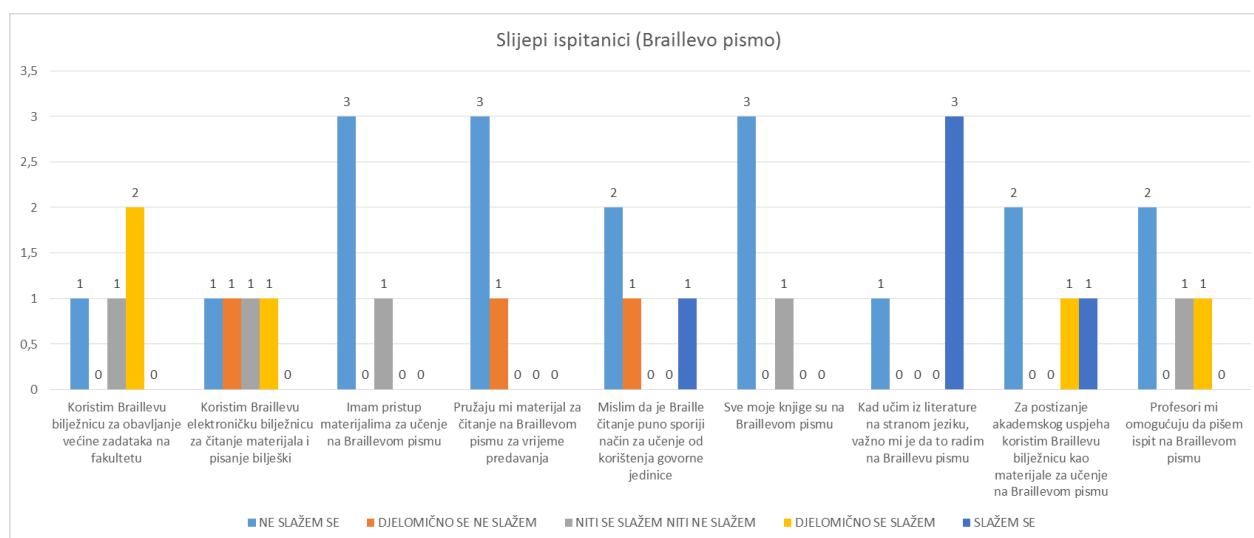
Dijagram 7 prikazuje korištenje audio materijala za učenje kod slijepih studenata. Rezultati pokazuju općenito slabu upotrebu audio materijala za učenje kod ove populacije. Manjina (25%) koristi audio knjige za učenje, program tekst u govor i snimke s predavanja. Nijedan slijepi student ne koristi DAISY datoteke za svoje udžbenike, niti koristi audio materijale za učenje bez obzira što navode da im profesori dopuštaju snimanje predavanja.

Dijagram 8



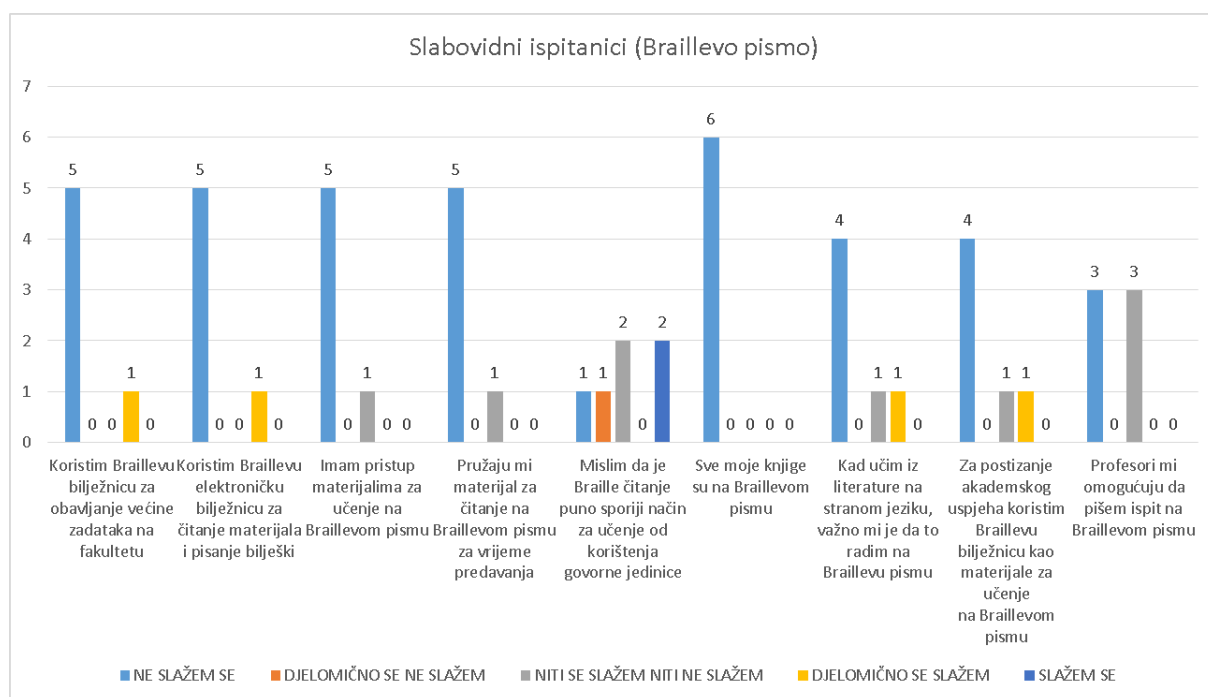
Dijagram 8 prikazuje korištenje audio materijala za učenje kod slabovidnih studenata. Rezultati pokazuju da nijedan slabovidni student ne koristi DAISY datoteke za svoje udžbenike, a samo 16% djelomično se slaže da koristi diktafon za snimanje predavanja (N = 1). Sukladno tome, gotovo svi slabovidni studenti tvrde da im profesori ne dopuštaju snimanje predavanja (N = 4).

