

# Informacijsko-komunikacijska tehnologija u logopedskoj terapiji afazija

---

Posavec, Ida

Master's thesis / Diplomski rad

2020

*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:158:936943>

*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

Informacijsko-komunikacijska tehnologija u logopedskoj  
terapiji afazija

Ida Posavec

Zagreb, rujan, 2020.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
Informacijsko-komunikacijska tehnologija u logopedskoj  
terapiji afazija

Ida Posavec

Prof. dr. sc. Tatjana Prizl Jakovac

Zagreb, rujan, 2020.

## Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad ***Informacijsko-komunikacijska tehnologija u logopedskoj terapiji afazija*** 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: Ida Posavec

Mjesto i datum: Zagreb, rujan 2020.

# Informacijsko-komunikacijska tehnologija u logopedskoj terapiji afazija

Ida Posavec

Prof. dr. sc. Tatjana Prizl Jakovac

Odsjek za logopediju

## **Sažetak:**

Afazija je stečeni jezični poremećaj nastao kao posljedica oštećenja mozga, najčešće nakon pretrpljenog moždanog udara. Osim na području jezika, dodatne teškoće mogu biti prisutne i u govoru, čitanju i pisanju. Ovisno o tipu i težini afazije te pridruženim poremećajima, javljaju se raznolike poteškoće u komunikacijskim situacijama što često dovodi do društvene izolacije osoba s afazijom.

U logopedskoj terapiji afazija postoje mnogi pristupi, a posljednjih godina velika pozornost usmjerena je na iskorištavanje prednosti sveprisutne informacijsko-komunikacijske tehnologije u postizanju terapijskih ciljeva. U proteklih četrdeset godina dokazan je pozitivan učinak raznolike tehnologije na jezične sposobnosti i vještine, funkcionalnu komunikaciju te društvenu uključenost osoba s afazijom. Cilj ovog rada je dati pregled novijih znanstvenih istraživanja i spoznaja u navedenim područjima. Raspravlja se o znanstvenoj podlozi, značajkama, učinkovitosti, prednostima i nedostacima različitih računalnih programa i mobilnih aplikacija namijenjenih osobama s afazijom, ali i onih namijenjenih osobama s drugim poteškoćama i općoj populaciji, a koje mogu biti korisne osobama s afazijom. Najviše istraživanja o primjeni informacijsko-komunikacijske tehnologije u logopedskoj terapiji provedeno je u području jezične proizvodnje (konkretno, imenovanja) i funkcionalne komunikacije, a značajno manje u području poticanja jezičnog razumijevanja i ponovnog društvenog uključivanja. U radu su, također, opisani čimbenici koji utječu na uspješnost korištenja tehnologije u terapijske svrhe, kao i u svakodnevnom životu osoba s afazijom. Razvojem sofisticiranijih tehnoloških rješenja i suradnjom različitih struka mogu se očekivati daljnja otkrića koja će unaprijediti kvalitetu života osoba s afazijom.

**Glavne riječi:** afazija, informacijsko-komunikacijska tehnologija, logopedska terapija

# Information and communication technology in speech-language therapy for aphasia

Ida Posavec

Prof. dr. sc. Tatjana Prizl Jakovac

Department of Speech and Language Pathology

## **Abstract:**

Aphasia is an acquired language disorder caused by brain damage, most commonly after suffering a stroke. In addition to the language disorder, difficulties may be present in speaking, reading, and writing. Depending on the type and severity of aphasia and the associated disorders, various difficulties occur in communication, which often lead to social isolation of people with aphasia.

There are many approaches in speech therapy for aphasia, and in recent years great attention has been focused on taking advantage of the ubiquitous information and communication technology in achieving therapeutic goals. Over the past forty years, the positive effect of diverse technology on language abilities and skills, functional communication and social inclusion of people with aphasia has been proven. The aim of this paper is to provide an overview of recent scientific research and knowledge in these areas. The scientific background, features, efficiency, advantages and disadvantages of various computer programs and mobile applications designed for people with aphasia, but also those intended for people with other difficulties and the general population, which may be useful to people with aphasia, are discussed. Most research on the implementation of information and communication technology in speech therapy has been conducted in the area of language production (specifically, naming) and functional communication, and significantly less in the area of language comprehension and social reintegration. The paper also describes the factors that affect successful use of technology for therapeutic purposes, as well as in the daily life of people with aphasia. With the development of more sophisticated technological solutions and the cooperation of various professions, further discoveries can be expected that will improve the quality of life of people with aphasia.

**Key words:** aphasia, information and communication technology, speech-language therapy

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. CILJ I PROBLEMSKA PITANJA.....</b>	<b>2</b>
<b>3. INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKA TEHNOLOGIJA U LOGOPEDSKOJ TERAPIJI AFAZIJA .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. OPĆENITO O INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKOJ TEHNOLOGIJI.....</b>	<b>3</b>
<b>3. 2. ZNANSTVENA PODLOGA UPOTREBE IKT-a U LOGOPEDSKOJ TERAPIJI AFAZIJA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. 3. PREDNOSTI I NEDOSTACI.....</b>	<b>5</b>
<b>4. UTJECAJ IKT-a NA JEZIČNE SPOSOBNOSTI .....</b>	<b>7</b>
<b>4. 1. JEZIČNA PROIZVODNJA.....</b>	<b>7</b>
<b>4. 2. JEZIČNO RAZUMIJEVANJE .....</b>	<b>18</b>
<b>5. IKT I POTPOMOGNUTA KOMUNIKACIJA .....</b>	<b>20</b>
<b>5. 1. FUNKCIONALNA KOMUNIKACIJA .....</b>	<b>21</b>
<b>5. 2. ČITANJE.....</b>	<b>29</b>
<b>5. 3. PISANJE.....</b>	<b>33</b>
<b>6. DIGITALNA I DRUŠTVENA UKLJUČENOST OSOBA S AFAZIJOM.....</b>	<b>39</b>
<b>7. HRVATSKI PROJEKTI I ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>44</b>
<b>8. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>51</b>
<b>9. POPIS LITERATURE .....</b>	<b>53</b>
<b>10. PRILOZI.....</b>	<b>63</b>

# 1. UVOD

Prema projektu Globalnog opterećenja bolestima (Feigin i sur., 2014) tijekom kojeg su prikupljeni podaci različitih istraživanja provedenih u rasponu od 1990. do 2010. godine, otprilike 16,9 milijuna ljudi godišnje doživi prvi moždani udar. Poboľšanjem medicinske njege i zaštite, smrtnost uzrokovana moždanim udarom se smanjuje, ali time istovremeno raste broj osoba koje se moraju nositi s raznim posljedicama koje moždani udar može prouzročiti. Upravo je moždani udar najčešći uzrok afazije, dok se rjeđe radi o traumatskom oštećenju mozga, operaciji mozga, tumoru ili infekciji (American Speech-Language-Hearing Association – ASHA). Afazija se javlja u 21-38% slučajeva u akutnoj fazi moždanog udara (Pedersen, Stig Jørgensen, Nakayama, Raaschou i Olsen, 1995).

Budući da se afazijom bave različite znanosti kao što su neurologija, neuropsihologija, lingvistika i logopedija, postoje različite perspektive i definicije ovog poremećaja. Ipak, većina znanstvenika i kliničara se slaže da je to jezični poremećaj nastao kod onih odraslih osoba koje su nedavno zadobile ozljedu mozga (Hedge, 2006). Dakle, radi se o stečenom jezičnom poremećaju nastalom kao posljedica neprogresivnog oštećenja mozga. Zahvaćeno može biti jezično razumijevanje i jezična proizvodnja u svim sastavnicama (fonologija, morfologija, sintaksa, semantika, pragmatika) te čitanje i pisanje, u različitim stupnjevima. Važno je spomenuti i doprinos socijalnih definicija koje proširuju pogled na ovaj poremećaj dodajući da afazija može ograničavati sudjelovanje osobe u društvu odnosno prouzročiti socijalnu izolaciju. Takav pogled posljedično utječe na organizaciju dijagnostičkog i terapijskog procesa usmjeravajući logopede na konačan cilj – društveno uključivanje osobe s afazijom (Hedge, 2006).

Većina stanovnika razvijenih država ima pristup internetu (Internet World Stats), posjeduje i zna koristiti stolna i prijenosna računala te mobilne uređaje pa se stoga može reći da se informacijsko-komunikacijska tehnologija integrirala u svakodnevni život modernog društva. S obzirom na navedenu činjenicu te na povećanje broja slučajeva moždanog udara kod mlađih osoba (Medin, Nordlund, i Ekberg, 2004.; Kissela i sur., 2012; Bėjot i sur., 2014; George, Tong i Bowman, 2017) koje su najčešći korisnici takve tehnologije, u ovom diplomskom radu razmatrat će se mogućnosti koje bi ova tehnologija mogla pružiti u tretmanu afazija.



## 2. CILJ I PROBLEMSKA PITANJA

Cilj ovog rada je na temelju pretežno novije znanstveno-stručne literature pružiti čitatelju što širi pregled dosadašnjih spoznaja u području primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije u logopedskoj terapiji odraslih osoba s afazijom te se kritički osvrnuti na provedena istraživanja.

U samom početku rada razjasnit će se pojam informacijsko-komunikacijske tehnologije, koja je znanstvena podloga njezine upotrebe upravo u logopedskoj terapiji afazija te koje su prednosti i izazovi takvog pristupa.

Dalje, prikazat će se strani (najčešće iz engleskog govornog područja) projekti i znanstveno istraživani računalni programi i mobilne aplikacije namijenjene osobama s afazijom, kao i one namijenjene osobama s drugim poteškoćama i općoj populaciji, a mogu biti korisne osobama s afazijom. Programi i aplikacije grupirane su s obzirom na to utječu li na poboljšanje jezičnih sposobnosti, na postizanje funkcionalne pisane i govorne komunikacije ili im je cilj omogućiti digitalnu i društvenu uključenost ove populacije. Sve navedene skupine međusobno se nadopunjavaju kako bi se postigla bolja kvaliteta života osoba s afazijom. Također, raspravljat će se o informacijama koje logoped mora uzeti u obzir prilikom procjene je li neka osoba dobar kandidat za upotrebu tehnologije u terapijske svrhe odnosno koji čimbenici utječu na njenu uspješnu primjenu u svakodnevnom životu.

Naposljetku će biti predstavljeni hrvatski projekti u okviru ove teme, kao što su *Kompetencijska mreža zasnovana na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama za inovativne usluge namijenjene osobama sa složenim komunikacijskim potrebama (ICT-AAC)*, *Pristupačno web-sjedište za osobe s invaliditetom* i *Pristupačnost mobilnih aplikacija i povećanje društvene svijesti o izazovima s kojima se susreću osobe s invaliditetom*. Iako malobrojni, ovi projekti predstavljaju korake u pozitivnom smjeru koji će omogućiti hrvatskim logopedima lakšu implementaciju informacijsko-komunikacijske tehnologije za postizanje postavljenih ciljeva u terapiji afazija.

### **3. INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKA TEHNOLOGIJA U LOGOPEDSKOJ TERAPIJI AFAZIJA**

#### **3.1. OPĆENITO O INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKOJ TEHNOLOGIJI**

*Informacijsko – komunikacijska tehnologija* (dalje u tekstu: IKT) vrlo je širok pojam čije definicije variraju ovisno o istraživačkim područjima, ali i s vremenskim odmakom zbog svakodnevnih novih otkrića i nevjerojatno brzog napretka tehnologije. Dok se pojam informacijske tehnologije odnosi na sklopovsku (engl. *hardware*), programsku (engl. *software*) podršku i računalne mreže koje prikupljaju, obrađuju i pohranjuju informacije, IKT dodatno uključuje i komponentu komunikacije odnosno korištenje i razmjenu tih informacija s drugim osobama u svrhu prenošenja poruke (Čelebić i Rendulić, 2011). Hrvatska enciklopedija (mrežno izdanje) ukratko opisuje razvoj IKT-a navodeći da su u početku izumi telegrafa, telefona, filma, radija i televizije, a kasnije nagli razvoj računalstva, mikroelektronike i telekomunikacija doveli do obrata u dostupnosti informacija i načinu komuniciranja među ljudima odnosno do nastajanja informacijsko – komunikacijske tehnologije koju imamo danas. Budući da je u mnogim državama IKT gotovo sveprisutna u svakodnevnom životu, smatra se da je postala glavni pokretač promjena u suvremenom društvu (Čelebić i Rendulić, 2011) koje se često, stoga, naziva informacijskim društvom (Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje). Štoviše, IKT je u 21. stoljeću temelj i mjerilo ekonomskog, gospodarskog, znanstvenog i kulturnog razvoja država (Čelebić i Rendulić, 2011; Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje).

Sukladno tome, sve više se naglašava važnost informatičke i informacijske pismenosti koje se međusobno isprepliću i nadopunjuju. Informatička pismenost (engl. *computer literacy*) se odnosi na vještine korištenja same tehnologije (sklopovlja, programa, mreža), dok informacijska pismenost (engl. *information literacy*) podrazumijeva učinkovito traženje, biranje, vrednovanje i prenošenje informacija na raspolaganju, svijest o problemu pouzdanosti tih informacija te lakoću pri korištenju različitih medija (Candy, 2002; prema Špiranec, 2003). Obje vrste pismenosti postale su svojevrsni imperativ za svakog pojedinca u razvijenim zemljama budući da su mnoge djelatnosti, usluge i aktivnosti barem djelomično dobile svoj

„e-oblik“, a samo neki od primjera su bankarstvo, novinarstvo, trgovanje odnosno kupovanje, socijalizacija, zabava, učenje i poučavanje, birokracija i javna uprava.

### **3. 2. ZNANSTVENA PODLOGA UPOTREBE IKT-a U LOGOPEDSKOJ TERAPIJI AFAZIJA**

U tradicionalnom tretmanu afazija postoje tri veća pristupa, a to su: 1) terapije kojima je cilj „popravljanje“ oštećenog jezičnog sustava, 2) terapije koje se usmjeravaju na postizanje funkcionalne komunikacije u svakodnevici, najčešće primjenjujući kompenzacijske strategije kojima se zaobilazi oštećenje i naposljetku, 3) terapije koje direktno pokušavaju djelovati na društvenu uključenost osoba s afazijom, obično na način da educiraju okolinu. Svaka terapija razvijena je prema određenim psiholingvističkim i kognitivno neuropsihološkim teorijama i modelima i/ili ju podupiru dokazi o učinkovitosti iz kliničke prakse i istraživanja. Važno je naglasiti da ovi pristupi nisu međusobno isključujući, već bi se trebali nadopunjavati i primjenjivati ovisno o potrebama osobe s afazijom u različitim fazama rehabilitacijskog procesa (van de Sandt-Koenderman, 2011). Razvojem i povećanjem dostupnosti tehnologije, uvidjelo se da se većina uobičajenih terapijskih principa i postupaka može primijeniti i izvoditi pomoću raznih računalnih programa i alata. No, Wertz i Katz (2004) upozoravaju da to nužno ne podrazumijeva učinkovitost takve terapije pa je potrebno provesti dodatna istraživanja. Također, tehnologija je pružila i neke nove mogućnosti, posebno u području kompenzacijskog pristupa teškoćama. Istraživanja primjene IKT-a u logopedskoj terapiji osoba s afazijom započela su 80-ih godina prošlog stoljeća, a njihov broj posebno je porastao posljednjih godina. Dokazana je učinkovitost raznolike tehnologije u području jezičnih sposobnosti i vještina, funkcionalne komunikacije te društvene uključenosti osoba s afazijom. Upotreba IKT-a unutar tri opisana pristupa bit će detaljnije razrađena u nadolazećim poglavljima ovog rada.

Poznato je da se povećani intenzitet terapije povezuje s boljim ishodima iste (Bhogal, Teasell i Speechley, 2003) te da prezentiranje informacija kroz više modaliteta olakšava oporavak i učenje kod osoba s afazijom (Varley, 2011), a upravo su to glavni argumenti za upotrebu tehnologije u terapiji afazija. Intenzivnom terapijom, to jest, povećanim i ponovljenim iskustvom i učenjem, moguće je izmijeniti i/ili uspostaviti neuronske veze koje pospješuju jezičnu obradu (Varley, 2011). S obzirom na organizaciju zdravstvenog sustava i

nedostatak logopeda koji pružaju terapiju odraslim osobama (barem u Hrvatskoj), nemoguće je osigurati preporučeni intenzitet terapije, no, taj problem postaje rješiv ukoliko dio terapije osoba s afazijom sama provodi kod kuće pomoću pažljivo odabrane i prilagođene tehnologije. Nadovezujući se na spoznaje o važnosti intenziteta, prepoznata je i uloga multimodalnosti koja se temelji na stvaranju asocijacija tijekom učenja (engl. *Associationist learning theory*) i međusobne povezanosti jezika i ostalih kognitivnih sustava (engl. *Interconnectivity theory*). Preciznije, ako se dva podražaja često javljaju zajedno, s vremenom će se razviti veza između neurona koje ti podražaji aktiviraju pa se tako može povezati izgovorena riječ s pisanom riječju, ali i sa slikom/objektom koji ju predstavlja ili čak motoričkim planom potrebnim za njenu izvedbu. Povezanost senzoričkog i motoričkog sustava posredovana je zrcalnim neuronima zbog čega ponavljani i strukturirani jezično-govorni ulaz (engl. *input*) terapeuta može potaknuti promjene u jezično-govornom izlazu (engl. *output*) osobe s afazijom (Varley, 2011). Gotovo svaki oblik IKT-a sadrži informacije u više različitih modaliteta (tekst, slika, zvuk, znak...) i na taj način podupire stvaranje novih neuronskih veza i uspješnije učenje.

### **3. 3. PREDNOSTI I NEDOSTACI**

Mogućnost povećanja broja i učestalosti terapijskih sati te poticanje oporavka jezičnog sustava putem različitih modaliteta svakako se mogu ubrojiti u prednosti korištenja IKT-a u terapiji afazija. Napretkom u brzini i sofisticiranosti uređaja i mreža te padom cijena same tehnologije, povećana je dostupnost iste prosječnom čovjeku. Na taj način IKT je postala integrirani dio naše svakodnevice bilo da se radi o stolnim (engl. *desktop*), prijenosnim (engl. *laptop*) računalima ili pametnim telefonima koji imaju ukomponirano mnoštvo različitih specijaliziranih programa i najčešće, pristup internetu. Stoga, čini se da terapijski pristup koji uključuje upotrebu IKT-a postaje financijski isplativ (npr. Fink, Brecher, Sobel i Schwartz, 2005; Cherney i Halper, 2008; Palmer i sur., 2012; Carstoiu, Cernian i Olteanu, 2013). Također, pruža mogućnost terapije onim osobama koje fizički nisu u mogućnosti doći u logopedski kabinet, već mogu provoditi terapiju kod kuće uz konstantno ili povremeno nadziranje i vođenje logopeda putem interneta. Znanje i prijašnje iskustvo s tehnologijom mogu biti korisni, ali nisu ključan faktor u provođenju ovakve terapije ako se pažljivo odaberu i prilagode računalni programi individualnim potrebama i sposobnostima pojedinca te ako se pruži odgovarajuća podrška u svladavanju osnova informatičke pismenosti (McCall, 2012).

Mnogi programi koji se svakodnevno koriste, a posebno oni namijenjeni osobama s afazijom, imaju mogućnosti individualizacije i prilagođavanja značajki s obzirom na jake i slabe strane pojedine osobe s afazijom. Još jedna prednost je aktivnija uloga same osobe u terapiji te povećanje samopouzdanja, osjećaja kompetencije i samostalnosti u svakodnevnom životu (Kearns, Kelly i Pitt, 2019). Također, tehnologija je postala društveno prihvatljivo, a u nekim prilikama čak i poželjno sredstvo komunikacije zbog čega može olakšati ponovno uključivanje i sudjelovanje osobe u različitim sferama društva. Stoga, ne čudi podatak da mnoge osobe s afazijom žele koristiti tehnologiju kako bi komunicirale s drugim ljudima (Golashesky, 2008) te da upotrebu IKT-a smatraju prihvatljivim pristupom terapiji (Kearns i sur., 2019).