Dijagram 9



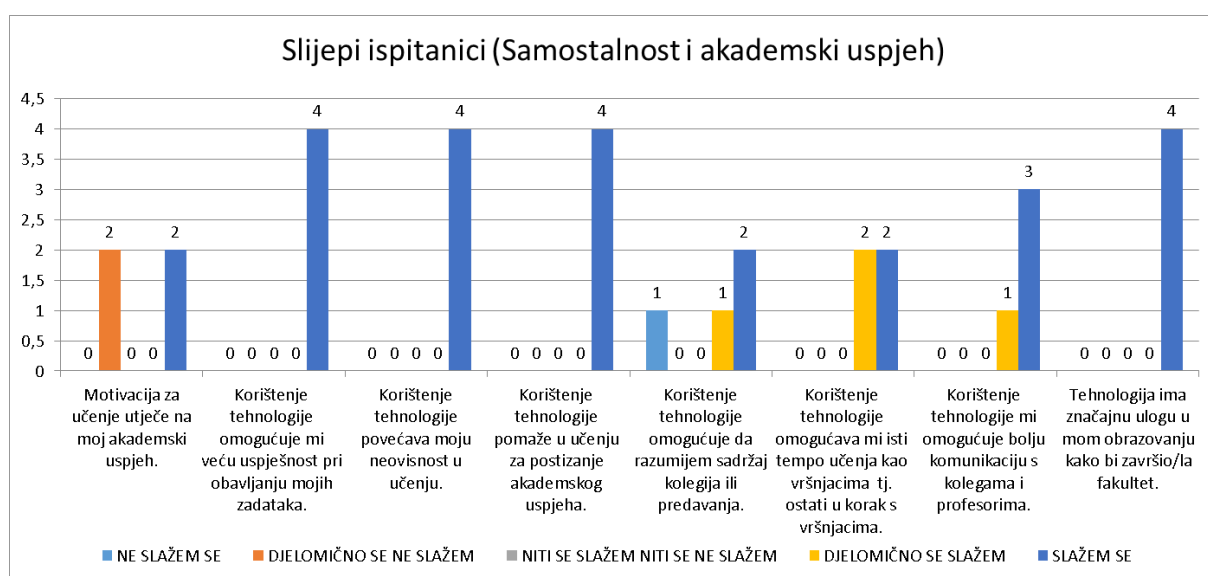
Dijagram 9 prikazuje uporabu Braillevog pisma kod slijepih studenata. Većina slijepih studenata, odnosno 75% se slaže da kod učenja iz literature na stranom jeziku im je važno da to rade na Braillevu pismu ( $N = 3$ ). Što se tiče čitanja na Braillevom pismu koje je potrebno za učenje 50% ih smatra da nije sporiji način u odnosu na učenje pomoću govorne jedinice, 25% se djelomično slaže s time, a 25% smatra da je čitanje na Braillevom pismu sporiji način za učenje od korištenja govorne jedinice. Rezultati pokazuju da 75% studenata smatra da nema pristup materijalima za vrijeme predavanja i učenje na Braillevu pismu. Polovina studenata smatra da im profesori ne omogućuju pisanje ispita na Braillevom pismu ( $N = 2$ ), dok se jedan student djelomično slaže da im profesori omogućuju pisanje ispita na Braillevom pismu ( $N = 1$ ), a jedan je neodlučan ( $N = 1$ ). Rezultati korištenja Brailleve elektroničke bilježnice za čitanje i pisanje bilješki su raspršeni. Prema rezultatima niti jedan slijepi student ne koristi Braillevu bilježnicu, a djelomično je koristi jedan student.

Dijagram 10



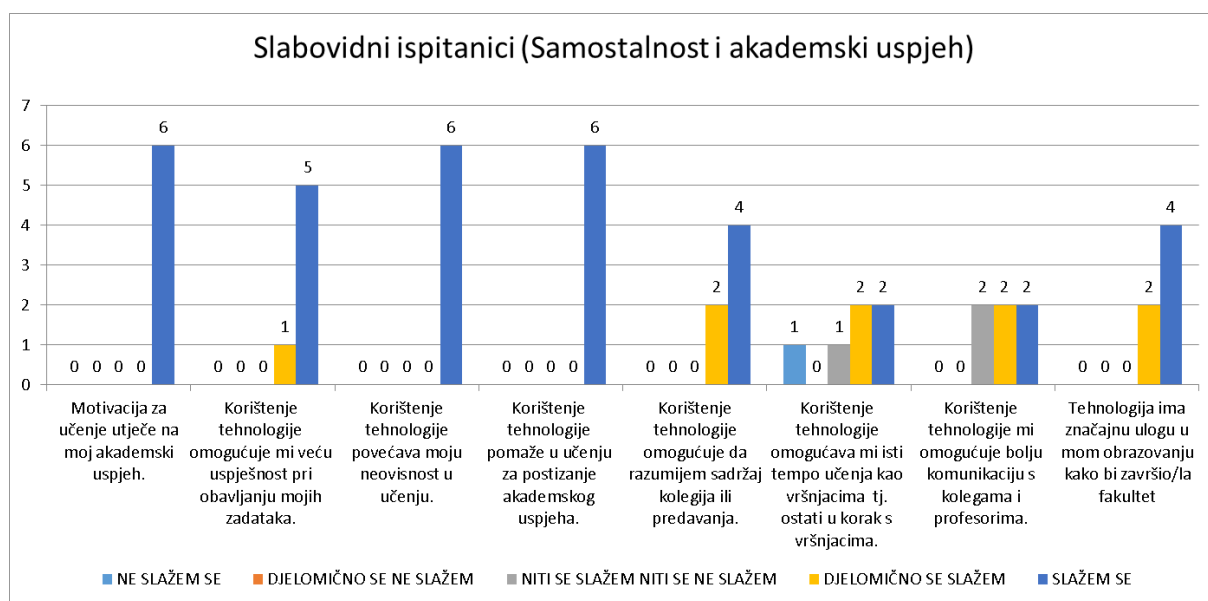
Dijagram 10 prikazuje uporabu Braillevog pisma kod slabovidnih studenata. Iz dobivenih rezultata može se primjetiti da slabovidni studenti malo koriste Braillovo pismo u akademske svrhe. Oko 16% studenata djelomično koristi Braillevu bilježnicu (N = 1). Slabovidni studenti (oko 32%) smatraju da je čitanje na Braillevom pismu puno sporiji način za učenje od korištenja govorne jedinice (N = 2), oko 32% se ne slaže s tom tvrdnjom (N = 2), dok je ostatak studenata neodlučno (N = 2).