S druge strane, važno je osvijestiti da se tehnologija najčešće proizvodi za prosječnog korisnika te da neke značajke zahtijevaju dobre kognitivne (na primjer, prebacivanje pažnje, pamćenje niza koraka), senzoričke (dobar vid ili sluh), motoričke (fina motorika pri upotrebi zaslona na dodir ili miša) i jezične sposobnosti i vještine, a koje su nerijetko narušene kod osoba s afazijom. Zbog toga, poželjna je suradnja različitih struka kao što su logopedija, psihologija i računalstvo u razvijanju tehnoloških rješenja prikladnih za heterogenu populaciju osoba s afazijom, a pritom uključujući i mišljenje, stavove, iskustva i povratnu informaciju samih osoba s afazijom. Također, postoje kritike koje ističu nedostatak komunikacije i interakcije s logopedom i drugim osobama u određenim terapijama (najčešće onim usmjerenim na oštećenje) koje uključuju tehnologiju (Archibald, Orange i Jamieson, 2009), što onda potencijalno ugrožava generalizaciju naučenog u stvarni kontekst. Stoga, pri kreiranju terapije, važno je osmisliti fazu koja će olakšati taj prijenos. Intervencija uz pomoć IKT-a neće biti prikladna za svaku osobu s afazijom, a to može ovisiti o njenoj dobi, motivaciji, različitim sposobnostima, obrazovanju, socioekonomskom statusu, podršci obitelji i drugim faktorima koje logoped mora uzeti u obzir prilikom planiranja terapije. Isto tako, bitno je pratiti znanstvene dokaze o učinkovitosti pojedinih programa, ali i pristupa u cijelosti. Iako već sad postoje potvrde učinkovitosti, većina ih dolazi iz studija slučaja ili istraživanja s malim brojem sudionika koji imaju vrlo različite profile (vrsta i težina afazije, sa/bez pridruženih teškoća, vrijeme proteklo od moždanog udara, pohađanje drugih terapija, dob...). Osim toga, u istraživanjima postoje velike varijacije u intenzitetu pružane terapije, korištenim uređajima i programima, razini potpore logopeda te ponekad nisu provedene statističke analize. Zbog svega navedenog, nije jednostavno donositi univerzalne zaključke o upotrebi IKT-a u terapiji afazija.

## 4. UTJECAJ IKT-a NA JEZIČNE SPOSOBNOSTI

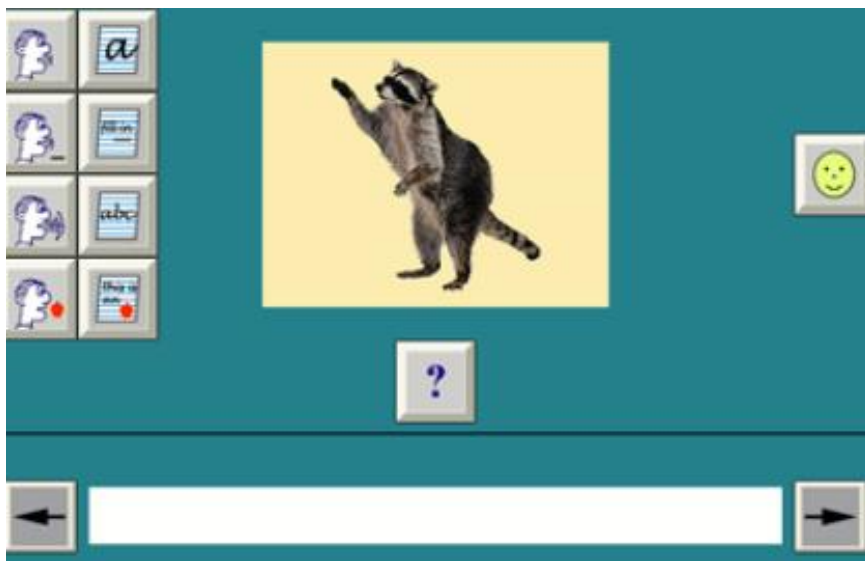
Narušena jezična proizvodnja, kao jedno od obilježja afazije, često je istraživano područje pa je stoga mnogo računalnih programa osmišljeno i izrađeno s ciljem poticanja imenovanja i/ili proizvodnje složenijih sintaktičkih struktura i duljih iskaza. S druge strane, puno manje dokaza postoji o učinkovitosti korištenja IKT-a u svrhu oporavka jezičnog razumijevanja kod osoba s afazijom. U ovom poglavlju bit će opisani računalni programi i mobilne aplikacije čiji je pozitivan utjecaj na jezične sposobnosti osoba s afazijom poduprijet znanstvenim istraživanjima.

### 4. 1. JEZIČNA PROIZVODNJA

Poznato je da većina osoba s afazijom, bez obzira na vrstu afazije, ima određenih teškoća s pronalaženjem odnosno dosjećanjem riječi prilikom imenovanja predmeta, ljudi, mjesta i drugih pojmova iz različitih semantičkih kategorija. Stoga nije začuđujuće da se većina razvijenih računalnih programa ili mobilnih aplikacija usmjerava upravo na ovo područje. Slijedi prikaz nekoliko programa čiji je učinak na imenovanje ispitan kroz više znanstvenih istraživanja.

Računalni program *MossTalk Words* (Fink, Brecher, Montgomery i Schwartz, 2001; prema Fink, 2010; Slika 1) namijenjen je osobama s afazijom koje imaju teškoća u pronalaženju riječi, uključujući osobe koje imaju i fonološki i semantički utemeljene teškoće. Osobe s fonološki utemeljenim teškoćama pronalaženja riječi obično nemaju većih problema u razumijevanju riječi, već samo u imenovanju, dok osobe sa semantički utemeljenim teškoćama imaju problema i u razumijevanju i u imenovanju. Shodno tome, program sadrži dva glavna modula – 1. *imenovanje uz pomoć ključeva* i 2. *multimodalno povezivanje*. U prvom modulu, imenovanje se može potaknuti odabirom neka od četiri ponuđena ključa – prvi fonem ili grafem, dopunjavanje izgovorene ili napisane rečenice, izgovorena ili napisana definicija i izgovorena ili napisana riječ. U drugom modulu, osim pisanih, govornih i slikovnih podražaja koriste se i semantički distraktori, a zadacima povezivanja različitih podražaja potiče se razumijevanje na razini riječi i širenje rječnika. Za osobe s teškim oblikom afazije postoji i treći modul – *sržni rječnik* koji sadrži zadatke povezivanja i imenovanja, ali

uključujući vrlo ograničen rječnik potreban za svakodnevnu funkcionalnu komunikaciju. Unutar svakog modula, zadaci su hijerarhijski organizirani prema težini, a osoba ili kliničar može prije svake vježbe odabrati težinu, modalitet i rječnik, kao i dodati vlastite riječi ili slike (Fink i sur., 2005). U ovom poglavlju opisan je utjecaj navedenih modula na imenovanje, dok se u sljedećem raspravlja o utjecaju modula multimodalnog povezivanja na razumijevanje riječi.



Slika 1. Primjer zadatka imenovanja u računalnom programu MossTalk Words (Fink, Brecher, Montgomery i Schwartz, 2001; preuzeto iz: Jokel i Rochon, 2010)

Nekoliko istraživanja dokazalo je pozitivan učinak korištenja ovog programa na imenovanje, uglavnom kod osoba s fonološki utemeljenim teškoćama pronalaženja riječi. U svojem istraživanju iz 2002. godine, Fink, Brecher, Schwartz i Robey koristili su modul imenovanja uz pomoć ključeva u tretmanu sa šestoro sudionika. Sudionici su bili podijeljeni u dvije grupe: troje je koristilo program uz pomoć kliničara tri puta tjedno kroz mjesec dana, a troje je koristilo program samostalno dva puta tjedno i uz pomoć kliničara jednom tjedno, također kroz mjesec dana. Nakon tretmana, kod četvero sudionika (po dvoje iz svake grupe) uočeno je poboljšanje u imenovanju treniranih riječi bez pomoći ključeva koje je bilo prisutno i četiri do šest tjedana kasnije, no samo kod dvije osobe je bilo prisutno poboljšanje u imenovanju netreniranih riječi. Generalizacija na druge kontekste nije bila temeljito ispitana, već je samo utvrđeno da postoji generalizacija treniranih riječi u situaciji ispitivanja bez računala, pomoću

slika. Autori pretpostavljaju da bi mogući uzrok nenapredovanja kod dvoje sudionika mogao biti semantički deficit koji je uočen u testiranjima prije provođenja samog istraživanja, a tretman je proveden pomoću primarno fonoloških ključeva. No, autori ne prihvaćaju u potpunosti tu hipotezu budući da iz drugih istraživanja (Hillis and Caramazza, 1994; Greenwald i sur., 1995; prema Fink i sur., 2002) postoje dokazi koji nisu u skladu s njom.

Ramsberger i Marie (2007) ispitali su učinkovitost modula za imenovanje u samostalnoj primjeni osobe s afazijom. Kliničari su organizirali zadatke s obzirom na individualne potrebe sudionika te ih poučili kako samostalno koristiti program. Troje od ukupno četvero sudionika je postiglo bolje rezultate u imenovanju treniranih riječi. Uglavnom nije bilo generalizacije na netrenirane riječi. Samo kod jednog sudionika je održano postignuće i nakon završetka tretmana, dok je kod preostalih troje postignuće slabilo s vremenom nakon završetka. Autori su također zaključili da nema razlika u postignućima s obzirom na intenzitet tretmana.

Dodatna dva istraživanja (Jokel, Cupit, Rochon i Leonard, 2006, 2009) potvrdila su učinkovitost modula imenovanja uz pomoć ključeva, no ta su istraživanja uključivala samo dva sudionika sa dijagnozom primarne progresivne afazije.

Istraživanje Raymer, Kohen i Saffell (2006) detaljno je opisano u sljedećem poglavlju budući da je primarni cilj bio utvrditi utjecaj modula multimodalnog povezivanja na razumijevanje riječi, no, spominje se i u ovom kontekstu jer su dokazani i određeni učinci istog modula na imenovanje. Naime, svih pet ispitanika pokazalo je značajan napredak u imenovanju treniranih (i ponekih netreniranih) riječi nakon tretmana provedenog pomoću drugog modula *MossTalk Words* programa.

Sva navedena istraživanja uključivala su varijacije u načinu primjene programa i mali broj sudionika, najčešće širokog raspona godina, jezičnih teškoća te vremena od moždanog udara pa bi se u budućim istraživanjima trebali izbjeći ovi nedostaci. Ipak, jasno je da postoji potencijal i određene prednosti ovog računalnog programa. Program se može koristiti samostalno ili uz pomoć kliničara ili neke druge upućene osobe. Većina korisnika (i osobe s afazijom i kliničari), bez obzira na prijašnje iskustvo u korištenju računala, izrazila je zadovoljstvo lakoćom korištenja programa i postignutim rezultatima (Sobel, Fink i Schwartz, 2000; prema Fink, 2010). Osim navedenih, dodatne prednosti su mogućnost povećanja intenziteta terapije, prilagodbe zadataka i podražaja individualnim potrebama osobe s afazijom, hijerarhičnost, multimodalnost i teorijska utemeljenost zadataka i samog pristupa terapiji. No, postoje i određeni nedostaci. Na primjer, program se usmjerava na razumijevanje



i proizvodnju samo na razini riječi te nije ispitan učinak na funkcionalnu komunikaciju i postoji li generalizacija u svakodnevni život. Također, nije poznata učinkovitost kod osoba s težim oblikom fluentne afazije.

Smanjenje teškoća u imenovanju dokazano je i upotrebom računalnog programa *StepByStep* (Steps Consulting Ltd., 2004; Slika 2). Nakon što je procijenio teškoće pojedine osobe s afazijom, logoped kreira korake odnosno zadatke koji su prikladni za rehabilitaciju uočenih teškoća (Palmer, 2015). Zadaci mogu uključivati imenovanje uz pomoć semantičkih i fonoloških ključeva koji su prikazani videom, povezivanje fotografije s napisanom riječi, imenovanje fotografija uz povratnu informaciju programa o točnosti proizvodnje (koristi se računalno prepoznavanje govora, engl. *speech recognition*), slovkanje odnosno olakšavanje imenovanja kroz pisanje, dvije vrste zadataka koji povezuju imenovanje i pamćenje riječi te korištenje naučenih riječi u rečenici. Osim već uključenih fotografija i više od 13 000 jezičnih vježbi, moguće je dodati i vlastite (Palmer i sur., 2012). Nakon oblikovanja zadataka, logoped daje upute osobi s afazijom i članu obitelji kako koristiti program samostalno kod kuće, budući da je program namijenjen upravo tome, a ne rehabilitaciji unutar klinike.



Slika 2. Primjer zadatka imenovanja u računalnom programu StepByStep (Steps Consulting Ltd., 2004; preuzeto iz: Palmer, 2015)

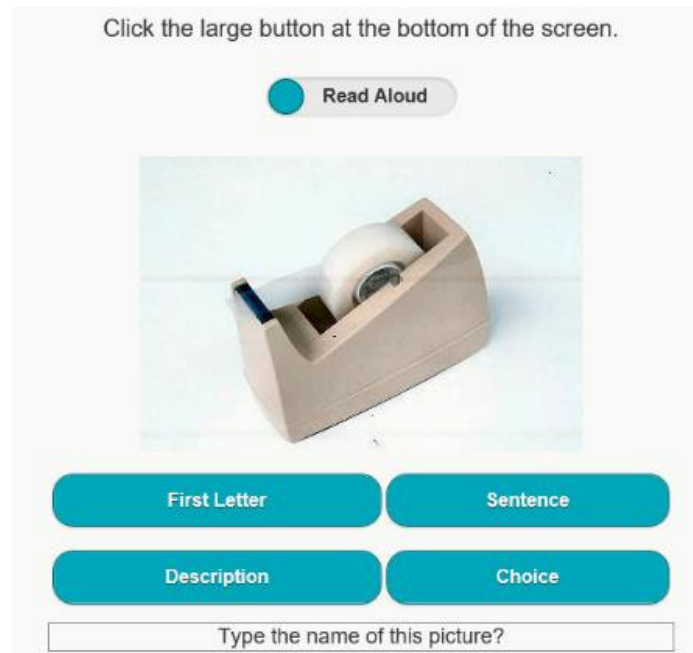
Iako je učinkovitost programa dokazana starijim istraživanjima (Mortley, Wade i Enderby, 2004; Mortley, Wade, Enderby i Hughes, 2004), važno je spomenuti novija istraživanja jer

ona uključuju više ispitanika i veću eksperimentalnu kontrolu. Na primjer, Palmer i suradnici (2012) su 34 osobe s afazijom raspodijelili u dvije grupe, eksperimentalnu i kontrolnu. Nakon pet mjeseci korištenja *StepByStep* programa, eksperimentalna grupa postigla je značajno bolje rezultate u imenovanju od kontrolne grupe koja nije primala ni jedan oblik logopedске terapije. Također, učinak tretmana putem računala bio je vidljiv kod eksperimentalne grupe i tri mjeseca kasnije, iako tada nije bio statistički značajan. U sličnom, kasnijem istraživanju Palmera i suradnika iz 2019. godine sudjelovalo je 278 osoba s afazijom koje su bile raspoređene u tri grupe: 101 osoba činila je grupu koja je primala samo uobičajenu individualnu ili grupnu logopedsku terapiju, 97 osoba je, uz uobičajenu logopedsku terapiju, dodatno samostalno koristilo *StepbyStep* program (zadatke je prije korištenja prilagodio logoped), a 80 osoba je, uz uobičajenu logopedsku terapiju, dodatno samostalno rješavalo zadatke nevezane uz logopedsku terapiju (na primjer, labirinti, sudoku, „pronađi razlike“...). Nakon šest mjeseci, grupa koja je koristila *StepbyStep* program pokazala je najviše napretka u pronalaženju osobno relevantnih riječi odnosno u imenovanju, no nije bilo generalizacije tih riječi na razgovorne situacije. Obje navedene studije izvijestile su također i o manjem financijskom opterećenju zdravstvenog sustava korištenjem ovog programa.

*StepbyStep* pokazao se učinkovitim u tretmanu teškoća imenovanja, a kao prednosti ističu se multimodalnost, individualizacija pojedinoj osobi, pružanje povratne informacije, prilagodba težine zadataka s obzirom na uspjeh ili neuspjeh u rješavanju, kao i mogućnost povećanja intenziteta terapije. Wade, Mortley i Enderby (2003) izvijestili su da su osobe s afazijom i članovi njihovih obitelji upravo povećani intenzitet smatrali presudnim za poboljšanje jezičnih sposobnosti, aktivnosti, samostalnosti, sudjelovanja i samopouzdanja osoba koje su koristile ovaj program što je dovelo do osjećaja poboljšanja u funkcionalnoj komunikaciji. Vrlo bitnom smatrali su i ulogu logopeda u kreiranju i individualizaciji zadataka. Istraživanje Palmer, Enderby i Paterson (2013) također se fokusiralo na stavove i dojmove osoba s afazijom i članova obitelji koji su, uz već navedene prednosti, iskazali da su individualizirani zadaci predstavljali motivaciju za češće rješavanje istih. Kao nedostatke, istaknuli su zamor i ispreplitanje s ostalim obavezama ili slobodnim vremenom. Važnim su percipirali podršku članova obitelji ili volontera u motiviranju i tehničkoj podršci.

Iako se u literaturi (npr. Holland 2008; Golashesky, 2008; Holland, Weinberg, i Dittelman, 2012) često spominju *Parrot* (Weiner, 1981; **Slika 3**) i *Bungalow* programi (Nichols i Brancewicz, 1995; **Slika 4**), provedeno je samo jedno znanstveno istraživanje (Corwin, Wells, Koul i Dembowski, 2014) o učinku dijelova *Parrot* programa na imenovanje

kod osoba s afazijom. Ovaj program sastoji se od šest kategorija: prizivanje riječi, čitanje, rječnik i gramatika, kognitivno rezoniranje, pamćenje i funkcionalne vještine (na primjer, snalaženje u vremenu, prometni znakovi, financije...). Unutar tih kategorija nalaze se različiti tipovi prikladnih zadataka uz koje se koriste semantički i fonološki, pisani i govoreni ključevi.



Slika 3. Primjer zadatka imenovanja u računalnom programu Parrot (Weiner, 1981; preuzeto s: <https://aphasia-treatment.com/word-recall/>)

U istraživanju Corwin i suradnika (2014), razmatrao se učinak tretmana kroz osam zadataka (iz kategorija kognitivnog rezoniranja, rječnika i prizivanja riječi) na prizivanje riječi tijekom konfrontacijskog imenovanja i prilikom govornog opisa slike te zadovoljstvo korisnika programom i provedenim tretmanom. Šestero osoba s afazijom koristilo je program, uz tehničku podršku kliničara, osam sati tjedno tijekom mjesec dana. Svih šestero osoba postiglo je značajno bolje rezultate u konfrontacijskom imenovanju netreniranih riječi nakon mjesec dana tretmana što, prema mišljenju autora, ukazuje na internalizaciju i generalizaciju strategija uporabe semantičkih i fonoloških ključeva i na druge kontekste. Također, četiri ispitanika pokazalo je bolje prizivanje riječi i sukladno tome povećanu informativnost tijekom opisa slike. Svi sudionici bili su zadovoljni opisanim tretmanom putem *Parrot* programa.

*Bungalow* program uključuje slične kategorije kao i *Parrot* odnosno nudi zadatke koji bi trebali poboljšati kognitivno rezoniranje i rješavanja problema, kratkotrajno i radno pamćenje, slušno razlikovanje i razumijevanje, pisanje, razumijevanje pročitano te govornu i jezičnu proizvodnju (artikulacija, imenovanje, sintaksa...).