Dijagram 11



Dijagram 11 prikazuje važnost tehnologija za akademski uspjeh slijepih studenata. Svi slijepi studenti navode da im korištenje tehnologije omogućuje veću uspješnost pri obavljanju akademskih zadataka, povećava neovisnost u učenju, pomaže za poboljšanje akademskog uspjeha i da ima značajnu ulogu za uspješan završetak studija (N = 4). Svi se slažu ili djelomično slažu da im tehnologija omogućuje isto tempo učenja kao i vršnjacima, te bolju komunikaciju s kolegama i profesorima.

Dijagram 12



Dijagram 12 prikazuje važnost tehnologija za akademski uspjeh slabovidnih studenata. Svi slabovidni studenti navode da im korištenje tehnologije omogućuje veću uspješnost pri obavljanju akademskih zadataka, povećava neovisnost u učenju, pomaže za poboljšanje akademskog uspjeha (N = 6). Svi se slažu ili djelomično slažu da tehnologija ima značajnu ulogu za uspješan završetak studija i da im tehnologija omogućuje razumijevanje sadržaja kolegija ili predavanja.

## 5 RASPRAVA

Većinu svojih zadataka slijepi i slabovidni studenti obavljaju pomoću računala s čitačem ekrana. Probleme slijepim i slabovidnim studentima stvaraju teškoće u čitanju grafikona, slika, tablica i materijala koje čitač ekrana ne može prepoznati. Budući da su grafički prikazi danas vrlo važan dio obrazovnog sustava (posebice akademskog sustava), nužno je osmisliti

načine na koje će čitač ekrana sistematizirano i točno čitati informacije na grafičkom prikazu kako bi slijepi studenti mogli samostalno iščitavati ključne informacije s dijagrama, grafikona, slika, tablica, itd.

Slijepi i slabovidni studenti pokazuju zajedničke karakteristike u korištenju računalnih programa (Word, PDF, PPT). Primjerice, obje skupine koriste Word za pisanje radova i imaju teškoća s praćenjem podataka na prezentaciji. Također, obje skupine u jednom dijelu navode da samostalno izrađuju PPT prezentaciju, a u drugom dijelu govore da im je potrebna pomoć druge osobe što ukazuje na nedosljednost u odgovaranju na pitanja, pa se otvara pitanje o razlozima nedosljednosti u obje skupine.

Obradom rezultata može se zaključiti kako je slijepim i slabovidnim studentima E-učenje važan aspekt obrazovanja i omogućuje im samostalnost u učenju. Isto tako, studenti navode kako im traženje informacija i pretraživanje na web stranicama fakulteta ne predstavlja problem. Ipak, ti rezultati oprečni su istraživanjima koja navode da mnoge web stranice nisu dizajnirane kako bi bile dostupne osobama oštećena vida (Hersh i Johnson, 2008), a neki autori ističu i neprilagođenost sveučilišnih web stranica (Kelly i Wolffe, 2012). Također, slijepi studenti ovoga istraživanja ne navode poteškoće pri preuzimanju PDF datoteka određenih članaka, što se ne podudara sa zaključcima autora Ferraro i Wolforth (2009) koji govore o značajnim problemima pri preuzimanju i otvaranju datoteka.

Rezultati pokazuju općenito nekorištenje audio materijala u svrhu učenja. Uočava se povezanost između dviju tvrdnji u kojima slabovidni studenti navode da ne koriste diktafon za snimanje predavanja i da im profesori ne dopuštaju snimanje predavanja. Stoga se nekorištenje diktafona u svrhu učenja može objasniti činjenicom da slabovidnim studentima nije dopušteno snimanje predavanja. Za razliku od slabovidnih studenata, slijepi studenti kojima je najčešće dopušteno snimanje predavanja tu mogućnost ne koriste.

Korištenje Braillevog pisma za učenje stranih jezika kod slijepih studenata može se objasniti činjenicom da se strani jezici najčešće ne pišu onako kako se čitaju pa je teško savladati jezik ako ga se ne čita. Iako tvrde da Braillevo pismo nije sporiji način za učenje u odnosu na govornu jedinicu poražavajuće je da slijepi studenti ne koriste jedno od popularnijih elektronskih pomagala današnjice kao što je Brailleva bilježnica. Zanimljivo je da većina profesora dopušta snimanje predavanja slijepim studentima, ali ne pripremaju im materijale na Braillevu pismu čime im onemogućuju aktivno sudjelovanje u nastavi. Kao što je i očekivano slabovidni studenti rijeđe koriste Braillevo pismo u odnosu na slijepu studente i podjeljeni su u odgovorima vezanim za brzinu čitanja Braillevog pisma u odnosu na govornu jedinicu.