Slika 4. Primjer zadatka imenovanja u računalnom programu Bungalow (Nichols i Brancewicz, 1995; preuzeto s: [https://www.bungalowsoftware.com/aphasia1\\_screens.htm](https://www.bungalowsoftware.com/aphasia1_screens.htm))

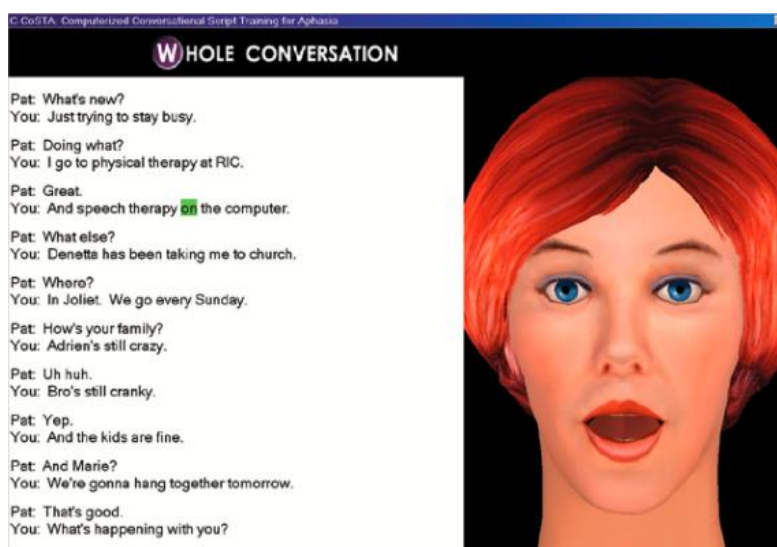
Iako u trenutku pisanja ovog rada nema ni jednog istraživanja koje bi potvrdilo da ovaj program doprinosi pozitivnim rezultatima i napretku osoba s afazijom, na službenoj mrežnoj stranici (<https://www.bungalowsoftware.com/efficacy.htm#katz-study>) mogu se pronaći informacije o karakteristikama programa koje su poduprete saznanjima iz ranijih istraživanja. Na primjer, automatski prilagođava težinu zadatka s obzirom na postignuća osobe, pruža vizualnu povratnu informaciju, ima jednostavno i razumljivo sučelje, putem računala se koriste isti učinkoviti načini poticanja kao i u tradicionalnoj terapiji... Oba programa zapravo su poprilično slična, a neki njihovi dijelovi se naplaćuju, dok su neki besplatni (na primjer, određene mobilne aplikacije). Kao nedostaci se ističu nemogućnost prilagodbe sadržaja potrebama i interesima pojedinca te pomanjkanje istraživanja koja bi svakako bilo korisno provesti.

Osim za poboljšanje sposobnosti imenovanja, određeni programi razvijeni su u svrhu poticanja jezične proizvodnje na razini rečenica i diskursa. Na temelju *Tretmana temeljnih oblika* (engl. *Treatment of Underlying Forms - TUF*) razvijen je računalni program *Sentactics* (Thompson, Choy, Holland i Cole, 2010). Navedeni lingvistički utemeljeni tretman usmjerava

se na poboljšanje sintakse kod osoba s afazijom, a mnoga istraživanja (npr. Thompson i Shapiro, 1995, 1997; Thompson, Ballard i Shapiro, 1998; Ballard i Thompson, 1999; Jacobs i Thompson, 2000; Thompson, Shapiro, Kiran i Sobecks, 2003; prema Thompson i sur., 2010) dokazala su njegovu učinkovitost, kako na području razumijevanja rečenica, tako i na području gramatički ispravne proizvodnje. *Sentactics* program omogućava primjenu protokola *Tretmana temeljnih oblika* putem računala i virtualnog kliničara, a uz minimalnu podršku logopeda. Virtualni kliničar vodi osobu kroz unaprijed određene korake terapije, dajući povratnu informaciju na pisane odgovore. U istraživanju Thompsona i suradnika iz 2010. godine, sudjelovalo je dvanaest osoba s Brocinom afazijom - šest osoba koristilo je *Sentactics* program četiri sata tjedno (maksimalno pet tjedana), dok je šest osoba činilo kontrolnu skupinu koja nije primala ni jedan oblik terapije. Tretman se usmjerio na četrnaest objektnih rečenica, a koristili su se zadaci kao što su povezivanje crteža s napisanom i izgovorenom rečenicom te kombiniranje rečenica i njihovih dijelova kako bi se postupno proizveo površinski oblik složene rečenice iz njezinih temeljnih, jednostavnih oblika. Nakon provedenog tretmana, kod svih šest sudionika značajno je povećana sposobnost razumijevanja i proizvodnje treniranih i netreniranih složenih rečenica, ali je generalizacija naučenog bila ograničena na jezično povezane strukture. Uspoređujući dobivene rezultate s rezultatima sudionika ranijih istraživanja Thompsona i suradnika u kojima je opisani tretman provodio sam logoped, a ne računalo, autori su zaključili kako nema razlike između ta dva oblika pružanja tretmana. S obzirom na dokazanu učinkovitost, bilo bi korisno unaprijediti *Sentactics* program ugradnjom opcije prepoznavanja govora jer bi se na taj način program mogao koristiti bez pomoći logopeda koji za trenutni oblik programa mora biti prisutan i putem bežične tipkovnice slati informacije samom programu o točnosti govorne proizvodnje osobe s afazijom. No, računalno prepoznavanje govora je tehnologija koja se još uvijek razvija i koja trenutno funkcionira pod određenim uvjetima što može biti posebno problematično kada se pokušava koristiti u rad s osobama s afazijom. Jezične teškoće i njihove varijacije te često pridruženi motorički govorni poremećaji mogu smanjiti uspješnost ovog sustava. Ipak, nekoliko istraživača (npr. Wade, Petheram i Cain, 2001; Le i Provost, 2016) doprinijelo je razvoju sustava kako bi uspješnije prepoznavao govor osoba s afazijom.

Računalni program *AphasiaScripts* (Cherney i sur., 2007; Slika 5) temelji se na poznatoj terapiji razgovornog diskursa u kojoj se uče unaprijed napisani razgovori (engl. *scripts*) za logopeda i osobu s afazijom. Cilj takve terapije je omogućiti osobi s afazijom lakše sudjelovanje u svakodnevnim razgovorima pa se stoga razgovori pišu prema njezinim

interesima i sposobnostima (Cherney i sur., 2007). Razvojem *AphasiaScripts* programa, ulogu logopeda u intenzivnom ponavljanju dijelova razgovora preuzima virtualni kliničar. Program je detaljno opisan u radu Lee i Cherney iz 2008. godine u kojem se navodi da je zadaća logopeda napisati tekst razgovora ili monologa, ali u suradnji s osobom s afazijom i članovima obitelji kako bi se u konačnici taj tekst mogao iskoristiti na funkcionalan način u svakodnevnim aktivnostima. Osim samog sadržaja, važno je individualizirati i duljinu teksta, jezičnu složenost te rječnik. Pritom je korisno upotrebljavati riječi i fraze koje se mogu primjenjivati u više različitih razgovornih situacija (Lee i Cherney, 2008). Osmišljeni tekst logoped unosi u računalni program u pisanom i glasovnom obliku koje zatim program sam uparuje. Nakon toga, određuje se duljina stanki između rečenica i komunikacijskih izmjena. Osoba s afazijom (sama ili uz pomoć člana obitelji) koristi program kod kuće, a logoped tjednim sastancima kontrolira proces učenja i određuje dodatne prilagodbe ako su one potrebne. Program se sastoji od tri razine: na prvoj razini osoba s afazijom samo sluša cijeli razgovor, na drugoj vježba proizvodnju svih rečenica u razgovoru tako da ih čita na glas zajedno s virtualnim terapeutom, a na trećoj vježba vođenje razgovora kroz izmjene s virtualnim terapeutom. Na drugoj razini moguće je ponavljati samo određene riječi ako osoba ima teškoća u njihovoj proizvodnji, kao i snimiti vlastiti govor te ga usporediti s originalnom produkcijom. Također, program pruža potporu vizualnim isticanjem napisane riječi koja se u tom trenutku producira i pridruženim pokretima artikulatora virtualnog kliničara, a osoba može sama manipulirati razinom potpore te ju postepeno smanjivati.



Slika 5. Primjer razgovora u računalnom programu AphasiaScripts (Cherney i sur., 2007; preuzeto iz: Cherney i Halper, 2008)

Nekoliko sličnih istraživanja ispitalo je učinkovitost ovog programa. U prvom istraživanju Cherney i suradnika iz 2007. godine sudjelovalo je troje osoba s nefluentnom afazijom. Za svaku osobu napisana su tri razgovora, a svaki su razgovor vježbale tri tjedna. Logoped je jednom tjedno provjeravao njihov napredak. Prva i zadnja izvedba razgovora je snimana i transkribirana, a zatim su transkripti analizirani i uspoređeni s originalom s obzirom na sadržaj (broj/postotak istih riječi), gramatičku složenost (broj morfema, imenica, glagola, pridjeva, priloga) i brzinu (broj riječi po minuti). Svi sudionici pokazali su poboljšanje na svim navedenim mjerama. U završnom intervjuu, sudionici i članovi obitelji izrazili su zadovoljstvo računalnim programom i naveli da osobe s afazijom sada imaju više samopouzdanja, više komuniciraju putem govora, poboljšane su im komunikacijske vještine u drugim modalitetima i situacijama te su navedene promjene primijetile i druge osobe s kojima su u kontaktu. Isti rezultati dobiveni su godinu dana kasnije u metodološki identičnom istraživanju Cherney, Halper, Holland i Cole (2008) u kojem su sudjelovale tri osobe s Brocinom, Wernickeovom i anomičkom afazijom. Dva zanimljiva podatka proizašla su iz ovog istraživanja. Prvo, dokazano je da terapija i računalni program putem kojeg se ona provodi imaju učinka na poboljšanje govora i kod osoba s fluentnom, a ne samo nefluentnom afazijom, na način da smanjuje „prazan“ govor i cirkumlokucije. Drugo, kod dvoje sudionika došlo je do poboljšanja i u jezičnim sposobnostima mjerenih Western Aphasia baterijom testova (Kertesz, 1982). Autori naglašavaju da to nije bilo očekivano s obzirom da se generalizacija očekuje samo na slične situacije (u ovom slučaju, slični razgovori), a pretpostavljaju da je multimodalni pristup programa mogao dovesti do ovih rezultata. U trećem istraživanju koje je metodološki bilo zamišljeno kao i prethodna dva, Cherney i Halper (2008) istražili su upotrebu *AphasiaScripts* programa kod osoba s afazijom i pridruženim kognitivnim deficitima. Važno je naglasiti da je ovo istraživanje imalo nekoliko metodoloških propusta — zaključci o kognitivnom statusu (deficiti u radnoj memoriji i kodiranju novih informacija) izvedeni su samo iz *screening* testova i subjektivnih opažanja, a zbog tehničkih problema, izgubljen je dio podataka za trećeg sudionika. Dvoje sudionika imalo je nefluentni, a jedan sudionik fluentni oblik afazije. Za razliku od prethodno opisanih, rezultati ovog istraživanja vrlo su varijabilni. Dvoje sudionika postiglo je bolje rezultate na mjerama sadržaja, gramatike i brzine, na dva od ukupno tri uvježbavana razgovora. Poboljšanja na istim mjerama nisu uočena kod trećeg sudionika, no, njegova je supruga u završnom intervjuu navela da sudionik na funkcionalan način koristi dijelove uvježbavanih razgovora u svakodnevnoj komunikaciji što je dovelo do veće samostalnosti kod kuće. Stoga, autori razmatraju mogućnost da navedene mjere nisu dovoljno precizne. Osim toga, navode da su

vrijeme provedeno u terapiji i određene karakteristike razgovora (dijalog/monolog, tema, duljina, gramatička složenost) mogle utjecati na varijabilnost rezultata. Na primjer, sudionici nisu proveli onoliko sati tjedno u terapiji koliko je bilo preporučeno, budući da se terapija provodila kod kuće i mogli su sami određivati koliko i kada će koristiti program. U budućim istraživanjima potrebno je preciznije ispitati i odrediti pridružene kognitivne nedostatke kod osoba s afazijom kako bi se mogla utvrditi povezanost tih nedostataka s ishodima korištenja ovog programa. Također, kao što su Cherney i suradnici (2008) naveli u svojem radu, važno je istražiti i koja je optimalna količina terapije te mogu li se za svaki tip afazije odrediti složenost, duljina i sadržaj unaprijed napisanih razgovora kako bi na taj način izgradili repozitorij razgovora koji se brzo mogu prilagoditi specifičnom klijentu.

Kao svojevrstu nadogradnju na opisani pristup, Kalinyak-Fliszar i suradnici (2014) pokrenuli su projekt kojem je cilj izgradnja računalnog sustava koji će, unutar određenog komunikacijskog scenarija, moći prepoznati govor osobe s afazijom, razumjeti ga i odgovoriti na prikladan način. Time bi osobi s afazijom omogućili fleksibilnost u odgovaranju na pitanja virtualnog kliničara što bi potencijalno dovelo do bogatijeg jezičnog izražavanja. Također, sustav bi bio namijenjen samostalnom korištenju osobe s afazijom unutar vlastitog doma, a određene karakteristike mogle bi se individualizirati svakom korisniku. Za razliku od pristupa Cherney i suradnika (2008) u kojem je cilj izazvati proizvodnju zapamćenih, automatiziranih iskaza, u ovom slučaju bi cilj bio izazvati spontane iskaze odnosno maksimalno iskoristiti upotrebu preostalih jezičnih sposobnosti osobe s afazijom. Uz virtualnog kliničara, koristile bi se i virtualne simulacije svakodnevnih aktivnosti i situacija, a sve u svrhu poticanja funkcionalne komunikacije i generalizacije naučenog na terapiji (Kalinyak-Fliszar i sur., 2015). Projekt je još uvijek u tijeku, a njegovi autori su do sada izvijestili rezultate usporedbe komunikacije osoba s afazijom s virtualnim i sa stvarnim kliničarem koji upućuju na to da je količina jezičnih iskaza ista ili čak i povećana u komunikaciji s virtualnim kliničarem (Kalinyak-Fliszar i sur., 2014, 2015). No, važno je naglasiti da su u istraživanjima koristili određenu metodu koju su nazvali „Čarobnjak iz Oza“, a koja se sastoji od toga da kliničar sjedi iza zastora, sluša govor osobe s afazijom te putem bežične tipkovnice šalje napisane odgovore programu na računalu. Zatim, program pretvara tekst u govor kako bi se postigao prividan efekt da osobi odgovara virtualni lik kliničara prikazan na zaslonu računala. Ova metoda korištena je iz očitog razloga nepostojanja napredne tehnologije koja bi sama mogla smisljeno odgovarati na bilo koji jezični input i sudjelovati u razgovoru.



## 4. 2. JEZIČNO RAZUMIJEVANJE

Vrlo mali broj istraživanja bavi se ispitivanjem utječe li, i ako da - na koji način, upotreba IKT-a u terapiji afazija na jezično razumijevanje. Ipak, zabilježeni su određeni rezultati i zaključci.

Archibald i suradnici (2009) testirali su utjecaj računalnog programa *AphasiaMate* na jezične sposobnosti i funkcionalnu komunikaciju osam osoba s afazijom. Program obuhvaća osam modula (*slušno procesiranje, vizualno povezivanje, razumijevanje pročitano, slovanje, semantika, sintaktičko procesiranje, vrijeme, novac*) koji sadrže mnoštvo zadataka poredanih prema težini i jezičnoj složenosti, a u prezentiranju zadatka koriste se slike te glasovne i pisane poruke. Svaka osoba koristila je navedeni program barem jedan sat tjedno kroz četiri mjeseca, uglavnom uz pomoć kliničara. Nakon četiri mjeseca, najviše pozitivnih promjena u jeziku uočeno je na području razumijevanja. Naime, uspostavljena je povezanost između modula *slušno procesiranje* i *sintaktičko procesiranje* s boljim rezultatima slušnog razumijevanja testiranog Western Aphasia baterijom testova nakon četiri mjeseca. Ti moduli obuhvaćali su zadatke kao što su slušno razlikovanje minimalnih parova, pokazivanje na sliku koja opisuje izgovorenu rečenicu, razumijevanje gramatike. Uočena su i određena poboljšanja u funkcionalnoj komunikaciji. Iako je dokazano najviše poboljšanja u razumijevanju, potrebno je uzeti u obzir da su ispitanici prosječno proveli najviše vremena te riješili najviše zadataka upravo u ovom području (modul *slušno procesiranje*). Također, uzorak sudionika je malen i vrlo heterogen prema dobi, vrsti i težini afazije, vremenu proteklom od moždanog udara. Sam program je poprilično sveobuhvatan, multimodalan i hijerarhijski, no vrlo je skup pa je upitna raširenost njegove primjene.

Mobilna aplikacija *iAphasia* (Choi, Park i Paik, 2016) razvijena je na korejskom govornom području kako bi se omogućila logopedska terapija svim onim osobama kojima je iz nekog razloga otežan pristup istoj. Aplikacija se može upotrebljavati kod kuće, uz nadzor logopeda putem interneta. Njena upotreba olakšana je postepenim uputama koje se pojavljuju u govornom i pisanom obliku tijekom navigacije. Svi zadaci razvrstani su u šest modula: *slušno razumijevanje, razumijevanje pročitano, ponavljanje, imenovanje, pisanje, tečnost* te su organizirani prema težini. Zadaci slušnog razumijevanja su u obliku odgovaranja na da/ne pitanja, odabira točne slike i slijeđenja naloga. Nakon riješenog zadatka, aplikacija pruža neposrednu povratnu informaciju o točnosti odgovora. Choi i suradnici (2016) proveli su

istraživanje uključivanjem osmero osoba s afazijom u terapiju putem ove aplikacije. Primjenom korejske verzije Western Aphasia baterije testova u tri vremenske točke (prije terapije, nakon četiri tjedana terapije i četiri tjedana od završetka terapije) najviše statistički značajnih promjena uočeno je u slušnom razumijevanju kod svih sudionika. Određene manje promjene uočene su i u čitanju, imenovanju i tečnosti govora. Kao i u prethodno opisanom istraživanju, uzorak sudionika bio je vrlo heterogen.

Još jedan računalni program koji pridonosi poboljšanju razumijevanja je ranije spomenuti *MossTalk Words*. Dokazana je učinkovitost modula za poboljšanje imenovanja kroz nekoliko istraživanja navedenih u prethodnom poglavlju, no samo je istraživanje Raymer i suradnika (2006) pokušalo dokazati učinkovitost modula multimodalnog povezivanja u poboljšanju razumijevanja na razini riječi. Od ukupno pet sudionika, dvoje je imalo teškoće i u razumijevanju riječi i u imenovanju što ukazuje na semantički utemeljene teškoće. Uz pomoć kliničara, provedene su dvije faze „treeninga“ koristeći zadatke multimodalnog povezivanja (izgovorena i napisana riječ povezuje se sa slikom; izgovorena riječ povezuje se sa slikom; napisana riječ povezuje se sa slikom) i ponavljanja ciljane riječi tri puta. Tretman se provodio jednom do dva puta tjedno u prvoj fazi, a tri do četiri puta tjedno u drugoj fazi. Između dvije faze postojao je prekid od mjesec dana, a tretman je završio nakon dvanaest susreta. Spomenute dvije osobe sa semantičkim deficitima pokazale su bolje razumijevanje treniranih riječi, nego onih koje nisu bile uvježbavane, što upućuje na učinkovitost korištenja zadataka multimodalnog povezivanja računalnog programa *MossTalk Words* u terapiji. Također je postignuto povećanje u razumijevanju netreniranih riječi, iako je ono bilo manje. Bolje razumijevanje dovelo je i do lakšeg imenovanja kod istih osoba (Raymer i sur., 2006). Ovo istraživanje ima slične nedostatke kao i prethodna – mali uzorak sudionika s različitim vrstama i težinom afazije, velikim rasponom dobi, obrazovanja, proteklom vremenom od moždanog udara. Također, za testiranje razumijevanja i imenovanja prije i nakon tretmana nisu primjenjivani samo standardizirani testovi, već i nestandardizirani zadaci. Imajući na umu rezultate i ograničenja, bilo bi korisno ponovo provesti istraživanje na većem uzorku te uz bolju eksperimentalnu kontrolu.