Objekti skupine studenata navode da im tehnologija omogućuje brže, jednostavnije i uspješnije obavljanje akademskih zadataka. Također, pospješuje komunikaciju s vršnjacima i profesorima i daje im osjećaj samostalnosti. Tome u prilog govore i rezultati po pojedinim varijablama iz kojih se može iščitati značaj tehnologije i elektronskih alata u učenju slijepih i slabovidnih studenata tijekom studija. Time studenti dobivaju alate pomoću kojih materijali dostupni videćima postaju dostupni i njima, ali u alternativnom obliku. Unapređenjem tehnologije, studenti oštećena vida dobili su mogućnost da samostalno ili barem uz minimalnu podršku, koriste iste vidove učenja kao i videći studenti. Sa svime navedenim, uz minimalne razlike između slijepih i slabovidnih studenata, prihvaća se hipoteza H1: Elektronski alati olakšavaju proces učenja slijepih i slabovidnih studenata tijekom studija. Ipak, potrebno je uzeti u obzir i ograničenja istraživanja. Prvenstveno, istraživanje je provedeno na razini deskripcije čime nije moguće utvrditi uzročno-posljedične veze, nije moguća generalizacija rezultata zbog malog broja ispitanika, upitnik nije standardiziran i i sadržavao je velik broj pitanja zbog čega je mogao nastupiti zamor ispitanika (dvoje ispitanika nije dovršilo upitnik).

## **6 ZAKLJUČAK**

Mnogo učenika oštećena vida nakon završene srednje škole nema želju za studijem zbog teškoća prilikom studiranja s kojima se redovito susreću studenti oštećena vida. U novije vrijeme broj takvih studenata raste, a razlog tome može biti dostupnost asistivne tehnologije. Dolaskom novih tehnologija mogu samostalno čitati materijale, pisati različite radove koji su čitljivi profesorima, komunicirati s profesorima i kolegama, te aktivno sudjelovati u nastavi. Iz rezultata istraživanja se vidi da asistivna tehnologija ima značajnu ulogu u obrazovanju studenata oštećena vida. Upotrebljavajući tehnologiju studenti oštećena vida većinu zadataka mogu obavljati samostalno, što im olakšava učenje i postizanje boljeg akademskog uspjeha. Međutim, u radu s tehnologijama studenti ponekad nailaze na poteškoće koje im otežavaju pristup informacijama, a to su najčešće grafički prikazi kao što su: grafikoni, tablice, dijagrami, slike, itd. To može biti problematično jer grafički prikazi čine sve veći dio iskustva u učenju studenata u mnogim disciplinama. Zbog važnosti ovakvih informacija u obrazovanju nužno je osmisliti način na koji će tehnologija davati informacije na grafičkom prikazu kako bi ih studenti oštećena vida samostalno mogli iščitavati. Sveučilište bi trebalo osigurati potrebno okruženje, pomoćne tehnologije i obrazovne usluge kako bi se olakšao pristup

informacijama i učinkovito obrazovanje studenata oštećena vida. Poboľšanjem i usavršavanjem uvjeta studiranja, kao i tehnološkim napretkom moguće je izjednačiti uvjete studiranja studenata oštećena vida sa studentima bez teškoća. Budući da je ovo istraživanje temeljeno na deskriptivnoj analizi potrebna su daljnja kvantitativna i kvalitativna istraživanja kako bi se istražila dublja razina problemskog područja.

## 7 LITERATURA

1. Abdelrahman, O.H. (2016). Use of Library Technology and Services by the Visually-impaired and the Blind in the University of Khartoum, Sudan. *Journal of Library & Information Technology*, 36(2), 93-97. Posjećeno 10. 11. 2018. na mrežnoj stranici <https://www.google.com/search?q=Use+of+Library+Technology+and+Services+by+the+Visually-impaired+and+the+Blind+in+the+University+of+Khartoum%2C+Sudan&oq=Use+of+Library+Technology+and+Services+by+the+Visually-impaired+and+the+Blind+in+the+University+of+Khartoum%2C+Sudan&aqs=chrome..69i57j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
2. Agencija za znanost i visoko obrazovanje (n. d.). Posjećeno 29. 04. 2019. na mrežnoj stranici <https://www.azvo.hr/hr/visoko-obrazovanje/statistike/2113-broj-studenata-prema-ustanovi-izvodaca-sveucilista-u-zagrebu-splitu-osijeku-i-rijeci-2013-14-2017-18>
3. Alhammadi, M.M. (2014). Students with Vision Ipairments in the UAE Higher Education System. Deakin Universty, Australia. Posjećeno 13. 01. 2019. na mrežnoj stranici <http://dro.deakin.edu.au/eserv/DU:30073004/alhammadi-studentswith-2014A.pdf>
4. Alves, C.C.F., Monteiro, G.B.M., Rabello, S., Gasparetto, M.E.R.F. i Carvalho, K.M. (2009). Assistive technology applied to education of students with visual impairment. *Rev Panam Salud Publica*, 26(2), 148-152. DOI: 10.1590/s1020-49892009000800007
5. Armstrong, H.L. (2009). Advanced IT Education for the Vision Impaired via E-learning. *Journal of Information Technology Education*, 8, 243-256. Posjećeno 07. 06. 2019. na mrežnoj stranici <https://pdfs.semanticscholar.org/1b50/95ba1e05be4b92b44e6105e9ec4fa0f221f4.pdf>
6. Armstrong, H. i Murray, I. (2007). Remote and Local Delivery of Cisco Education for the Vision-Impaired. Conference Paper in ACM SIGCSE Bulletin. Posjećeno 12. 06. 2019. na mrežnoj stranici [https://www.researchgate.net/publication/220808471\\_Remote\\_and\\_local\\_delivery\\_of\\_cisco\\_education\\_for\\_the\\_vision-impaired](https://www.researchgate.net/publication/220808471_Remote_and_local_delivery_of_cisco_education_for_the_vision-impaired)