## 5. IKT I POTPOMOGNUTA KOMUNIKACIJA

Osim za ciljanu terapiju narušenih dijelova jezičnog sustava, IKT se u terapiji afazija također koristi i kao pomoć u postizanju funkcionalne komunikacije potpomažući ili zamjenjujući jezično-govornu proizvodnju i razumijevanje te osobama s afazijom pruža nove mogućnosti u aktivnostima čitanja i pisanja. Dakle, ako određena tehnologija omogućava govornu ili pisanu komunikaciju osobama sa složenim komunikacijskim potrebama (što uključuje osobe s afazijom), ona pripada kategoriji visokotehnoloških sredstava potpomognute komunikacije. Kako bi se postigla uspješna primjena tih sredstava u svakodnevnim aktivnostima, važno je odabrati i prilagoditi sustav individualnim komunikacijskim potrebama pojedine osobe te primijeniti odgovarajuće terapijske postupke kojima se postepeno proširuje upotreba sustava u prirodan kontekst (van de Sandt-Koenderman, Wieggers, Wielaert, Duivenvoorden, Ribbers, 2007a). Uspješnom intervencijom se osobama s afazijom omogućava sudjelovanje u interakciji i komunikaciji s članovima obitelji, prijateljima i unutar šire društvene zajednice, poboljšavaju se prilike za učenje i zapošljavanje te se povećava samostalnost (Estes i Bloom, 2011). Primjena potpomognute komunikacije (dalje u tekstu: PK) posebno je važna kod osoba s kroničnim oblikom afazije i vrlo ograničenom jezično-govornom proizvodnjom (van de Sandt-Koenderman i sur., 2007a), ali se može koristiti i kod ostalih osoba s različitim oblicima i težinom jezičnih teškoća prilagođavajući se trenutnim potrebama korisnika i stadiju terapije (Estes i Bloom, 2011). Većina provedenih istraživanja koja uključuje visokotehnološka sredstva u terapiji afazija, ima za cilj omogućiti osobi komunikaciju u svakodnevnim prilikama kroz kompenzacijske strategije, iako ne isključuje mogućnost pozitivnih promjena u jezičnim sposobnostima. Štoviše, Russo i suradnici (2017) smatraju da bi idealni pristup potpomognutoj komunikaciji bio onaj koji podjednako uključuje poboljšanje narušenih dijelova jezičnog sustava i funkcionalnu komunikaciju u različitim kontekstima.

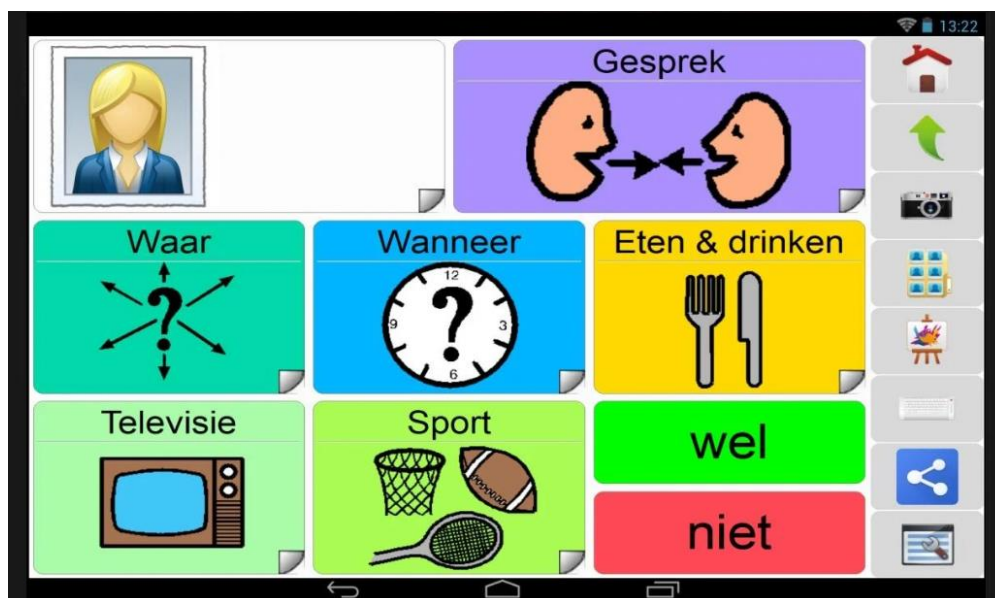
Model prihvaćanja potpomognute komunikacije (Lasker i Bedrosian, 2001) određuje tri podjednako važna čimbenika za uspješnu primjenu PK u svakodnevnom životu koji mogu služiti kao vodič logopedu prilikom inicijalne procjene i kasnije tijekom osmišljavanja individualnog terapijskog plana. Prvi čimbenik odnosi se na vještine i stavove same osobe sa složenim komunikacijskim potrebama. Kako bi se mogla donijeti odluka o prikladnim sredstvima, strategijama i tehnikama potpomognute komunikacije za pojedinu osobu, važno je procijeniti njene receptivne i ekspresivne jezične sposobnosti i vještine, razinu ovisnosti o

konverzacijskom partneru, sposobnost komuniciranja nejezičnim sredstvima kao što su grafički simboli te komunikacijske ciljeve, mišljenja i osjećaje vezano uz korištenje PK u različitim okruženjima. Također, bitno je dobiti uvid u očekivanja o korištenju uređaja potpomognute komunikacije kao i u samopercepciju osobe o vlastitoj komunikacijskoj učinkovitosti kako bi se izbjeglo razvijanje nerealnih očekivanja, razočaranje i odustajanje od ovakvog oblika intervencije (True, Bartlett, Fink, Linebarger i Schwartz, 2010). Drugi važan čimbenik su svojstva, mogućnosti i značajke uređaja i programske podrške (na primjer, ergonomski dizajn, veličina i težina uređaja, jednostavnost korištenja, fleksibilnost, prilagodljivost programa...) odnosno procjena može li određeno sredstvo biti maksimalno korisno za specifičnu osobu u njezinom svakodnevnom okruženju. Naposljetku, upravo je podrška okoline treći čimbenik koji utječe na uspješnost PK. Pod time se podrazumijevaju podrška obitelji, dostupnost logopedске intervencije, mogućnost nabave i financiranja potrebnih sredstava PK, stavovi komunikacijskih partnera o ovakvom načinu komuniciranja i njihova spremnost na učenje i prilagodbu. Mnogi autori smatraju da je ključno u logopedsku terapiju uključiti komunikacijski trening svih ljudi s kojima je osoba s afazijom u kontaktu (obitelj, prijatelji, zdravstveni djelatnici...) kako bi se omogućila lakša integracija PK u svakodnevni život (Russo i sur., 2017). U današnje vrijeme, ta integracija djelomično je pojednostavljena time što su računala, pametni telefoni i raznoliki programi uobičajena pojava zbog čega njihova upotreba u bilo koju svrhu (pa tako i u svrhu PK) sugerira tehnološku sofisticiranost korisnika, a ne oznaku invaliditeta kao što je to često slučaj sa specijaliziranim komunikatorima (True i sur., 2010). Tradicionalne skupe i teško prenosive komunikatore počeli su zamjenjivati lagani, široko dostupni i društveno poželjni mobilni uređaji zbog čega osobe s afazijom nerijetko traže pomoć logopeda u integriranju istih u svoj komunikacijski repertoar (AAC-RERC, 2011; Dietz, Quach, Lund i McKelvey, 2012; prema Dietz, Weissling, Griffith, McKelvey i Macke, 2014).

## **5. 1. FUNKCIONALNA KOMUNIKACIJA**

*Touchspeak* (TouchSpeak.nl, 2005; Slika 6) je računalni program razvijen u svrhu omogućavanja funkcionalne komunikacije osobama s teškim oblikom afazije (van de Sandt-Koenderman, Wiegers i Hardy, 2005). U novije vrijeme, mogućnost korištenja programa proširena je i na druge platforme poput Android i iOS operativnih sustava. Sastoji se od

sedam modula koji se biraju prema individualnim potrebama i sposobnostima pojedine osobe s afazijom. Glavni modul je prazan rječnik koji se u suradnji same osobe s afazijom i logopeda hijerarhijski popunjava pisanim riječima, frazama, rečenicama, fotografijama, simbolima, a moguć je i glasovni izlaz (snimljen govor ili sintetiziran). Osim navedenog, program nudi i modul koji olakšava proizvodnju odabrane riječi pomoću fonološkog ključa, module za pisanje poruka i kreiranje teksta u svrhu prenošenja/prepričavanja novosti, za stvaranje rečenica odabirom riječi iz različitih kategorija i razina rječnika, za crtanje te modul koji omogućava članu obitelji da mijenja postavke programa, modificira ili dodaje pojmove u rječnik. Program se kontinuirano nadograđuje pa je tako posljednjih godina dodana opcija fotografiranja, dijeljenja sadržaja na društvenim mrežama, preuzimanja i automatskog ažuriranja tematskih rječnika (na primjer, prijevoz, televizija, kupovina, vijesti...). Iako je moguće generirati nove poruke, ovaj program inicijalno je zamišljen na način da osoba koristi već gotove poruke koje su prethodno prilagođene njezinim pojedinačnim potrebama i karakteristikama, a organizirane su prema situacijama u kojima se koriste (van de Sandt-Koenderman i sur., 2007a).



Slika 6. Primjer zaslona u računalnom programu Touchspeak (TouchSpeak.nl, 2005; preuzeto s: <https://play.google.com/store/apps/details?id=nl.TouchSpeak>)

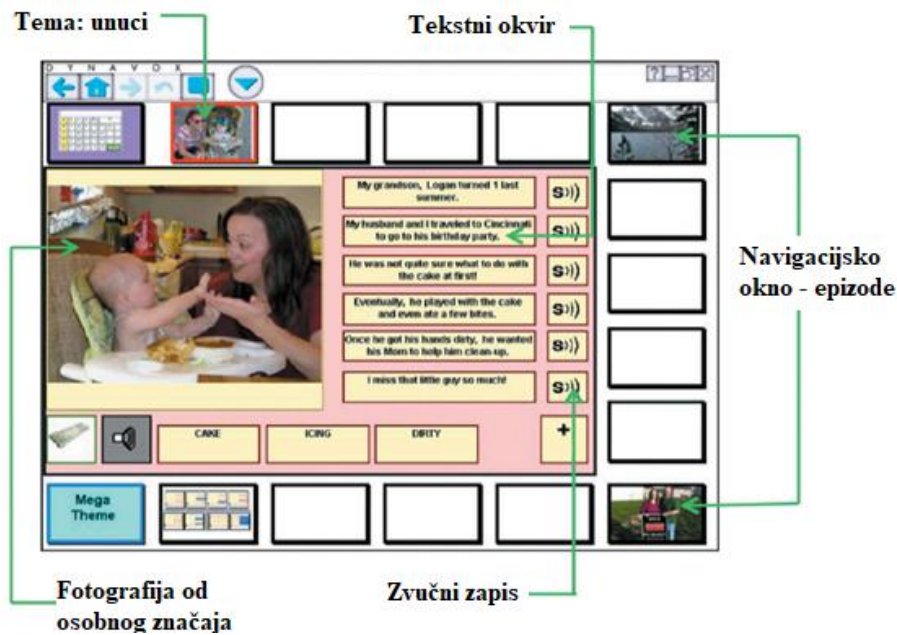
U prvom testiranju programa sudjelovalo je 22 osoba s teškim oblikom afazije iz Portugala, Nizozemske i Engleske (van de Sandt-Koenderman i sur., 2005). Osobe su imale vrlo

ograničenu govornu ekspresiju, dobro razumijevanje, potporu partnera, specifične komunikacijske potrebe te nisu imale pridružene kognitivne deficite. U početku su navedene osobe odabrale poruke koje su željele staviti u rječnik te njihov oblik, a logoped im je pružao podršku u učenju korištenja glavnog modula ovog programa. Postupno se pokušala uvesti upotreba programa i u drugim situacijama, na primjer, igranjem uloga u logopedskom kabinetu (situacije kupovanja, telefoniranja...) te u stvarnim životnim situacijama (razgovor s članovima obitelji, u dućanu ili kafiću...). Svih 22 sudionika naučilo je koristiti program tijekom igranja uloga u terapiji. Njih 17 koristilo je program i u svakodnevnom životu. Slično istraživanje provedeno je 2007. godine, no, naglasak je stavljen na ispitivanje upotrebe programa u svakodnevici (van de Sandt-Koenderman i sur., 2007b). Od ukupno 34 sudionika, njih 26 je koristilo program izvan kliničkog okruženja za dvije prethodno uvježbavane komunikacijske situacije. Testiranjem je utvrđena generalizacija naučenih vještina i na druge situacije koje nisu bile uvježbavane što autore navodi na zaključak da su poboljšane i opće komunikacijske sposobnosti. Nakon završenog tretmana, 17 osoba je odlučilo dalje svakodnevno koristiti navedeni program, no nakon tri godine, samo su ga dvije osobe upotrebljavale. Poboljšanje komunikacijskih sposobnosti, tehnički problemi i korištenje drugih komunikacijskih strategija neki su od razloga koje su osobe navele kao razlog odustajanja od korištenja navedenog programa. Prednosti ovog programa su svakako njegova multimodalnost, mogućnost prilagodbe individualnim potrebama osobe s teškim oblikom afazije, aktivna uloga osobe u pripremi i upotrebi programa i usmjerenost na funkcionalnu komunikaciju. S druge strane, osobe s afazijom koje imaju semantičke teškoće najčešće ne mogu koristiti ovaj program (Van de Sandt-Koenderman i sur., 2007a), a još nije sasvim jasno mogu li ga koristiti osobe s pridruženim kognitivnim deficitima. Ograničavajuće je i to što se poruke određuju unaprijed za specifične komunikacijske situacije što zahtjeva predviđanje iskaza i ne omogućava dovoljnu fleksibilnost za raznovrsne komunikacijske situacije u kojima bi se osoba mogla naći.

U novije vrijeme prisutna su nastojanja da se visokotehnoška sredstva potpomognute komunikacije ne koriste isključivo u kompenzacijske svrhe kod osoba s afazijom, već istovremeno i u svrhu poticanja oporavka narušenih jezičnih sposobnosti. Dietz i suradnici (2018) ovu pretpostavku objašnjavaju kroz teoriju intersistemske reorganizacije (Luria, 1972; prema Dietz i sur., 2018) prema kojoj se slabi sistem može obnoviti ili ojačati ako se upari s jačim odnosno neoštećenim sistemom. U slučaju komunikacije potpomognute visokotehnoških sredstvom, koristi se neoštećeni vizualni sistem kako bi se poboljšao slabiji

jezično-govorni sistem. Dakle, umjesto pristupa da uređaji zamjenjuju govorenje, osobe s afazijom mogu ih naučiti koristiti na način da primjenjuju različite vizualne tragove kako bi same sebi olakšale jezično-govornu proizvodnju (engl. *self-cueing*). U skladu s tim, neki autori predlažu korištenje zaslona s vizualnom podlogom u terapiji i komunikaciji osoba s afazijom, umjesto tradicionalnih sematičko-sintaktičkih, shematskih ili taksonomskih zaslona. Zaslone s vizualnom podlogom sadrže riječi i slike/fotografije povezane s određenim situacijama, aktivnostima ili rutinama te smanjuju zahtjeve na jezično procesiranje i radno pamćenje jer olakšavaju gestalt razumijevanje sadržaja odnosno kontekstualnu i vizualnu podršku i povezivanje jezičnih koncepata s epizodičkim pamćenjem koje je obično dobro očuvano kod osoba s afazijom (Dietz i sur., 2014; Griffith, Dietz, Weissling, 2014). Iako preferencije mogu ovisiti o komunikacijskim situacijama i individualnom izboru, osobe s afazijom često smatraju da im osobne fotografije više pomažu u jezičnoj proizvodnji nego javno dostupne fotografije s interneta (Dietz i sur., 2014), crteži ili grafički simboli. Grafički simboli mogu poslužiti kao dobra zamjena u slučaju kada nisu dostupne fotografije (Griffith i sur., 2014). Dietz i suradnici (2014) smatraju da ključnu ulogu u uspješnosti primjene zaslona s vizualnom podlogom za komunikaciju igraju individualizirani sadržaj i prisutnost teksta. Također, tekst može biti koristan i za komunikacijskog partnera koji nema iskustva u komuniciranju s osobama s afazijom.

U svrhu testiranja opisane postavke da su unutar pristupa potpomognute komunikacije moguće promjene u jezičnim sposobnostima osoba s afazijom, Dietz i suradnici (2018) proveli su istraživanje u kojem je sudjelovalo dvanaest osoba s afazijom raspoređenih u dvije skupine – šestero osoba bilo je uključeno u tradicionalnu logopedsku terapiju (1. skupina – bez komunikatora), dok je preostalih šestero sudjelovalo u terapiji pomoću komunikatora **DynaVox Vmax** (2. Skupina; Slika 7). Komunikator nudi raznolike opcije prilagodbe specifičnom korisniku (na primjer, izgled zaslona ili rječnik) i načine komuniciranja (grafički simboli, fotografije, video, tekst, glasovni izlaz, pristup drugim programima i internetu...) te je namijenjen svim osobama sa složenim komunikacijskim potrebama kako bi ostvarile funkcionalnu komunikaciju u svakodnevnim situacijama i razvijale jezične sposobnosti i vještine. Komunikator u tom obliku više nije u proizvodnji, no postoji unaprijedena verzija proizvedena nakon pripajanja tvrtke *DynaVox Inc.* tvrtki *Tobii Technology*.