7. Babalola, Y. i Haliso, Y. (2011). Library and information services to the visually impaired: the role of academic libraries. *Canadian Social Science*, 7(1), 140-147. Posjećeno 03. 07. 2019. na mrežnoj stranici <http://www.cscanada.net/index.php/css/article/view/1224/0>
8. Bernareggi, C., Hengstberger, B. i Brigatti, V. (2008). Transnational Support to Visually Impaired in Scientific University Courses. ICCHP Berlin. Posjećeno 13. 06. 2019. na mrežnoj stranici [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-70540-6\\_142](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-70540-6_142)
9. Biggs, J. (1991). Approaches to Learning in Secondary and Tertiary Students in Hong Kong: Some Comparative Studies. *Educational Research Journal*, 6, 27-39. Posjećeno 30. 03. 2019. na mrežnoj stranici [http://hkier.fed.cuhk.edu.hk/journal/wp-content/uploads/2010/06/erj\\_v6\\_27-39.pdf](http://hkier.fed.cuhk.edu.hk/journal/wp-content/uploads/2010/06/erj_v6_27-39.pdf)
10. Biggs, J. (1987). Study Process Questionnaire Manual. Melbourne. Student Approaches to Learning and Studying. *Australian Council for Educational Research*. Posjećeno 13. 04. 2019. na mrežnoj stranici <https://eric.ed.gov/?id=ED308200>
11. Bocconi, S., Dini, S., Ferlino, L., Martinoli, C. i Ott, M. (2007). ICT Educational Tools and Visually Impaired Students: Different Answers to Different Accessibility Needs. Conference Paper. Posjećeno 22. 11. 2018. na mrežnoj stranici [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-73283-9\\_55](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-73283-9_55)
12. Boman, S. (2006). Post-secondary Education for Blind and Partially Sighted Students. Alberta: Athabasca. Posjećeno 17. 06. 2019. na mrežnoj stranici [http://dtp.r.lib.athabascau.ca/action/download.php?filename=mais/Boman\\_S%20MAIS701\\_Jan06.pdf](http://dtp.r.lib.athabascau.ca/action/download.php?filename=mais/Boman_S%20MAIS701_Jan06.pdf)
13. Bratko, D. (2013). *Psihologija* (str. 110 -135). Zagreb: Profil.
14. Brophy, P. i Craven, J. (2007). Web Accessibility. *Library Trends*, 55(4), 950-972. Posjećeno 01. 07. 2019. DOI: [10.1353/lib.2007.0029](https://doi.org/10.1353/lib.2007.0029)
15. Butler, M., Holloway, L., Marriott, K. i Goncu, C. (2016). Understanding the graphical challenges faced by vision-impaired students in Australian universities. Higher Education Research & Development. Posjećeno 17. 11. 2018. na mrežnoj stranici <http://dx.doi.org/10.1080/07294360.2016.1177001>
16. Butorac, D. (2002). Računalo kao nova pomoć u obrazovanju slijepih studenata. *CARNet- časopis Edupoint*, 2(6). Posjećeno 19. 02. 2019. na mrežnoj stranici <http://edupoint.carnet.hr/casopis/broj-06/clanak-01/index.html>

17. D'Andrea, F.M. (2010). Practices and preferences among students who read Braille and use assistive technology. University of Pittsburgh. Posjećeno 07. 01. 2019. na mrežnoj stranici <https://core.ac.uk/download/pdf/12208295.pdf>
18. Dermody, K. i Majekodunmi, N. (2011). Online databases and the research experience for university students with print disabilities. *Library Hi Tech*, 29(1), 149-160. Posjećeno 08. 07. 2019. na mrežnoj stranici <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/07378831111116976/full/html>
19. Diseth, A. i Martinsen, O. (2003). Approaches to Learning, Cognitive Style, and Motives as Predictors of Academic Achievement *Educational Psychology*, 23(2), 195-207. Posjećeno 08. 07. 2019. na mrežnoj stranici <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01443410303225>
20. Eskay, M. i Chima, J.N. (2013). Library and Information Service Delivery for the Blind and Physically Challenged in University of Nigeria Nsukka Library. *European Academic Research*, 1(5), 625-635. Posjećeno 04. 07. 2019. na mrežnoj stranici <http://euacademic.org/UploadArticle/43.pdf>
21. Fatima, G., Bashir, R., Malik, M., Safder, M. i Nayab. (2014). Difficulties Faced by students with Visual Impairment Registered in Open and Distance Learning Programs of AIOU, Islamabad, Pakistan. *Academic Research International*, 5(3), 214-222. Posjećeno 12. 11. 2018. na mrežnoj stranici [http://www.savap.org.pk/journals/ARInt./Vol.5\(3\)/2014\(5.3-24\).pdf](http://www.savap.org.pk/journals/ARInt./Vol.5(3)/2014(5.3-24).pdf)
22. Fichten, C.S., Jennison, J.A., Barile, M., Ferraro, V. i Wolfarth, J. (2009). Accessibility of E-learning and Computer and Information Technologies for Students with Visual Impairments in Postsecondary Education. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 9, 543-557. Posjećeno 14. 11. 2018. na mrežnoj stranici <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0145482X0910300905>
23. Glušac, D. (2012). *Elektronsko učenje*. Zrenjanin. Univerzitet Novi Sad. Posjećeno 16. 02. 2019. na mrežnoj stranici <http://www.tfzr.uns.ac.rs/Content/files/0/Knjiga%20Elektronsko%20ucenje.pdf>
24. Harris, C. i Oppenheim, C. (2003). The provision of library services for visually impaired students in UK further education libraries in response to the Special Educational Needs and Disability Act (SENDA). *Journal of Librarianship and Information Science*, 35(4), 243-257. Posjećeno 11. 07. 2019. na mrežnoj stranici <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0961000603035004004>

25. Hersh, M.A. i Johnson, M.A. (2008). *Assistive Technology for Visually Impaired and Blind People*. London: Springer-Verlago.
26. Hewet, R. i Keil, S. (2015). Experiences of blind and partially sighted young people as they make the transition into. Higher Education. University Birmingham. Posjećeno 20. 11. 2018. na mrežnoj stranici <https://www.birmingham.ac.uk/Documents/college-social-sciences/education/victar/transitions-into-higher-education-2015.pdf>
27. Hrvatski savez slijepih (n. d.). Posjećeno 29. 04. 2019. na mrežnoj stranici <http://www.savez-slijepih.hr/hr/kategorija/ostecenje-vida-3/>
28. Holloway, L., Butler, M. i Marriott, K. (2016). Something to Hold On To: Tactile Access to Graphics in Higher Education. Monash University. Posjećeno 03. 12. 2018. na mrežnoj stranici <https://www.google.com/search?q=Something+to+Hold+On+To%3A+Tactile+Access+to+Graphics+in+Higher+Education&oq=Something+to+Hold+On+To%3A+Tactile+Access+to+Graphics+in+Higher+Education&aqs=chrome..69i57.208898j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
29. Kelly, S.M. i Smith, D.W. (2011). The Impact of Asstive Technology on the Educational Performance of Students with Visual Impairments: A Synthesis of the Research. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 105, 73-83. Posjećeno 14. 11. 2018. na mrežnoj stranici <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0145482X1110500205>
30. Kharade, K. i Peese, H. (2012). Learning by E-learning for Visually Impaired Students: oportunities or again marginalisation? *E-learning and Digital Media*, 9(4). <https://doi.org/10.2304/elea.2012.9.4.439>
31. Kiš-Glavaš, L. u suradnji s članicama i članovima Nacionalne skupine za unapređenje socijalne dimenzije visokog obrazovanja. (2016). Smjernice za unapređenje sustava potpore studentima s invaliditetom u visokom obrazovanju u Republici Hrvatskoj. MZO. Posjećeno 04. 05. 2019. na mrežnoj stranici <https://mzo.gov.hr/>
32. Koutsoklenis, A., Papadopoulos, K., Papakonstantinou, D. i Koustrijava, E. (2009). Students with Visual Impairments in Higher Education Institutes. Conference Paper. Greece. Posjećeno 15. 11. 2018. na mrežnoj stranici <https://www.google.com/search?q=Students+with+Visual+Impairments+in+Higher+Education+Institutes&oq=Students+with+Visual+Impairments+in+Higher+Education+Institutes&aqs=chrome..69i57.3771j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

33. Kraglund-Gauthier, W.L., Young, D.C. i Kell, E. (2014). Teaching Students with Disabilities in Post-secondary Landscapes: Navigating Elements of Inclusion, Differentiation, Universal Design for Learning, and Technology. *Transformative Dialogues: Teaching & Learning Journal*, 7(3), 1-9. Posjećeno 05. 07. 2019. na mrežnoj stranici [https://www.kpu.ca/sites/default/files/Transformative%20Dialogues/TD.7.3.10\\_Kraglund\\_etal\\_Teaching\\_Students\\_with\\_Disabilities.pdf](https://www.kpu.ca/sites/default/files/Transformative%20Dialogues/TD.7.3.10_Kraglund_etal_Teaching_Students_with_Disabilities.pdf)
34. Lehmkuhl, K.M. (2015) Increasing students'ability to discover and access to academic information: information literacy for blind and visually impaired students at Federal University of Santa Catarina Library. Federal University of Santa Catarina Library, Brazil. Posjećeno 24. 11. 2018. na mrežnoj stranici <https://pdfs.semanticscholar.org/5fd5/f4504f0d249259c2f685113d68ba6b6d0195.pdf>
35. Lersilp, T. (2016). Access to Information for Learning by Using Assistive Technology for Undergraduate Students with Disabilities in Northern Thailand. Posjećeno 13. 02. 2018. na mrežnoj stranici <https://www.google.com/search?q=Access+to+Information+for+Learning+by+Using+Assistive+Technology+for+Undergraduate+Students+with+Disabilities+in+Northern+Thailand&oq=Access+to+Information+for+Learning+by+Using+Assistive+Technology+for+Undergraduate+Students+with+Disabilities+in+Northern+Thailand&aqs=chrome..69i57j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
36. Lewin-Jones, J. i Hodgson, J. (2004). Differentiation strategies relating to the inclusion of a student with a severe visual impairment in higher education (modern foreign languages). *The British Journal of Visual Impairment*, 22(1), 32-36. Posjećeno 11. 07. 2019. DOI: [10.1177/026461960402200106](https://doi.org/10.1177/026461960402200106)
37. Loh, S.C., Yusop, F.D., Abdullah, H.S.L. i Muhamad,A.S. (2012). Challenges among individuals with visual impairment in an institution of higher learning in Malaysia. *European Journal of Special Needs Education*, 2, 99-107. Posjećeno 28. 11. 2018. na mrežnoj stranici [https://www.researchgate.net/publication/254256780\\_Challenges\\_among\\_individuals\\_with\\_visual\\_impairment\\_in\\_an\\_institution\\_of\\_higher\\_learning\\_in\\_Malaysia](https://www.researchgate.net/publication/254256780_Challenges_among_individuals_with_visual_impairment_in_an_institution_of_higher_learning_in_Malaysia)
38. Meić, B. (2014). Položaj osoba s invaliditetom u sustavu visokog obrazovanja – perspektiva Ureda pravobraniteljice za osobe s invaliditetom. *JADR*, 5(9). Posjećeno 29. 04. 2019. na mrežnoj stranici <https://hrcak.srce.hr/129398>