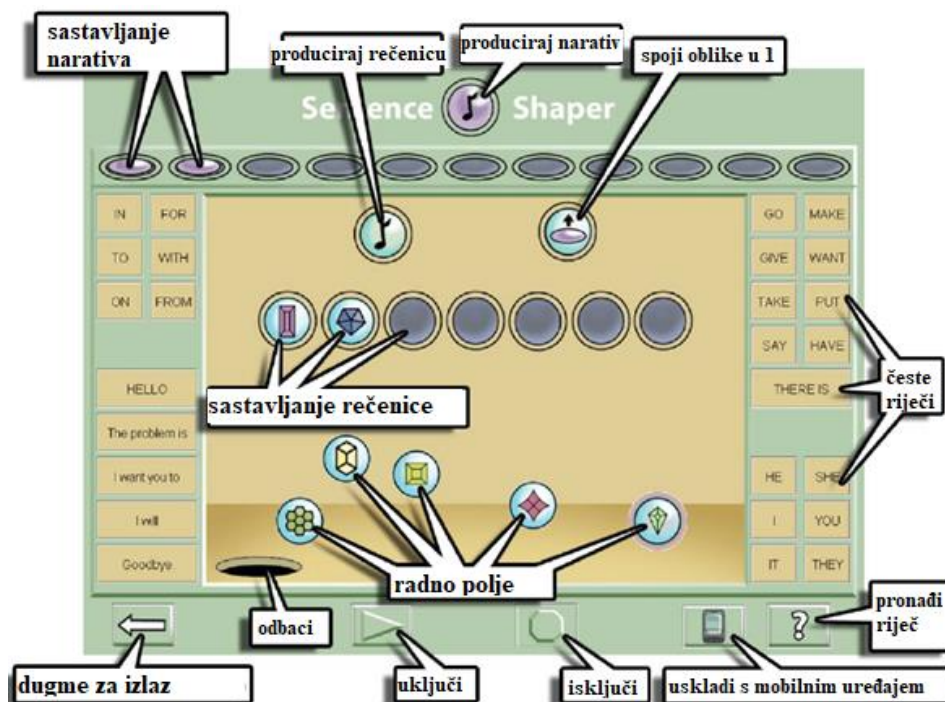
Slika 7. Primjer zaslona s vizualnom podlogom na Dynavox Vmax komunikatoru –  
(DynaVox Inc., 2010; preuzeto iz Dietz i sur., 2014)

U spomenutom istraživanju, svaki je sudionik napisao dva osobna narativa (uz pomoć logopeda), a sudionici iz druge skupine su zatim isto uvježbavali u terapiji koristeći DynaVox Vmax komunikator. Pritom su osobe iz druge skupine koristile dvije osobne fotografije te napisane rečenice koje su se mogle reproducirati pritiskom na odgovarajuću ikonu. Također, dane su im upute da, uz sve navedeno, uvijek pokušaju i sami proizvesti ciljane riječi. Priopovijedanje napisanih osobnih narativa ispitano je prije i nakon dvanaest sati terapije kod obje skupine, a pritom je važno napomenuti da pripovijedanje nije bilo dijelom tradicionalne logopedске terapije u koju je bila uključena prva skupina sudionika. Osobe iz druge skupine jednu su priču pripovijedale uz pomoć, a drugu bez pomoći komunikatora. Analizom transkribiranih pripovjednih uzoraka, uočene su određene klinički značajne promjene. Nakon terapije, prilikom pripovijedanja uz pomoć komunikatora, druga grupa koristila je više izgovorenih riječi i iskaza koji su bili informativniji i složeniji za razliku od prve grupe koja je pripovijedala bez pomoći komunikatora. Također, bilo je prisutno manje parafazija i neologizama te su uočena poboljšanja u korištenju kompenzacijskih strategija. Druga grupa nadmašila je prvu i u uvjetima pripovijedanja bez pomoći komunikatora. Obje grupe postigle su bolje rezultate na WAB-u (Aphasia Quotient) nakon provedene terapije, iako je druga grupa pokazala veće promjene. Autori napominju da se zbog razlika između terapija navedene promjene ne mogu pripisati isključivo uporabi uređaja za potpomognutu komunikaciju.



Usprkos tome, ovo istraživanje pokazalo je da su moguće određene promjene u jezično-govornoj proizvodnji korištenjem visokotehnoške potpomognute komunikacije te da ona ne mora biti isključivo kompenzacijska.

*SentenceShaper* (Psycholinguistic Technologies, Inc., 2001; Slika 8) također je primjer računalnog programa koji nudi mogućnosti za potpomognutu komunikaciju, ali i za poboljšanje jezičnih sposobnosti. Dizajniran je u svrhu podupiranja jezične proizvodnje osoba s ne fluentnom afazijom (Albright i Purves, 2008), a njegova primjena istražena je u desetak znanstvenih radova. Program omogućava korisnicima snimanje vlastite spontane proizvodnje različitih riječi i fraza bez vremenskog pritiska koji je inače prisutan tijekom razgovora (Dietz, Ball i Griffith, 2011). Snimljeni govorni materijal prikazan je na zaslonu u obliku apstraktnih ikona kojima osoba može manipulirati, reproducirati ih i spajati u rečenice ili pripovjedni iskaz. Osim navedenog, prema potrebi, program podupire i pronalaženje riječi/imenovanje na način da s lijeve i desne strane zaslona prikazuje napisane visokofrekventne riječi (na primjer: prijedloge, zamjenice, česte glagole) koje osoba može preslušati i zatim snimiti vlastitu proizvodnju istih. Također, logoped može dodati fraze i promijeniti ili nadopuniti popis riječi uzimajući u obzir potrebe pojedine osobe s afazijom (Bartlett, Fink, Schwartz i Linebarger, 2007).



Slika 8. Primjer zaslona u računalnom programu SentenceShaper (Psycholinguistic Technologies, Inc., 2001; preuzeto iz: True i sur., 2010)

Ovaj program razvijen je na temelju hipoteze vremenskog okvira (engl. *Temporal Window Hypothesis*; Kolk i van Grunsven, 1985; Kolk, 2006; prema Linebarger, McCall, Virata i Berndt, 2007) koja predlaže da kod osoba s afazijom postoje teškoće u jezičnoj obradi i izvedbi, a ne u jezičnom znanju odnosno kompetenciji. Točnije, sporo pronalaženje riječi ili brzo propadanje jezičnih informacija mogu dovesti do netečne, telegrafske jezične proizvodnje onemogućavajući osobi dovoljno vremena za manipuliranje elementima u radnom pamćenju. Stoga, upotrebom navedenog programa, osobe s afazijom potencijalno mogu prevladati ove teškoće jer im osigurava dovoljno vremena za aktivaciju, proizvodnju, odabir i organizaciju dijelova jezičnog iskaza te smanjuje pritisak na radno pamćenje auditivnim i vizualnim prikazom već proizvedenih dijelova (Linebarger i sur., 2007). Dokazi koji podupiru opisanu hipotezu i učinkovitost *SentenceShaper* programa proizlaze iz istraživanja u kojima je pokazano da je jezična proizvodnja osoba s afazijom bolja u uvjetima korištenja programa (dulji, informativniji i sintaktički složeniji iskazi), nego u uvjetima bez pomoći programa (Bartlett i sur., 2007; Fink, Bartlett, Lowery, Linebarger i Schwartz, 2008). Na primjer, Bartlett i suradnici (2007) opisali su proizvodnju funkcionalnog pripovjednog uzorka kod petoro osoba s blagom ili umjerenom težinom ne fluentne afazije u tri uvjeta: 1. bez pomoći programa, 2. potpomognutu programom i 3. proizvodnju nakon perioda upotrebe programa. Za svaki uvjet snimljena su dva različita pripovjedna uzorka potaknuta predstavljenim hipotetskim svakodnevnim situacijama iz Amsterdam-Nijmegen testa svakodnevnog jezika (*Amsterdam-Nijmegen Everyday Language Test – ANELT*; Blomert, Kean, Koster i Schokker, 1994) na koje su osobe trebale odgovoriti. Prva situacija glasila je: „Nalazite se u dućanu i vidite rukavicu koja leži na podu. Uzimate rukavicu i nosite ju na blagajnu. Što ćete reći blagajniku?“. Druga situacija bila je sljedeća: „Nalazite se kod optičara. Donijeli ste razbijene naočale sa sobom. Ja sam prodavač. Što ćete mi reći?“. Iskazi osoba s afazijom proizvedeni u drugom uvjetu (uz pomoć programa) bili su potpuniji i značajno informativniji nego u ostalim uvjetima te su sadržavali više podataka o prirodi problema i priželjkivanom rješenju istog. Autori smatraju da ovi rezultati sugeriraju mogućnost upotrebe programa u svakodnevnim situacijama za funkcionalnu komunikaciju, ukoliko osoba unaprijed snimi i pripremi različite iskaze za očekivane buduće situacije. Učinkovitost takve komunikacije ograničena je na one interakcije i situacije koje osoba može predvidjeti ili na pisanu komunikaciju putem interneta korištenjem opcije pretvaranja snimljenog govora u tekst. Također, osobe s vrlo ograničenom govornom proizvodnjom i razumijevanjem, čestim govornim ili motoričkim perseveracijama i narušenim kognitivnim izvršnim funkcijama vrlo vjerojatno neće profitirati upotrebom ovog programa (Bartlett i sur.,

2007). No, postoje dokazi da *SentenceShaper* može imati i rehabilitacijske učinke na jezične sposobnosti kod nekih osoba s afazijom. Nakon perioda korištenja ovog programa, poneke osobe u pripovijedanju (bez pomoći programa) proizvode duže, sadržajnije, složenije i/ili gramatički točnije iskaze (Linebarger, Schwartz i Kohn, 2001; Linebarger, McCall i Berndt, 2004; Linebarger i Schwartz, 2005; Linebarger i sur., 2007). Pretpostavlja se da najviše koristi od korištenja programa u terapijske svrhe imaju one osobe s teškoćama u gramatičkom strukturiranju iskaza, a najmanje one osobe s vrlo ograničenim kapacitetom radnog pamćenja i narušenim sposobnostima nadgledanja i uočavanja gramatičkih grešaka u tuđem i vlastitom govoru (Linebarger i sur., 2007). Također, neke osobe izvijestile su da im program potpomaže pronalaženje riječi te omogućava kontinuirano vježbanje i ponavljanje kod kuće što u konačnici dovodi do lakše spontane proizvodnje (True i sur., 2010). Jedna studija slučaja (McCall, Virata, Linebarger i Berndt, 2009) pokazala je da se program može uspješno kombinirati s postupcima korištenim u tradicionalnoj terapiji (na primjer, ciljana terapija kojom se potiče proizvodnja gramatički složenih rečenica) čime se postiže još veći napredak u jezičnoj proizvodnji sa i bez pomoći tehnologije. Može se zaključiti da *SentenceShaper* program ima potencijal za olakšavanje svakodnevne komunikacije kod nekih osoba s afazijom, no potrebna su daljnja istraživanja koja će uključivati osobe s fluentnom afazijom, raznovrsne komunikacijske situacije i utvrditi čimbenike uspješne primjene programa u svakodnevnom životu.

Opisani programi i uređaji samo su neki od primjera kako se IKT može koristiti u svrhu potpomognute komunikacije. Broj sličnih istraživanja sve više raste pa se tako u literaturi još spominju programi i aplikacije kao što su *C-speak Aphasia*, *Storytelling*, *Phototalk*, *Dialect - Speaking Dynamically Pro*, *EVA Park*, *Gus*, *Lingraphica* kojima je također cilj omogućiti komunikaciju osobama s afazijom u svakodnevnim prilikama. Nadalje, neke od mobilnih aplikacija koje nisu specifično razvijene za ovu populaciju, već za opću, mogu se koristiti na način koji potiče komunikaciju i samostalnost u svakodnevnim aktivnostima (Holland i sur., 2012; Szabo i Dittelman, 2014). Na primjer, osoba se može izraziti kroz aplikacije za crtanje, snimati fotografije ili ih preuzeti s interneta, dodavati im tekst, spremati ih u albume i kasnije upotrebljavati kao pomoć pri razgovoru o različitim mjestima, ljudima ili predmetima. Mrežne karte mogu poslužiti za izražavanje namjera o posjećivanju nekog mjesta ili pri opisivanju izleta i putovanja. Kalendar, podsjetnici i bilješke korisni su za osobe s afazijom koje imaju i pridružene teškoće u pamćenju, a putem ovih aplikacija mogu zabilježiti važne događaje (na primjer, slavlja, sastanke, rođendane, termine kod liječnika) i informacije (na primjer, osobne informacije i kontakt, lijekove koje osoba

uzima, popis za kupnju ili popis dnevnih obaveza). Email i različite društvene mreže omogućavaju komunikaciju bez vremenskog pritiska, dok alati poput pretvaranja govora u tekst (i obrnuto), automatskog ispravljanja pravopisnih i gramatičkih grešaka i predviđanja riječi dodatno olakšavaju takvu pisanu komunikaciju. Telefonski razgovori mogu se zamijeniti video pozivima koji uključuju i vizualnu komponentu što olakšava međusobno razumijevanje. Ramsberger i Messamer (2014) predlažu odabir aplikacija prikladnih za određenu osobu kroz tri koraka. U prvom koraku potrebno je procijeniti klijentove jezične sposobnosti, odrediti terapijske ciljeve, odabrati pristup utemeljen na dokazima i izdvojiti aplikacije koje zadovoljavaju te uvjete. Nakon toga, procjenjuju se kognitivne, senzoričke i motoričke sposobnosti osobe i u skladu s njima mogućnost korištenja odabranih aplikacija te se time sužava prvotni odabir. Posljednji korak podrazumijeva daljnje smanjivanje broja aplikacija na temelju informacija ima li osoba potrebne uređaje i pristup internetu. Holland i suradnici (2012) dodatno napominju da je važno osobe postepeno upoznati s tehnologijom, pružiti prilike za učenje i uključiti obitelj kako bi se poduprlo korištenje aplikacija u svakodnevnom kontekstu. Također je potrebno uzeti u obzir motivaciju same osobe (Szabo i Dittelman, 2014), jednostavnost korištenja aplikacija i dizajn koji ne zahtijeva pamćenje dugog niza koraka (Holland i sur., 2012). Odgovornost logopeda je da prati promjene u saznanjima i tehnologiji te u suradnji s klijentom i njegovom obitelji donese informiranu odluku o najboljem terapijskom pristupu za specifičnu osobu.

## 5. 2. ČITANJE

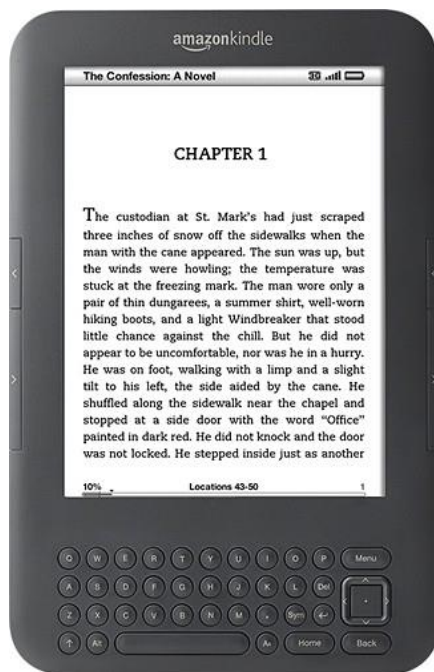
Nakon moždanog udara, osim jezičnih sposobnosti, mogu biti narušene i vještine čitanja i pisanja. S obzirom da se komunikacija u modernom informacijskom društvu sve češće odvija kroz pisani modalitet, može se pretpostaviti da teškoće u tom modalitetu dovode do još veće izolacije osoba s afazijom (Dietz i sur., 2011), a time i do smanjene kvalitete života (Parr, 2007; Rose, Worrall, Hickson i Hoffmann, 2011; prema Knollman-Porter, Wallace, Hux, Brown i Long, 2015).

Osobe s afazijom i pridruženim teškoćama čitanja (aleksija) više ne sudjeluju u istoj mjeri u svakodnevnim aktivnostima koje uključuju čitanje (na primjer, čitanje novina, recepata, pisama ili čitanje unucima) niti im one pružaju jednako zadovoljstvo kao što je to bilo prije moždanog udara (Parr, 1995, Brennan, Worrall i McKenna, 2005; prema Dietz i

sur., 2011). Knollman-Porter i suradnici (2015) ispitali su čitalačka iskustva šestero osoba s afazijom koje su navele negativne promjene u vještini čitanja nakon moždanog udara. Teškoće su bile prisutne u dekodiranju, razumijevanju pročitanoog te u brzini čitanja zbog čega su čitali rjeđe nego prije. Također, birali su materijale koji sadrže manje teksta, a više slika. Sve osobe izrazile su želju za poboljšanjem vještine čitanja kako bi mogli saznati nove informacije o prijateljima i društvenim događanjima odnosno bolje se povezati s obitelji i prijateljima preko društvenih mreža i računalne tehnologije te iz drugih, pojedinačno specifičnih razloga. Upotrebljavale su mnogo različitih strategija i potpora kako bi nadvladale teškoće u čitanju, a u kontekstu ovog rada zanimljivo je napomenuti da je jedna osoba koristila tehnologiju pretvaranja teksta u govor (engl. *text-to-speech*) i tako povećala vrijeme provedeno u čitanju, kao i raznolikost čitalačke građe, dok je jedna osoba svakodnevno slušala zvučne knjige kako bi nadomjestila nekadašnju naviku svakodnevnog čitanja romana.

Upravo su to neki od primjera novih mogućnosti koje je iznjedrio razvoj tehnologije, a koje imaju potencijala kompenzirati navedene teškoće vezane uz čitanje. Nadalje, istražuje se potencijal e-čitača (na primjer, Kindle, Kobo, Nook...) – prijenosnih uređaja namijenjenih čitanju digitalnih oblika knjiga, časopisa, novina, dokumenata ili internetskih stranica (Digital Unite). Ranija istraživanja pokazala su da osobe s afazijom bolje razumiju pročitano kada je tekst pisan jednostavnijim riječima i rečenicama, većim fontom, kada su vizualno naglašene ključne riječi i naslovi, postoje veći razmaci između riječi i grafema te kada su tekstu pridružene relevantne slike u boji (Rose, Worrall i McKenna, 2003; Brennan, Worrall, McKenna, 2005). Neke od navedenih karakteristika moguće je implementirati upravo pomoću e-čitača. Ovi uređaji nude mogućnost prilagodbe razmaka, vrste i veličine fonta, naglašavanje ključnih riječi, označavanje dijelova teksta, dodavanje vlastitih bilježaka, pretraživanje unutar teksta, rječnika ili na internetu (Caute i sur., 2016), a kod nekih postoji i opcija pretvaranja teksta u govor (Dietz i sur., 2011). Pretvaranje teksta u sintetizirani govor može se koristiti kao potpora čitanju ili zamjena za čitanje, no, u dosadašnjoj literaturi nije dovoljno istražen utjecaj navedene opcije na razumijevanje pročitanoog kod osoba s afazijom. Potencijalni problemi su smanjena prirodnost takvog govora odnosno nedostatak prozodijskih obilježja koja inače potpomažu razumijevanje te upitna korist osobama s teškoćama slušnog razumijevanja. Caute i suradnici su u svojem istraživanju iz 2016. godine izvijestili da e-čitač (The Kindle Keyboard 3G; Amazon; Slika 9) nije imao utjecaja na razumijevanje pročitanoog kod četiri sudionika s blažim do umjerenim oblikom afazije, već je razumijevanje bilo

jednako kao i kod čitanja tiskanog materijala. No, kod troje sudionika značajno se povećalo samopouzdanje u čitanju te su nakon istraživanja preferirali čitati na e-čitaču.



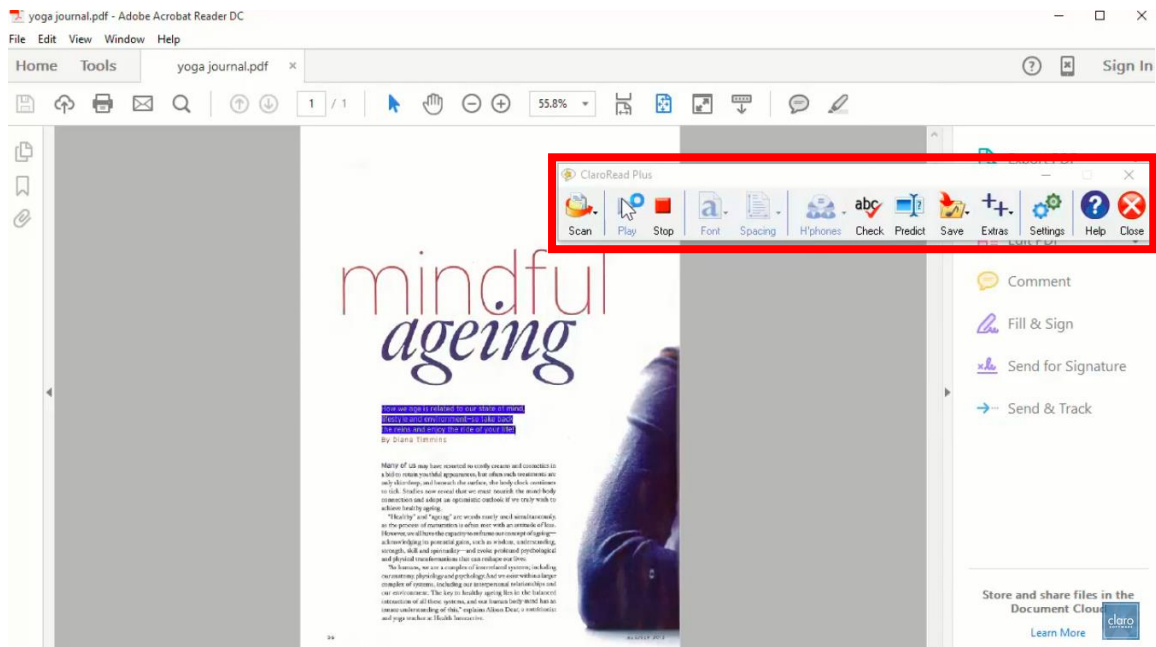
Slika 9. e-čitač The Kindle Keyboard 3G (Amazon; preuzeto s:

<https://www.amazon.com/Kindle-Keyboard-Free-Wi-Fi-Display/dp/B004HZYA6E>)

Autori su naveli mogućnost da je čitanje na e-čitaču odvlačilo pažnju od samog procesiranja teksta odnosno zahtijevalo veće kognitivne napore osoba s afazijom budući da su se prvi puta susreli s ovom tehnologijom. Na primjer, kako bi promijenili određene značajke teksta bilo je potrebno zapamtiti postupak od nekoliko koraka, a za to su potrebni kognitivni procesi pamćenja, donošenja odluka (odabir) te vizualno procesiranje interaktivnog sučelja. Jezični zahtjevi kao što su razumijevanje ponuđenih opcija u izborniku, pretraživanje teksta, čitanje priručnika o korištenju mogu dodatno otežati upotrebu e-čitača, kao i fina motorika potrebna za manipuliranje malim ekranima na dodir (Caute i sur., 2016). S obzirom da su osobe s afazijom u konačnici izrazile zadovoljstvo čitanjem na e-čitaču, a nije bilo značajnih promjena na testovima razumijevanja pročitano, potrebno je provesti daljnja istraživanja koja će uključivati veći broj sudionika s različitim vrstama i težinom afazije.