39. Mohorić, T. (2008). Automatske misli kod učenja i ispitna anksioznost kao odrednice subjektivnoga i objektivnoga akademskog postignuća studenata. *Psihologijske teme*, 17(1), 1-14. Posjećeno 25. 04. 2019. na mrežnoj stranici <https://hrcak.srce.hr/32449>
40. Monson, M. (2015). Literature Review of Transition to College or University for students who are Blind or Visually Impaired. Posjećeno 24. 11. 2018. na mrežnoj stranici <https://www.aph.org/files/research/literature-review-of-transition-monson2015.pdf>
41. Narodne novine (2017). Nacionalna strategija izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom od 2017. do 2020. Godine (NN 42/17). Posjećeno 06. 05. 2019. na mrežnoj stranici [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017\\_04\\_42\\_967.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_04_42_967.html)
42. Narodne novine (2010). Ustav Republike Hrvatske (NN 85/10). Posjećeno 04. 05. 2019. na mrežnoj stranici [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010\\_07\\_85\\_2422.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_07_85_2422.html)
43. Narodne novine (2001). Zakon o hrvatskom registru o osobama s invaliditetom (NN 64/01). Posjećeno 28. 04. 2019. na mrežnoj stranici <https://www.zakon.hr/z/1293/Zakon-o-Hrvatskom-registru-o-osobama-s-invaliditetom>
44. Narodne novine (2008). Zakon o suzbijanju diskriminacije (NN 85/08). Posjećeno 05. 05. 2019. na mrežnoj stranici [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008\\_07\\_85\\_2728.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_07_85_2728.html)
45. Narodne novine (2007). Zakon o potvrđivanju konvencije o pravima osoba s invaliditetom i fakultativnog protokola uz Konvenciju o pravima osoba s invaliditetom (NN 06/07). Posjećeno 04. 05. 2019. na mrežnoj stranici [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/2007\\_06\\_6\\_80.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/2007_06_6_80.html)
46. Nasiforo, B.M. (2015). Academic impediments students with visual impairments encounter in the colleges of University of Rwanda. Kenyatta University. Posjećeno 05. 07. 2019. na mrežnoj stranici <https://pdfs.semanticscholar.org/6098/bcd30050476adafa40c78dce38a1f505cc80.pdf>
47. Nwafor, M.C. i Chigbu, E.D. (2017). Information Literacy Skills Required by Blind and Visually Impaired Students for Effective Information Access in the University of Nigeria. Posjećeno 19. 05. 2019. na mrežnoj stranici <https://pdfs.semanticscholar.org/0785/7de23b9e48744628dad2ddd529bde97f7853.pdf>
48. Omede, A. (2015). The challenges of educating the visually impaired and quality assurance in tertiary institutions of learning in Nigeria. *International Journal of*



- Educational Administration and Policy Studies*, 7(7), 129-133. Posjećeno 17. 11. 2018. na mrežnoj stranici <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1077784.pdf>
49. Orsini- Jones, M. (2009). Measures for inclusion: Coping with the challenge of visual impairment and blindness in university undergraduate level language learning. *Journal compilation*, 24, 27-34. Posjećeno 28. 11. 2018. na mrežnoj stranici [https://www.researchgate.net/publication/229441685\\_Measures\\_for\\_inclusion\\_Coping\\_with\\_the\\_challenge\\_of\\_visual\\_impairment\\_and\\_blindness\\_in\\_university\\_undergraduate\\_level\\_language\\_glearnin](https://www.researchgate.net/publication/229441685_Measures_for_inclusion_Coping_with_the_challenge_of_visual_impairment_and_blindness_in_university_undergraduate_level_language_glearnin)
50. Permvattana, R., Murray, L. i Hollier, S. (2006). Innovations in Tertiary online for Students who are Blind or Vision Impaired. *7th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training*. Sydney. Posjećeno 09. 06. 2019. na mrežnoj stranici [https://www.researchgate.net/publication/251832865\\_Innovations\\_in\\_Tertiary\\_online\\_for\\_Students\\_who\\_are\\_blind\\_or\\_vision\\_impaired](https://www.researchgate.net/publication/251832865_Innovations_in_Tertiary_online_for_Students_who_are_blind_or_vision_impaired)
51. Pintrich, P.R. i De Groot, E. (1990). Motivational and Self-Regulated Learning Komponents of Classroom Academic Performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40. Posjećeno 26. 04. 2019. na mrežnoj stranici <http://rhartshorne.com/fall-2012/eme6507-rh/cdisturco/eme6507-eportfolio/documents/pintrich%20and%20degroodt%201990.pdf>
52. Presley, I. i D'Andrea, F.M. (2008). *Assistive Technoloy for Students Who Are Blind or Visually Impaired*. American Foundation for the Blind. New York.
53. Reed, M. i Curtis, K. (2012). Experiences of Students with Visual Impairments in Canadian Higher Education. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 6, 414-425. Posjećeno 14. 05. 2019. na mrežnoj stranici <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0145482X1210600704>
54. Rodriguez, C.M. (2009). The impact of academic self-concept, expectations and the choice of learning strategy on academic achievement: the case of business students. *Higher Education Research & Development*, 28(5), 523-539. Posjećeno 25. 04. 2019. na mrežnoj stranici <https://eric.ed.gov/?id=EJ870766>
55. Sahasrabudhe, S. i Palvia, P. (2013). Academic Challenges of Blind Students and Their Mitigation Strategies. Posjećeno 09. 06. 2019. na mrežnoj stranici <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.669.3320&rep=rep1&type=pdf>

56. Santos, R., Templ, H. i Radenković, N. (2017). Novi pogled na naša ljudska prava. *Glas slijepih i slabovidnih osoba u Europi(EBU)*. Posjećeno 21. 02. 2019. na mrežnoj stranici  
<https://www.google.com/search?q=Novi+pogled+na+na%C5%A1a+ljudska+prava&q=Novi+pogled+na+na%C5%A1a+ljudska+prava&aqs=chrome..69i57j69i59.2507j0j3&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
57. Schunk, D.H. i Zimmerman, B.J. (1998). *Self-regulated learning: from teaching to self-reflective practice*. New York: Guilford Press.
58. Scott, R. (2009). *Undergraduate Educational Experiences: The Academic Success of College Students with Blindness and Visual Impairments*. A dissertation submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University. Posjećeno 14. 06. 2019. na mrežnoj stranici  
<https://repository.lib.ncsu.edu/bitstream/handle/1840.16/3692/etd.pdf?sequence=1>
59. Slonjšak, A. (2014). Pravni okvir za uključivanje osoba s invaliditetom u visoko obrazovanje. *JADR*, 51(9). Posjećeno 21. 02. 2019. na mrežnoj stranici  
<https://hrcak.srce.hr/129397>
60. Smith, D.W., Kelly, S.M. i Kapperman, G. (2011). Assistive Technology for Students with Visual Impairments. A Position Paper of the Division on Visual Impairments Council of Exceptional Children. Posjećeno 08. 12. 2018. na mrežnoj stranici  
<https://www.google.com/search?q=Assistive+Technology+for+Students+with+Visual+Impairments.+A+Position+Paper+of+the+Division+on+Visual+Impairments+Council+of+Exceptional+Children&oq=Assistive+Technology+for+Students+with+Visual+Impairments.+A+Position+Paper+of+the+Division+on+Visual+Impairments+Council+of+Exceptional+Children&aqs=chrome..69i57.3518j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
61. Stodden, R.A., Conway, M.A. i Chang, K.B.T. (2003). Findings from the study of transition technology and postsecondary supports for youth with disabilities: Implication for secondary school educators. *Journal of Special Education Technology*, 18(4), 29-44. Posjećeno 04. 07. 2019. na mrežnoj stranici  
<https://doi.org/10.1177/016264340301800403>
62. Stodden, R.A., Whelley, T., Chang, C. i Harding, T. (2001). Current status of educational support provision to students with disabilities in postsecondary education. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 16, 189-198. Posjećeno 14. 11. 2018. na mrežnoj stranici <http://sinche.uom.gr/sites/default/files/transition5.pdf>

63. Šverko, B., Zarevski, P., Szabo, S., Kljaić, S., Kolega, M. i Turudić-Čuljak, T. (2013). *Psihologija* (str. 58 – 81). Zagreb: Školska knjiga.
64. Tupek, A. (2010). Digitalizacija građe za slijepe i slabovidne osobe potrebe i mogućnosti. Stručni rad. Posjećeno 02. 07. 2019. na mrežnoj stranici <https://hrcak.srce.hr/80990>
65. Ured za studente s invaliditetom Sveučilišta u Zagrebu (n. d.). Posjećeno 30. 04. 2019. na mrežnoj stranici [https://www.pravo.unizg.hr/studenti/podrska/studenti\\_s\\_invaliditetom/ured](https://www.pravo.unizg.hr/studenti/podrska/studenti_s_invaliditetom/ured)
66. Vizek Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M. i Miljković, D. (2003). *Psihologija obrazovanja* (str. 207-269). Zagreb: IEP-VERN.
67. Vrdoljak, G., Kristek, M., Jakopec, A. i Zarevski, P. (2014). Provjera modela predviđanja akademskog postignuća studenata: uloga proaktivnosti i pristupa učenju. *Suvremena psihologija*, 17(2), 125-136. Posjećeno 22. 02. 2019. na mrežnoj stranici <https://www.google.com/search?q=Provjera+modela+predviđanja+akademskog+postignuća+studenata%3A+uloga+proaktivnosti+i+pristupa+učenju>
68. Vrkić, M. i Vlahović Štetić, V. (2013). Uvjerena o strategijama učenja, korištenje strategija učenja i uspjeh u studiju. *Napredak*, 154(4), 511-526. Posjećeno 22. 02. 2019. na mrežnoj stranici <https://hrcak.srce.hr/138818>
69. White, D., Balcazar, A. i Birdsall, J. (2015). Studying with Little or NO Sight. The Open University Walton Hall. Posjećeno 22. 11. 2018. na mrežnoj stranici
70. Zubac, A. i Tominac, A. (2012). Digitalna knjižnica kao podrška sveučilišnoj nastavi i istraživačkom radu na daljinu: elektronički izvori za elektroničko učenje na hrvatskim sveučilištima. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske*, 55(2), 65-82. Posjećeno 17. 02. 2019. na mrežnoj stranici <https://www.google.com/search?q=Digitalna+knji%C5%BEnica+kao+podr%C5%A1ka+sveu%C4%8Dili%C5%A1noj+nastavi+i+istra%C5%BEiva%C4%8Dkom+radu+na+daljinu%3A+elektroni%C4%8Dki+izvori+za+elektroni%C4%8Dko+u%C4%8Denje+na+hrvatskim+sveu%C4%8Dili%C5%A1tima&oq=Digitalna+knji%C5%BEnica+kao+podr%C5%A1ka+sveu%C4%8Dili%C5%A1noj+nastavi+i+istra%C5%BEiva%C4%8Dkom+radu+na+daljinu%3A+elektroni%C4%8Dki+izvori+za+elektroni%C4%8Dko+u%C4%8Denje+na+hrvatskim+sveu%C4%8Dili%C5%A1tima&aqs=chrome..69i57.2173j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>