Osim na e-čitačima, slične prilagodbe dostupne su i na nekim svakodnevnim, široko dostupnim uređajima pa su stoga Caute i suradnice (2018) ispitale utjecaj takve tehnologije na

razumijevanje pročitano te na samopouzdanje i emocije vezane uz čitanje kod 21 osobe s afazijom. Konkretno, sudionici su mogli izabrati hoće li koristiti Fire 7 Tablet (Amazon) ili Claro Software (Claro Software Ltd, 2004; Slika 10) na računalu ili iPadu.



Slika 10. Primjer korištenja računalnog programa ClaroRead (Claro Software Ltd., 2004; preuzeto s: <https://www.clarosoftware.com/portfolio/claroread/>)

Na službenoj mrežnoj stranici (<https://www.clarosoftware.com/>) Claro Software nudi kupnju mnogo različitih programa za računala, Android i iOS operativne sustave, a programi su prvenstveno namijenjeni kao asistivna tehnologija osobama s teškoćama čitanja i pisanja koristeći pretvaranje teksta u govor, predviđanje riječi, pravopisnu provjeru, vizualno naglašavanje i sličnu podršku. Nakon dvanaest terapijskih sati, kod sudionika navedenog istraživanja došlo je do poboljšanja u razumijevanju pročitano, ali samo uz pomoć korištenja tehnologije. Pozitivni rezultati zabilježeni su i u području samopouzdanja i emocija vezanih uz čitanje. S obzirom da se razumijevanje pročitano tiskanog teksta nije poboljšalo, autori zaključuju da je učinak tehnologije bio kompenzatorni, a ne remedijalni.

Još jedan primjer kompenzacijskog pristupa teškoćama čitanja je projekt Devlin i Unthanka pokrenut 2006. godine pod nazivom HAPPI (*Helping aphasic people process online information*), a kojem je cilj omogućiti osobama s afazijom razumijevanje informacija

na internetu pomoću sustava pojednostavljivanja teksta (engl. *text simplification*). Bitna razlika u odnosu na do sad opisane prilagodbe je u tome što se mijenjaju i jezična, a ne samo grafička obilježja teksta. U preliminarnom istraživanju (Devlin i Unthank, 2006.) razvijen je prototipni sustav koji je pojednostavljivao tekst samo na leksičkoj razini zamjenjivanjem teških i rijetkih riječi jednostavnijim i češćim sinonimima. Sustav je zamišljen na način da osoba kopira tekst koji želi čitati i zalijepi ga u program koji zatim automatski pojednostavljuje tekst koristeći bazu riječi s pridruženim definiranim psiholingvističkim obilježjima (učestalost, poznatost). Autori su najavili unaprjeđenje sustava dodavanjem opcije zvučne proizvodnje riječi koju osoba ne razumije prilikom čitanja te mogućnosti prikaza slike koncepta koju riječ predstavlja. Nadalje, u planu je i povećanje broja psiholingvističkih obilježja (na primjer, dob usvajanja i predočivost) pripisanih svakoj riječi, kao i sintaktičko pojednostavljivanje teksta. Unatrag četrnaest godina otkada je pokrenuti ovaj projekt, postignut je veliki napredak u području pojednostavljivanja teksta i strojnog učenja općenito pa se stoga može očekivati razvijanje modernijeg i funkcionalnijeg sustava koji će osobama s afazijom potpomagati razumijevanje pisanih tekstova.

### **5. 3. PISANJE**

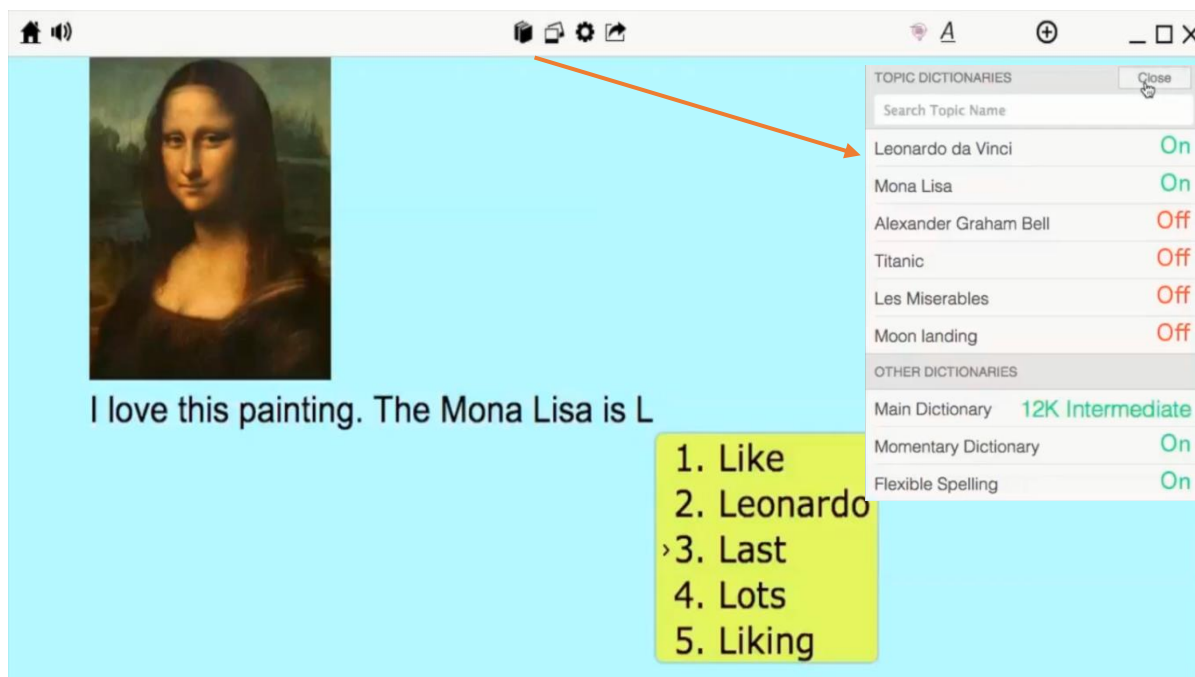
Stечene teškoće u pisanju (agrafija) nakon moždanog udara vidljive su prilikom pisanja rukom i tipkanja na tipkovnici (Marshall i sur., 2019) te stoga, slično kao i teškoće u čitanju, otežavaju osobama s afazijom sudjelovanje u internetskoj komunikaciji za poslovne, obrazovne ili društvene svrhe (Thiel, Sage i Conroy, 2015). Budući da vrsta i stupanj agrafile značajno variraju među osobama s afazijom (Caute i Woolf, 2016), do danas je osmišljeno mnogo različitih remedijskih terapija pisanja koje se uglavnom usmjeravaju na poboljšanja na razini riječi (Thiel i sur., 2015). No, s obzirom na napretke u tehnologiji, smanjenje upotrebe rukom pisanih dokumenta i digitalizaciju pisane komunikacije, posljednjih godina javljaju se trendovi istraživanja upotrebe specijalizirane i svakodnevne tehnologije kako bi se kompenzirali postojeći deficiti u vještini pisanja. U nastavku ovog poglavlja slijedi prikaz nekoliko najčešće istraživanih i korištenih tehnologija te njihov utjecaj na vještinu pisanja kod osoba s afazijom i agrafilem.

Mnoge svakodnevno primjenjivane računalne i mobilne aplikacije prilikom pisanja nude opcije predviđanja riječi, ispravljanja gramatičkih i pravopisnih grešaka ili grešaka u



sricanju (engl. *spelling*), pretvaranje govora u tekst, kao i pretvaranje teksta u govor. Na taj način, osobama s afazijom može se olakšati pronalaženje ciljanih riječi i njihovo točnije sricanje. Također, upotrebom navedenih opcija smanjuje se opterećenje radnog pamćenja što može potaknuti uspješniju provjeru i ispravljanje napisanog (Dietz i sur., 2011). Kod nekih osoba s afazijom prisutna je hemipareza desne strane tijela, zbog čega pokušavaju pisati nedominantnom rukom. Taj je zadatak fizički lakši ukoliko se izvodi na tipkovnici jer tipkanje ne zahtijeva istu razinu fine motorike kao što je to pisanje rukom na papiru, a broj pokreta se dodatno smanjuje korištenjem programa za predviđanje riječi (Dietz i sur., 2011). Time je moguće smanjiti frustraciju tijekom pisanja i povećati učinkovitost prenošenja pisanih poruka. S obzirom na financijsku dostupnost, društvenu prihvaćenost i raširenost mogućnosti korištenja svih navedenih opcija tijekom komunikacije putem interneta i društvenih mreža, može se pretpostaviti da one olakšavaju socijalizaciju osoba s afazijom.

Jedan od najčešće spominjanih računalnih programa koji potpomaže pisanje je **Co:Writer** (Don Johnston Inc., 2016; Slika 11). Navedeni program predviđa i/ili ispravlja riječi na temelju prvog grafema, gramatičke i semantičke povezanosti s ostalim riječima, učestalosti upotrebe i nedavno korištenih riječi (Murray i Karcher 2000) te, osim navedenog, uključuje pretraživanje rječnika, zvučnu produkciju napisane riječi, kao i „pisanje“ pretvaranjem govora u tekst. Može se koristiti tijekom pretraživanja interneta te unutar drugih računalnih i mobilnih aplikacija. Također je pozitivno što korisnik može odabrati broj prikazanih riječi na zaslonu, veličinu grafema, brzinu izlaznog sintetiziranog govora, razinu složenosti riječi u rječniku (lako, srednje, teško) te dodati osobne riječi, fraze ili cijele rečenice vezane uz svakodnevni život, interese, osobe s kojima je u kontaktu i slično (Thiel, Sage i Conroy, 2017).



Slika 11. Primjer zaslona u računalnom programu Co:Writer (Don Johnston Inc., 2016; preuzeto s: <https://learningtools.donjohnston.com/product/cowriter/>)

Dvije starije studije slučaja (Armstrong i MacDonald, 2000; Murray i Karcher, 2000) pokazale su da ovaj program može potpomognuti vještine pisanja na računalu kod osoba s afazijom, a isti zaključak potkrijepljen je i istraživanjem Thiel i suradnika (2017). U tom istraživanju, osam osoba s afazijom i agrafijom bilo je uključeno u terapiju tijekom koje su u početku svladali osnovne vještine korištenja računala i *Co:Writer* programa, a kasnije (pomoću istog programa) ispunjavali hijerarhijski organizirane zadatke funkcionalnog pisanja za svakodnevne, socijalne i poslovne/administrativne potrebe. Prije i nakon deset terapijskih sati, ispitana je sposobnost osoba da sastave tri različita emaila u tri minute, sa i bez pomoći programa. Na grupnoj razini utvrđeno je da se nakon terapije i uz pomoć programa značajno povećao broj točno napisanih riječi i njihova dužina, a kod četiri osobe uočen je veći raspon vrsta riječi. Također, osobe su bile samostalnije u slanju emaila i zadovoljnije vlastitom vještinom pisanja. Ipak, određene značajke programa postavljale su prevelike kognitivne i motoričke zahtjeve osobama s afazijom i time stvarale teškoće u njegovom efikasnom korištenju. Kao primjere, navele su vizualno slične ikone koje imaju različite funkcije, previše prozora/okvira koje je potrebno premješati po zaslonu i prebacivanje pažnje između tipkovnice, miša, ekrana, napisane i ponuđene riječi ili riječi iz rječnika. Autori su dodatno naveli da je za korištenje programa potrebna i relativno dobra vještina čitanja (barem na razini

riječi) i/ili slušno razumijevanje te određena razina fonološke svjesnosti i povezivanja fonema s grafemom zbog čega predlažu kombiniranje remedijalnog i kompenzacijskog pristupa u terapiji.

Još jedan alat koji je u današnje vrijeme ugrađen u većinu mobilnih uređaja i računala jest pretvaranje govora u tekst. Glavna razlika u odnosu na programe za predviđanje ili ispravljanje riječi je u tome što ova tehnologija gotovo u potpunosti zaobilazi sam čin pisanja odnosno služi kao zamjena pisanju (Thiel i sur., 2015). Nekoliko studija slučaja izvijestilo je o upotrebi specifičnog programa za pretvaranje govora u tekst, *Dragon NaturallySpeaking* (Nuance Communications Inc., 2016), kod osoba s afazijom čija jezično-govorna proizvodnja je bolje očuvana od vještine pisanja. Program se može koristiti tijekom različitih aktivnosti na računalu uključujući pisanje u Microsoft Office Wordu, emailu i/ili internetskim tražilicama (Bruce, Edmundson i Coleman, 2003). Bruce i suradnici (2003) opisali su slučaj pedesetsedmogodišnjeg muškarca s blagom anomičkom afazijom i teškim oblikom agrafije koji je naučio koristiti navedeni program tijekom sedamnaest terapijskih sati. Osim diktiranja teksta, osoba je naučila uočiti greške programa u prepoznavanju govora te ih ispraviti na način da odabere ili utipka ciljanu riječ. Logoped je tijekom terapije usmjeravao osobu u procesu planiranja i organiziranja pisanog teksta predlažući strategije koje bi osoba mogla kasnije sama primjenjivati. Prije terapije ispitan je rukom pisani opis slike iz *Sveobuhvatnog testa za procjenu afazije (The Comprehensive Aphasia Test – CAT; Swinburn, Porter i Howard, 2004)*, dok je nakon terapije ispitan opis iste slike uz pomoć *Dragon* programa. Usporedbom dvaju opisa uočeno je da je drugi kvantitativno i kvalitativno napredniji odnosno da je osoba uz pomoć programa uspjela u kraćem vremenu napisati duži tekst koristeći više različitih riječi i složenih rečenica. Također, za razliku od teksta napisanog rukom, osoba je dovršila svoje misli u tekstu proizvedenom pomoću programa te je koristila interpunkciju. Od posebne važnosti je i izjava same osobe da samostalno nastavlja koristiti program kod kuće za komunikaciju putem emaila, otkazivanje narudžbi, dogovaranje termina terapija, pisanje popisa za kupovinu i slične aktivnosti što ukazuje na funkcionalnu primjenu navedenog programa kako bi se kompenzirale stečene teškoće u pisanju.

Pozitivni rezultati upotrebe ovog programa proizašli su i iz studije slučaja šezdesetpetogodišnje žene s konduktivnom afazijom (Estes i Bloom, 2011). Tijekom kratkotrajne, intenzivne terapije (10 terapijskih sati u mjesec dana) osoba je usvojila osnove korištenja računala i programa te uz programsku pomoć unaprijedila pisani iskaz. Pisanje je ispitano opisom slike iz Boston dijagnostičkog testa za afaziju (*Boston Diagnostic Aphasia*

*Examination - BDAE-3*; Goodlass, Kaplan i Barresi, 2001) te je osoba, slično kao i u prethodno opisanom slučaju, uz pomoć programa proizvela više pisanog sadržaja, različitih riječi i složeniju sintaksu u odnosu na pisanje rukom. Manje pozitivne promjene uočene su i u čitanju, ponavljanju i konverzacijskim vještinama. Nakon provedenog tretmana uslijedio je period poticanja generalizacije naučenih vještina na komunikaciju putem emaila. Metodološki i terapijski gledano, ovaj dio istraživanja nije proveden na optimalan način s obzirom da je osoba učila koristiti internet i email sastajući se jednom tjedno s poznanicom koja joj je pristala biti podrška. Stoga, nije začuđujuće što nije postignuta generalizacija u ovom području. No, autori navode da je osoba tijekom tretmana samostalno izvršavala dodatne zadatke kod kuće kao što su pisanje popisa za kupnju ili pisanje poruka prijateljima i članovima obitelji te je izrazila namjeru korištenja ovog programa i u budućnosti. Uzimajući u obzir sve navedeno, ipak se može pretpostaviti da je i kod ove osobe postignuto poboljšanje i funkcionalna upotreba pisanog izražavanja u svakodnevnom životu koristeći kompenzacijski pristup odnosno tehnologiju pretvaranja govora u tekst.

Kombinirajući *Dragon* program i *Read&WriteGold* program (Texthelp Ltd., 2010) Cauter i Woolf (2016) provele su šesnaest terapijskih sati funkcionalnog pisanja sa šezdeset jednogodišnjim muškarcem sa fluentnom afazijom. Osoba je imala teškoće u imenovanju, umjerene teškoće slušnog razumijevanja te pridruženu aleksiju i agrafiju. Razumijevanje napisanih rečenica bilo je lošije od razumijevanja izgovorenih rečenica. Pomoću navedenih programa pokušale su se zaobići teškoće čitanja na način da je *Read&WriteGold* program služio za pretvaranje napisanog teksta u sintetizirani govor, a teškoće pisanja pomoću *Dragon* programa koji je pretvarao govor osobe s afazijom u pisani tekst na računalo. Kao i u prethodnim studijama slučaja, tijekom terapije i vježbanja kod kuće, osoba je naučila kako unutar *Dragon* programa diktirati i po potrebi, ispraviti napisani tekst. Za ispravljanje je bilo potrebno preslušati tekst pomoću *Read&WriteGold* programa, no, s obzirom da je ova osoba imala narušeno slušno razumijevanje, javljalo se više teškoća u pronalaženju grešaka u tekstu. Promjene u vještini pisanja nakon terapije ispitane su zadacima sastavljanja tri različita emaila u zadanom vremenu. Uočeno je da osoba uz pomoć korištene tehnologije u pisanju emaila producira mnogo više riječi (npr. 0 – 6 nasuprot 61 – 151 riječi po emailu) te da su oni statistički značajno informativniji, gramatički točniji, lakši za čitanje i učinkovitiji u prenošenju poruke. Važno je spomenuti i promjene u društvenom životu do kojih je došlo zbog generalizacije naučenih vještina. Osoba je počela sudjelovati u raznolikim društvenim aktivnostima, volontirati i komunicirati s više različitih osoba.

Istraživanje Marshall i suradnica (2019) predstavlja svojevrsnu sintezu primjene različitih opisanih tehnologija u terapiji pisanja. U istraživanju je sudjelovala dvadeset i jedna osoba s afazijom i pridruženom agrafijom, a cilj je bio ispitati utjecaj asistivne tehnologije na funkcionalno pisanje. Tijekom šest tjedana odnosno dvanaest terapijskih sati korištene su dvije vrste asistivne tehnologije, ovisno o potrebama pojedine osobe. Odabir je izvršen na temelju inicijalnih procjena pa su tako osobe s vrlo ograničenom jezično-govornom proizvodnjom (N = 12) koristile *WriteOnline* (Crick Software Ltd., 2008) program koji uključuje predviđanje riječi, individualizirani rječnik, umne mape te opciju pretvaranja teksta u govor, dok su osobe s većim teškoćama u čitanju i slušnom razumijevanju (N = 9) koristile *Dragon NaturallySpeaking* program prepoznavanja govora. Također, u dogovoru s pacijentom razvijeni su individualizirani terapijski ciljevi vezani uz funkcionalno pisanje (na primjer, pisanje emaila, kratke priče za unuke...). U tri vremenske točke (prije terapije, odmah nakon terapije i šest tjedana kasnije) provedena je funkcionalna procjena pisanja – nova procjena čija psihometrijska obilježja još nisu detaljno testirana, a koju su autori osmislili na temelju rada Caute i Woolf (2016). Ta procjena zahtijeva od sudionika da u ograničenom vremenu na zadanu temu napišu tri različita emaila, a provodila se u dva uvjeta – uz pomoć i bez pomoći tehnologije (pisanje rukom). Rezultati ovog istraživanja upućuju da je primijenjena tehnologija imala pozitivan učinak na funkcionalno pisanje i šest tjedana nakon završetka terapije, budući da se poboljšala percipirana kvaliteta pisanog izražavanja te su osobe imale više točno napisanih riječi i gramatički ispravnih konstrukcija. Osim funkcionalnog pisanja ispitano je i pismeno imenovanje bez pomoći tehnologije, funkcionalna komunikacija, raspoloženje i kvaliteta života sudionika, no, te mjere ostale su nepromijenjene nakon terapije. S obzirom da se pisanje poboljšalo samo u uvjetima korištenja tehnologije, može se još jednom potvrditi da ovaj oblik terapije ima kompenzatorni učinak (Marshall i sur., 2019). Autori kao ograničenja istraživanja navode relativno mali broj sudionika koji su bili mlađi od prosjeka populacije osoba s afazijom te provođenje nestandardizirane procjene na temelju koje su izvedeni zaključci o učinku terapije. Usprkos tome, ovo istraživanje predstavlja korak u pozitivnom smjeru uključujući veći broj osoba s afazijom i usmjeravajući se na funkcionalne aspekte pisanja u današnjem društvu, primjenom dostupne moderne tehnologije. Kao i u mnogim drugim područjima, potrebna su daljnja ispitivanja kojima će se utvrditi koje osobe s afazijom mogu najviše profitirati od opisane tehnologije odnosno koji čimbenici utječu na uspješnost terapije i svrhovito korištenje navedenih opcija za osobne svakodnevne potrebe.

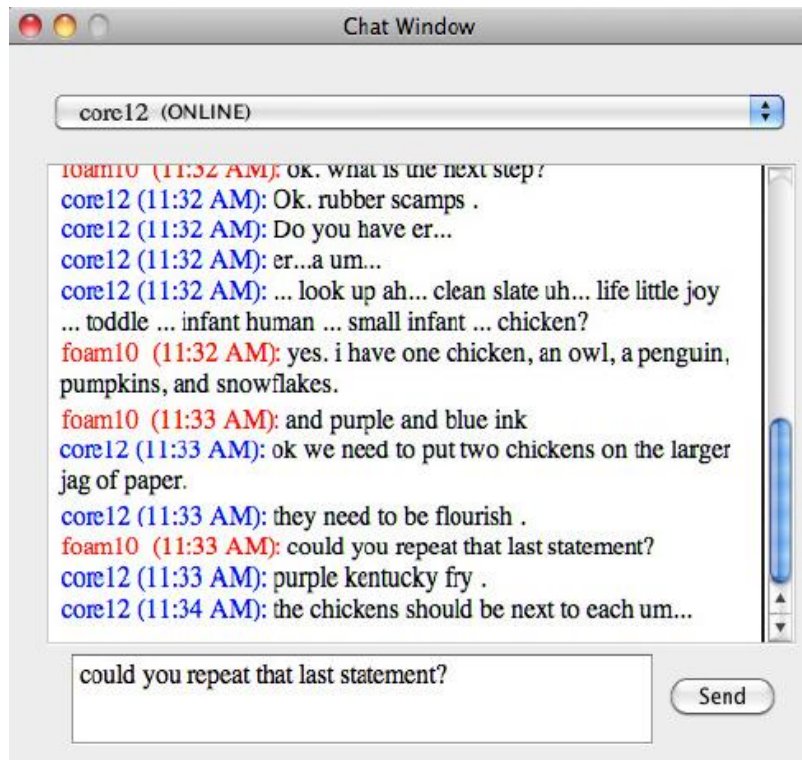
## **6. DIGITALNA I DRUŠTVENA UKLJUČENOST OSOBA S AFAZIJOM**

Usprkos općem slaganju o važnosti djelovanja logopeda na društvenu uključenost osobe s afazijom, socijalni pristup terapiji afazija često je zanemaren u kliničkoj praksi (Chapey i sur., 2001; prema van de Sandt-Koenderman, 2011). Sukladno tome, računalna tehnologija daleko se manje koristi za ovu svrhu, nego za poboljšanje jezičnih sposobnosti i funkcionalne komunikacije. No, danas više nego ikad prije, omogućavanje digitalne uključenosti osobama s afazijom može imati značajne utjecaje na cjelokupnu društvenu uključenost, budući da se komunikacija i socijalizacija sve češće odvijaju putem interneta i društvenih mreža. Poznato je da osobe s afazijom često doživljavaju društvenu izolaciju (Parr, 2007), a ona se još više povećava otežanim sudjelovanjem u internetskoj komunikaciji. Korištenje i pristupanje različitim sadržajima na internetu (novinarski portali, društvene aplikacije, obrazovni ili zabavni sadržaj...) djeluje na mnoge sfere društvenog života uključujući povezivanje s članovima obitelji, prijateljima i širom zajednicom, praćenje novosti, poslovnu komunikaciju, upoznavanje novih osoba s istim interesima ili hobijima, dijeljenje iskustva s drugim osobama s afazijom i slične aktivnosti. Različiti čimbenici utječu na otežan pristup i upotrebu računalne tehnologije i mreža kod osoba s afazijom, a neki od njih su teškoće čitanja, pisanja i jezičnih sposobnosti, kognitivne, senzoričke i motoričke teškoće i/ili promjene vezane uz starenje, motivacija, stavovi i osjećaji, prijašnje iskustvo s tehnologijom, razina obrazovanja, socioekonomski status, mjesto stanovanja (urbano/ruralno područje; razvijena/nerazvijena država) i podrška okoline (Menger, 2018). U kontekstu upotrebe IKT-a kod starijih osoba s afazijom bez prethodnog informatičkog iskustva, podrška okoline može se odnositi na poticanje i ohrabivanje na korištenje tehnologije, pomoć s opremom, snalaženjem na računalu ili traženjem informacija na internetu, a pritom je važno uzeti u obzir kako se uključene osobe osjećaju u svojoj ulozi „učenika“ odnosno „učitelja“. Takva podrška može povećati samopouzdanje i smanjiti strah od neuspjeha prilikom isprobavanja novih tehnoloških mogućnosti koje imaju potencijala pozitivno djelovati na socijalizaciju (Menger, Morris i Salis, 2019). Kelly, Kennedy, Britton, McGuire i Law (2016) smatraju da je važno organizirati informatičke radionice posebno za osobe s afazijom imajući na umu specifične komunikacijske obrasce ove populacije i prepreke koje bi se mogle javiti u razumijevanju i sudjelovanju tijekom radionica. Isti autori ističu potrebu za prilagodbom tempa predavanja, intenziteta, tema i ciljeva individualnim potrebama i interesima. Također,

takve radionice trebale bi pružati potporu „jedan na jedan“ i to od strane stručnjaka koji su upoznati sa strategijama koje olakšavaju razumijevanje i učenje osobama s afazijom. Potrebno je pružiti pisane materijale koji su lako čitljivi, razumljivi i poduprti slikama kako bi se osobe mogle podsjetiti na određene naučene vještine i primijeniti ih kod kuće. Kelly i suradnici (2016) prepoznali su i važnost dugoročne potpore u obliku ponavljanja radionica nakon nekoliko mjeseci u svrhu učvršćivanja ili proširivanja svladanih informatičkih vještina, kao i educiranje članova obitelji koji bi mogli pružati takvu podršku.

Glavno obilježje socijalnog pristupa terapiji afazija jest umjeravanje na promjenu okoline informirajući javnost i educirajući obitelj, zdravstvene djelatnike, prijatelje i sve ostale kontakte osobe s afazijom o ponašanjima sugovornika koja pozitivno utječu na ostvarivanje uspješne komunikacije s osobom s afazijom. Mnogi zdravi govornici skloni su izbjegavati ove osobe zbog nedostatka znanja o samom poremećaju i strategijama koje omogućavaju učinkovitu komunikaciju (van de Sandt-Koenderman, 2011). Manjak razumijevanja i empatije dovodi do otežanog uspostavljanja novih ili slabljenja postojećih socijalnih veza što negativno utječe na kvalitetu života osoba s afazijom (Liechty i Heinzekehr, 2007; prema Hailpern i sur., 2011a). Kako bi kod zdravih govornika povećali strpljenje, svijest, znanje i razumijevanje učinaka koji afazija ima na komunikaciju, Hailpern i sur. (2011a) osmislili su program za imitiranje karakteristika afazije (engl. naziv: *Aphasia Characteristics Emulation Software – ACES*; Slika 12). Program je razvijen na temelju dostupne literature i opisa različitih ekspresivnih jezičnih teškoća koje se javljaju kao simptomi raznih oblika i težina afazije te u konzultaciji s desetero logopeda i studenata završnih godina studija logopedije. Napravljen je u obliku programa za čavrljanje (engl. *chat* ili *instant messages*) koji originalnu poruku korisnika preoblikuje u tekst za koji se čini kao da ga je proizvela osoba s afazijom. Istraživanjem (Hailpern, Danilevsky i Karahalios, 2011b) je potvrđeno da je vrlo teško ili gotovo nemoguće razlikovati poruke koje program preoblikuje i proizvede od poruka koje je proizvela osoba s afazijom što upućuje na njegovu valjanost. Korisnik unaprijed može odrediti stupanj (postotak) i vrstu distorzija (na primjer, semantičke, neologističke ili fonološke parafazije) koje će se primijeniti na poruke unutar kategorija punoznačnih riječi, funkcionalnih riječi, morfoloških nastavaka i tečnosti. Također, mogu se uključiti i opcije ubacivanja neobičnih pauza unutar rečenice ili „distorzije svjesnosti“ na način da primatelj poruke vidi iskrivljeni tekst, ali ne i pošiljatelj što dovodi do iskustva frustracije zbog neshvaćanja razloga komunikacijskog loma. Na taj način, u razgovoru se

pojavljuju slične prepreke koje doživljavaju osobe s afazijom i njihovi komunikacijski partneri.



Slika 12. Računalni program za imitiranje karakteristika afazije – Aphasia Characteristics Emulation Software – ACES (Hailpern i sur., 2011a; preuzeto iz: Hailpern i sur., 2013)

U prvom istraživanju utjecaja ovog programa na empatiju sudjelovale su 64 osobe (uključujući logopede i pojedince iz opće populacije) koje su bile podijeljene na kontrolnu i eksperimentalnu skupinu (Hailpern i sur., 2011a). U eksperimentalnoj skupini su primijenjene distorzije na poruke sudionika razgovora, dok u kontrolnoj skupini nije bilo promjena. Unutar tih skupina formirani su parovi koji su deset minuta razgovarali preko poruka – jedan sudionik dobio je ulogu osobe s afazijom te je program iskrivljavao originalne poruke ove osobe, dok je drugi sudionik predstavljao neurotipičnu osobu čije poruke su ostale iste. Nakon prvog razgovora, odnosno sljedećih deset minuta, zamijenjene su uloge. Rezultati su pokazali da su u eksperimentalnoj skupini postignute značajne pozitivne promjene u empatiji prema osobama s afazijom, dok u kontrolnoj skupini nije bilo takvih promjena. Autori predlažu provođenje naknadnog istraživanja kojim bi se utvrdilo na koji način ova pozitivna iskustva utječu na ponašanja sugovornika u stvarnim životnim interakcijama s osobama s afazijom.



Također, smatraju da se program može koristiti u svrhu podizanja svjesnosti javnosti o poremećaju, povećanja razumijevanja i empatije kod bliskih kontakata osoba s afazijom te u obrazovanju studenata logopedije, kao i diplomiranih logopeda za koje je izrazito važno razumjeti perspektivu klijenta kako bi se postigli maksimalni učinci terapije. Osim navedenog, Hailpern i suradnici (2013) demonstrirali su korisnost programa u testiranju teorija i prikupljanju novih spoznaja o prirodi poremećaja. U konkretnom primjeru istraživanja Hailperna i suradnika iz 2013. godine, dobiveni su dokazi za Adaptacijsku teoriju (*Aphasia Adaptation Theory*; Kolk i Heeschen; prema Hailpern i sur., 2013) koja tvrdi da su određena obilježja jezične proizvodnje osobe s afazijom rezultat prilagodbi koje sama radi kako bi prevladala pozadinske jezične teškoće. Analizom poruka 96 zdravih sudionika, uočeno je da osobe, nakon što program distorzira njihovu poruku, mijenjaju svoju komunikaciju na način da se više oslanjaju na imenice, a izbacuju glagole, priloge i funkcionalne riječi kako bi uspjeli prenijeti svoje misli. To jest, počinju prilagođavati svoju jezičnu proizvodnju s obzirom na teškoće s kojima su se susreli. Osim što navedeno podupire adaptacijsku teoriju kod afazija, također dalje produbljuje razumijevanje teškoća s kojima se bore osobe s afazijom. Usprkos odličnoj ideji te svim dokazanim i potencijalnim prednostima, program još uvijek nije dostupan za javnost.

Slične simulacije doživljaja i perspektive osobe s afazijom dostupne su na internetskoj stranici *Aphasia Corner* (<http://aphasiacorner.com/blog/>) koja omogućava posjetitelju da „iskusi“ teškoće na području proizvodnje, razumijevanja, čitanja i pisanja te daje savjete o načinu komuniciranja s osobama s ovim jezičnim poremećajem. Uz to, stranica nudi pregled dnevnih vijesti prilagođenih na način koji olakšava razumijevanje osobama s afazijom i povećava uključenost u zajednicu. Također, osobe ovdje mogu pronaći korisne savjete o primjeni različite računalne tehnologije, pročitati tuđa iskustva o življenju s afazijom, a neki sadržaji namijenjeni su njihovim skrbnicima i logopedima. Slične korisne stranice vode Nacionalna udruga osoba s afazijom (*National Aphasia Association*; <https://www.aphasia.org/>), Američka udruga za moždani udar (*American Stroke Association*; <https://www.stroke.org/en/about-stroke/effects-of-stroke/cognitive-and-communication-effects-of-stroke/maximizing-communication-and-independence/tips-for-socializing-with-aphasia>), Adler centar za afaziju (*Adler Aphasia Center*; <https://adleraphasiacenter.org/>) i Mayo klinika (*Mayo Clinic*; <https://www.mayoclinichealthsystem.org/locations/eau-claire/services-and-treatments/neurology/aphasia-camp>) koja ujedno organizira i trodnevne kampove za osobe s afazijom i članove obitelji, a kojima je cilj proširivanje socijalnih

interakcija i trening komunikacijskih vještina u podržavajućoj okolini. No, prilikom kreiranja internetskih stranica namijenjenih osobama s afazijom, važno je voditi računa o njihovoj pristupačnosti. Nerijetko se događa da ove stranice nisu visoke kvalitete i zahtijevaju određenu razinu obrazovanja kako bi se mogao razumjeti objavljeni tekst (Azios, Bellon-Harn, Dockens i Manchaiah, 2017). Ghidella, Murrays, Smart, McKenna i Worrall (2005) proveli su istraživanje u kojem su logopedi i osobe s afazijom procjenjivale kvalitetu i pristupačnost nekoliko internetskih stranica namijenjenih osobama s afazijom te je zaključeno da visokokvalitetne stranice nisu uvijek imale visoku razinu pristupačnosti i obrnuto. Zanimljivo je da se logopedi i osobe s afazijom ponekad nisu slagali u mišljenjima što upućuje na važnost uključivanja samih osoba s afazijom u proces dizajniranja internetskih stranica. Pristupačnost informacija na internetu može se poboljšati i primjenom spoznaja o principima oblikovanja teksta (grafička i jezična prilagodba) koji su opisani u ranijim poglavljima.

Odličan primjer implementacije socijalnog pristupa predstavljaju programi i aktivnosti koje organizira Adler centar za afaziju u New Yorku. Nakon učlanjenja u Centar, osoba s afazijom obavezno sudjeluje u dvije radionice – računalnoj i radionici komunikacijskih strategija, dok ostale sama odabire (Golashesky, 2008). Logoped provodi procjenu i intervju s novo uključenom osobom te se zatim zajednički dogovaraju ciljevi koje osoba želi ostvariti na komunikacijskom i jezičnom području. U skladu sa specifičnim ciljevima odabiru se prikladni računalni programi koje će osoba koristiti u računalnoj radionici uz pomoć volontera. Centar najčešće koristi već spomenute programe kao što su Parrot, Bungalow i SentenceShaper. Nadalje, organizira se komunikacija putem emaila, u početku s tajnim sugovornikom (na primjer, s logopedom ili volonterom iz Centra) kojeg osoba mora otkriti, a kasnije s članovima obitelji, prijateljima ili osobama s afazijom iz drugih država s kojima Centar surađuje. Osim toga, uz pomoć računalnih programa, osobe izrađuju nove zadatke za poticanje točne artikulacije, novine, personalizirane kalendare, razglednice i albume koje mogu pokloniti, a time se povećava osjećaj zadovoljstva, vlastite kompetentnosti i produktivnosti. Također, provode se grupe podrške, grupne rasprave o knjigama, filmovima ili putovanjima, radionice umjetnosti, joge, vrtlarstva, kuhanja, glume i glazbe te projekti osvještavanja javnosti o afaziji (<https://adleraphasiacenter.org/a-day-in-the-life/>). Ciljevi svih aktivnosti i programa ovog Centra su poboljšanje komunikacijskih vještina, povećanje samopouzdanja, omogućavanje ponovnog uključivanja u društvene aktivnosti te obogaćivanje života osoba s afazijom i njihovih obitelji (Golashesky, 2008).

## 7. HRVATSKI PROJEKTI I ISTRAŽIVANJA

U Republici Hrvatskoj ističu se tri veća projekta u kontekstu upotrebe IKT-a za poticanje komunikacije, učenja i digitalne uključenosti osoba s različitim oblicima invaliditeta. Prvi projekt pod nazivom *Kompetencijska mreža zasnovana na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama za inovativne usluge namijenjene osobama sa složenim komunikacijskim potrebama (ICT-AAC)* (<http://www.ict-aac.hr/projekt/index.php/hr/>) nastao je 2013. godine u suradnji Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta, Grafičkog fakulteta i Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Unutar projekta razvijaju se aplikacije za korištenje putem interneta te Android ili iOS operativnih sustava u svrhu potpomognute komunikacije i stjecanja novih znanja. Aplikacije prvenstveno namijenjene radu s odraslim osobama nakon traumatskog oštećenja mozga ili moždanog udara jesu *e-Galerija Senior*, *Komunikacijski ključevi* i *Jezično-govorna vježbalica*, dok se prema potrebi mogu iskoristiti i druge aplikacije kao što su *Komunikator* ili *Komunikator+*.

*E-Galerija Senior* (ICT-AAC; Slika 13) omogućuje slaganje priča pomoću fotografija koje osoba snimi ili pomoću simbola iz triju nekomercijalnih galerija (ARAASAC, Mulberry i Sclera), a slikama se može dodati pisani tekst ili zvučni zapis. Aplikacija već pri preuzimanju sadrži tri priče koje prikazuju svakodnevne događaje, a korištenjem opcije *Pričam ti priču* mogu se stvoriti nove priče ili pregledavati stare. U logopedskoj terapiji afazija na taj se način mogu poticati pripovijedanje i prepričavanje, stvaranje uzročno-posljedične veze, shvaćanje i praćenje vremenskog slijeda događaja, imenovanje osoba, mjesta, aktivnosti, predmeta, ali i razumijevanje pomoću informacija iz različitih modaliteta (slika, tekst, zvuk). Druge dvije opcije, *Složi priču* (slaganje izmiješanih slika pravilnim redoslijedom) i *Izbaci uljeza* (prepoznavanje slike koja ne pripada priči) potiču pamćenje i zaključivanje.



Slika 13. Početni zaslon aplikacije e-Galerija Senior (ICT-AAC; preuzeto s: <http://www.ict-aac.hr/index.php/hr/ict-aac-razvijene-aplikacije/android-aplikacije/egalerija-senior-android>)

Dakle, aplikacija se može primjenjivati za ostvarivanje raznolikih ciljeva, ovisno o individualnim potrebama pojedine osobe s afazijom. Također, osobi se mogu prilagoditi boja pozadine, teksta i okvira slika, broj prikazanih slika na zaslonu, veličina teksta i slika te postaviti automatsko listanje priča, a upotrebom vlastitih fotografija i prikazivanjem osobnih iskustava osoba postaje intrinzično motivirana za korištenje aplikacije. U diplomskom radu i istraživanju Ive Kovačić (2019), trinaestero osoba s afazijom postiglo je statistički značajno bolje rezultate na govornom opisu slike iz *Sveobuhvatnog testa za procjenu afazije* (CAT-HR; Swinburn i sur., u tisku) na varijablama točnosti i prihvatljivosti informacija, tečnosti govora, sintaktičke složenosti i morfosintaktičke točnosti nakon logopedске terapije provedene putem aplikacije e-Galerija Senior. Iako se ne može isključiti utjecaj spontanog oporavka kod sudionika, čini se da ova aplikacija ima pozitivne učinke na jezične sposobnosti osoba s afazijom prilikom pripovijedanja.

Kao što je bilo ranije spomenuto, teškoće imenovanja prisutne su kod većine osoba s afazijom, a dosjećanje riječi može se potaknuti fonološkim ili semantičkim ključevima. U tu svrhu razvijena je aplikacija *Komunikacijski ključevi* (ICT-AAC; Slika 14) koja uključuje fonološke pisane ili akustičke ključeve (prvi glas/slovo, prvi slog, cijela riječ). Na početnom zaslonu moguće je odabrati neku od šest kategorija (osjećaji, radnje, radnje + objekti, predmeti, prostorije, korisničke kategorije/vlastiti simboli) unutar koje se želi poticati imenovanje.



Slika 14. Početni zaslon aplikacije Komunikacijski ključevi (ICT-AAC; preuzeto s: <http://www.ict-aac.hr/index.php/hr/ict-aac-razvijene-aplikacije/android-aplikacije/komunikacijski-kljucevi>)

Osoba može dodavati vlastite slike/simbole koje su joj značajne za svakodnevnu komunikaciju i pripadajuće ključeve, promijeniti veličinu slova, redoslijed simbola i njihov oblik (crno-bijeli crtež, crtež u boji ili fotografija) ovisno o vlastitim preferencijama. Za osobe sa semantički utemeljenim teškoćama imenovanja bilo bi korisno nadograditi aplikaciju i semantičkim ključevima, na primjer, koristeći definicije Hrvatskog jezičnog portala ili dodavanjem opcije unošenja vlastitih definicija.

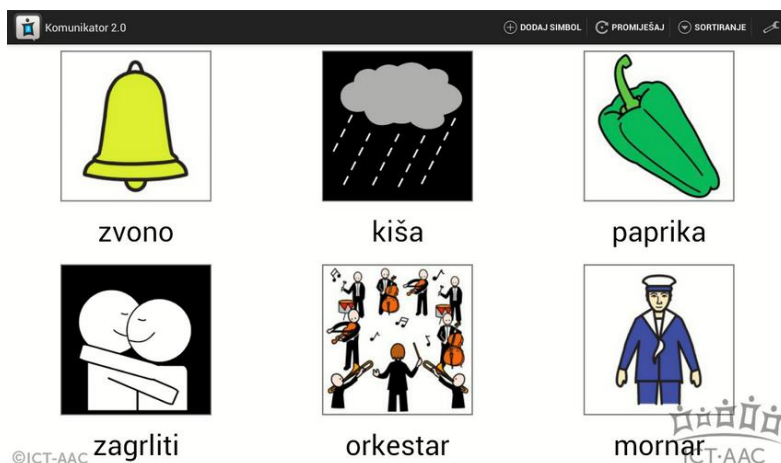
U trenutku pisanja ovog rada, najnovija aplikacija za osobe s afazijom na hrvatskom govornom području jest *Jezično govorna vježbalica* (ICT-AAC; Slika 15). Aplikacija je usmjerena je na tri veća područja, a to su orijentacija u vremenu i prostoru, razumijevanje (slušno, situacijsko, razumijevanje jednostavnih da/ne pitanja, nadopunjavanje asocijativnih rečenica) i čitanje (prepoznavanje grafema i riječi, povezivanje riječi sa slikom, čitanje s razumijevanjem).



Slika 15. Početni zaslon aplikacije Jezično-govorna vježbalica (ICT-AAC; preuzeto s: <http://www.ict-aac.hr/index.php/hr/ict-aac-razvijene-aplikacije/android-aplikacije/ict-aac-jezicno-govorna-vjezbalica-android>)

Unutar kategorija orijentacije i razumijevanja, vizualni podražaji poduprti su mogućnošću zvučne reprodukcije pitanja i odgovora. Osobi su prezentirana pitanja s višestrukim odabirom odgovora za koje dobije povratnu informaciju o točnosti odabranog. Postojeću bazu zadataka logoped može se nadopunjavati novim zadacima.

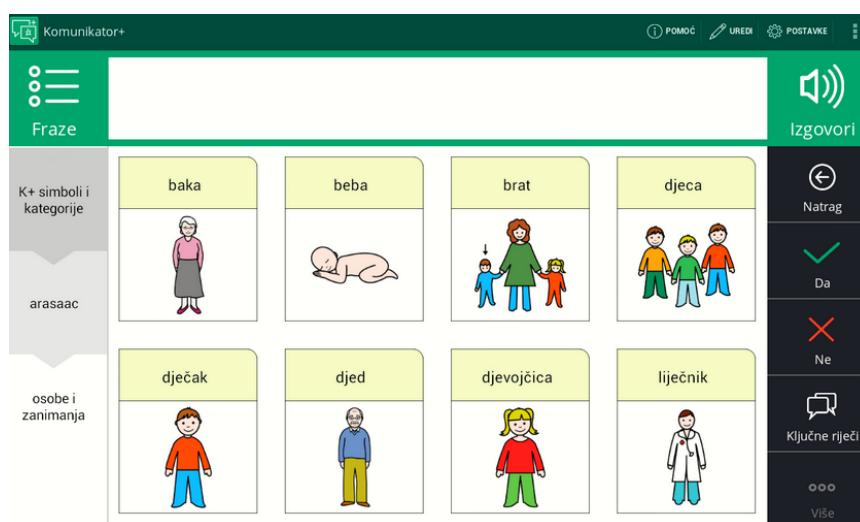
U akutnoj fazi nakon moždanog udara ili pak kod kroničnog oblika afazije s vrlo ograničenom jezično-govornom proizvodnjom mogu se koristiti aplikacije *Komunikator* (ICT-AAC; Slika 16) ili *Komunikator +* (ICT-AAC; Slika 17). Naravno, upotreba tih aplikacija nije ograničena samo na navedene slučajeve, već logoped mora procijeniti koja osoba bi u kojem trenutku najviše mogla profitirati od njihove primjene te ih ne treba ostavljati kao posljednju opciju u tretmanu afazija. *Komunikator* sadrži oko 1500 simbola iz već spomenutih nekomercijalnih galerija (ARAASAC, Mulberry i Sclera), a koji su raspoređeni u 22 kategorije.



Slika 16. Početni zaslon aplikacije Komunikator (ICT-AAC; preuzeto s: <http://www.ict-aac.hr/index.php/hr/ict-aac-razvijene-aplikacije/android-aplikacije/komunikator>)

Također, osoba može dodati simbole iz vlastite galerije. Svim simbolima mogu biti pridružene napisane riječi i zvučni zapis. Osoba se listanjem kreće kroz više zaslona te može slagati redoslijed simbola i odrediti broj stupaca i redaka na zaslonu. Aplikacija se može koristiti za različite komunikacijske funkcije, poticanje jezičnog razumijevanja i proizvodnje te posljedično osigurava veću samostalnost u svakodnevnim interakcijama.

Na sličnim principima razvijena je aplikacija *Komunikator +* koja dodatno omogućava slaganje simbola u fraze i rečenice, odnosno, proizvodnju složenijih jezičnih iskaza.



Slika 17. Početni zaslon aplikacije Komunikator + (ICT-AAC; preuzeto s: <http://www.ict-aac.hr/index.php/hr/ict-aac-razvijene-aplikacije/android-aplikacije/komunikator-plus>)



Dodirom se simbol dodaje u alatnu traku za prikaz trenutne fraze, a ona se može reproducirati korištenjem već snimljenih zvučnih zapisa ili snimanjem vlastitog govora. Također, često upotrebljavane ključne riječi, fraze i rečenice moguće je pohraniti, a na taj način postiže se brži prijenos poruka komunikacijskom partneru. Podešavanjem raznih opcija aplikacija se može prilagoditi svakom korisniku s obzirom na sadržaj rječnika, vidne i motoričke sposobnosti.

Kuhar, Prizl Jakovac i Ivšac Pavliša (2016) provele su prvo hrvatsko istraživanje o upotrebi IKT-a u logopedskoj terapiji osoba s afazijom. Konkretno, tijekom jedanaest tjedana provodila se terapija kod dvije osobe s Brocinom afazijom pomoću računala i prijenosnog tablet računala, programa kao što su *Microsoft Word*, *Microsoft Office PowerPoint 2007* te ICT-AAC aplikacija *Komunikator*, *e-Galerija Senior* i *Glaskalica*. Manji dio terapije uključivao je tradicionalne metode rada (usmeni odgovori na pitanja i pisanje na papiru). Prije i nakon terapije, sudionici su ispitani na zadacima osmišljenim za potrebe istraživanja, a koji su uključivali imenovanje, razumijevanje izgovorenih riječi, čitanje rečenica, razumijevanje pročitanih riječi, nadopunjavanje rečenica i čitanje s razumijevanjem. Upotrebom spomenutih programa i aplikacija, tijekom terapije su uvježbavani zadatci imenovanja, čitanja, slušnog razumijevanja i razumijevanja pisanog teksta te je kod obje osobe postignut značajan napredak u svim područjima, osim u slušnom razumijevanju prvog sudionika. Ovi rezultati podupiru saznanja iz stranih istraživanja koja upućuju na korisnost korištenja IKT-a u logopedskoj terapiji afazija. Bilo bi poželjno nastaviti hrvatska istraživanja u ovom području, s većim brojem sudionika s različitim tipovima i težinom afazije.

Drugi značajan hrvatski projekt, naziva *Pristupačno web-sjedište za osobe s invaliditetom*, započeo je 2018. godine suradnjom Laboratorija za asistivne tehnologije i potpomognutu komunikaciju (Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu) i Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti HAKOM, a unutar kojeg je predstavljeno web-sjedište *Pristupačni prozor u svijet informacija o ponudama telekom-operatora* (<http://usluge.ict-aac.hr/pristupacni-web-2/>). Na mrežnoj stranici moguće je promijeniti veličinu i vrstu fonta, boje, kontrast i osvjetljenje, istaknuti i podcrtati poveznice čime se postiže digitalna pristupačnost osoba s različitim potrebama. Cilj ovog projekta bio je poboljšati digitalnu uključenost mladih, osoba s invaliditetom i osoba starije životne dobi te na jednom mjestu prikazati informacije o ponudama telekom operatera. Suradnja se nastavila i 2020. godine na projektu *Pristupačnost mobilnih aplikacija i povećanje društvene svijesti o izazovima s kojima se susreću osobe s invaliditetom* s ciljem razvoja pristupačne mobilne



aplikacije s istim sadržajem kao i na mrežnoj stranici te aplikacije za „podizanje društvene svijesti o izazovima s kojima se susreću osobe s invaliditetom i načinima kako svatko može samostalno doprinijeti da se izazovi smanje“. Iako ovi projekti nisu osmišljeni specifično za osobe s afazijom, oni ipak pridonose digitalnoj uključenosti i ove populacije te predstavljaju veliki potencijal za podizanje svjesnosti javnosti te primjenu sličnih principa na drugim mrežnim stranicama i mobilnim aplikacijama.

## 8. ZAKLJUČAK

Potaknuta svjetskim napretkom u razvoju različite tehnologije u posljednja četiri desetljeća, postepeno se proširila i upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije u logopedskoj terapiji kod odraslih osoba s afazijom. S obzirom da je afazija jezični poremećaj koji može značajno utjecati na komunikaciju i socijalizaciju s drugim osobama te na činjenicu da se sve više društvenih aktivnosti odvija putem interneta i tehnologije, zanimljivo je proučavati načine na koje se ove dvije teme isprepliću. Upotrebom IKT-a na kreativan način otvaraju se raznolike mogućnosti u terapiji afazija, ali i u svakodnevnoj komunikaciji osoba s ovim poremećajem. Kao što je bilo prikazano u ovom diplomskom radu, razvijene su mnoge mobilne aplikacije i računalni programi namijenjeni poticanju oporavka narušenih jezičnih sposobnosti i/ili funkcionalne komunikacije te se ulažu napor kako bi ova populacija imala jednak pristup informacijama pomoću tehnologije. Najviše istraživanja još uvijek se usmjerava na specifično područje jezične proizvodnje kao što je imenovanje, dok najmanje saznanja postoji o poticanju jezičnog razumijevanja pomoću IKT-a. Također, nesustavna su i oskudna istraživanja o korištenju IKT-a u logopedskoj terapiji kako bi se omogućilo ponovno društveno uključivanje osoba s afazijom. No, sveukupno gledano, postoje mnogi dokazi o uspješnosti primjene IKT-a u terapijske svrhe te će se oni zasigurno povećavati u nadolazećim godinama s obzirom na povećan interes za ovo područje. Trenutno, mnogo računalnih programa čija je učinkovitost potkrijepljena empirijskim dokazima, nije javno dostupno (niti besplatno, niti za kupnju) što djelomično otežava daljnji napredak u njihovom razvoju. Također, nerijetko su zastarjelog izgleda jer nisu razvijeni pomoću najnovijih modernih tehnoloških rješenja. S druge strane, postoji mnoštvo programa i mobilnih aplikacija za besplatno preuzimanje ili kupnju, ali čija učinkovitost nije provjerena kroz znanstvena istraživanja. Važno je i dalje poticati suradnju različitih struka i znanstvenih disciplina jer se upravo na taj način mogu ostvariti najveća postignuća koja će naposljetku dovesti do bolje kvalitete života osoba s afazijom. Poželjno je da se logopedi educiraju o postojećim, znanstveno utemeljenim terapijskim pristupima koji uključuju upotrebu IKT-a te njihovim prednostima i nedostacima. Ovakva vrsta terapije neće biti prikladna za svaku osobu s afazijom pa je stoga važno znati procijeniti koje osobe su kandidati za određen pristup te kojim strategijama poticati uspješnu primjenu tehnologije u svakodnevici kako bi se poboljšala kvaliteta života osoba s afazijom i njihovih obitelji. Kroz ovaj rad željelo se ujediniti upravo ove informacije te dati što širi prikaz novih saznanja o temi. Ukoliko se

logoped odluči za upotrebu tehnologije za ostvarivanje terapijskih ciljeva, bitno je osvijestiti da takav pristup ne isključuje kombiniranje s tradicionalnim terapijskim metodama, već može poslužiti kao njihova nadogradnja. U području logopedskog rada s osobama s afazijom, potrebno je kontinuirano nadograđivati svoja znanja i prilagođavati se društvenim promjenama (kao što je raširenost IKT-a u svim društvenim sferama) kako bi se klijentu omogućila smisljena i prikladna terapija.

## 9. POPIS LITERATURE

1. *A day in the life of a center member/caregiver*. Posjećeno 10.7. 2020. na mrežnoj stranici Adler Aphasia Center: <https://adleraphasiacenter.org/a-day-in-the-life/>
2. Albright, E., Purves, B. (2008). Exploring SentenceShaper: Treatment and augmentative possibilities. *Aphasiology*, 22(7-8), 741-752.
3. Archibald, L. M., Orange, J. B., Jamieson, D. J. (2009). Implementation of computer-based language therapy in aphasia. *Therapeutic advances in neurological disorders*, 2(5), 299-311.
4. Armstrong, L., Macdonald, A. (2000). Aiding chronic written language expression difficulties: A case study. *Aphasiology*, 14(1), 93-108.
5. *Aphasia*. Posjećeno 18.3.2020. na mrežnoj stranici American Speech-Language-Hearing Association (ASHA): <https://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589934663&section=Causes>
6. Azios, J. H., Bellon-Harn, M., Dockens, A. L., Manchaiah, V. (2017). Quality and readability of English-language internet information for aphasia. *International journal of speech-language pathology*, 21(1), 1-9.
7. Bartlett, M. R., Fink, R. B., Schwartz, M. F., Linebarger, M. (2007). Informativeness ratings of messages created on an AAC processing prosthesis. *Aphasiology*, 21(5), 475-498.
8. BÉjot, Y., Daubail, B., Jacquin, A., Durier, J., Osseby, G. V., Rouaud, O., Giroud, M. (2014). Trends in the incidence of ischaemic stroke in young adults between 1985 and 2011: the Dijon Stroke Registry. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 85(5), 509-513.
9. Bhogal, S. K., Teasell, R., Speechley, M. (2003). Intensity of aphasia therapy, impact on recovery. *Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Reviews*. Centre for Reviews and Dissemination (UK).
10. Blomert, L., Kean, M. L., Koster, C., Schokker, J. (1994). Amsterdam—Nijmegen everyday language test: construction, reliability and validity. *Aphasiology*, 8(4), 381-407.
11. Brennan, A., Worrall, L., McKenna, K. (2005). The relationship between specific features of aphasia-friendly written material and comprehension of written material for people with aphasia: An exploratory study. *Aphasiology*, 19(8), 693-711.

12. Bruce, C., Edmundson, A., Coleman, M. (2003). Writing with voice: an investigation of the use of a voice recognition system as a writing aid for a man with aphasia. *International journal of language & communication disorders*, 38(2), 131-148.
13. Carstoiu, D., Cernian, A., Olteanu, A. (2013). Integrated platform for computer assisted rehabilitation for Romanian Aphasia impaired patients. *Procedia Technology*, 9, 1173-1181.
14. Caute, A., Cruice, M., Friede, A., Galliers, J., Dickinson, T., Green, R., Woolf, C. (2016). Rekindling the love of books—a pilot project exploring whether e-readers help people to read again after a stroke. *Aphasiology*, 30(2-3), 290-319.
15. Caute, A., Cruice, M., Marshall, J., Monnelly, K., Wilson, S., Woolf, C. (2018). Assistive technology approaches to reading therapy for people with acquired dyslexia. *Aphasiology*, 32(sup1), 40-42.
16. Caute, A., Woolf, C. (2016). Using voice recognition software to improve communicative writing and social participation in an individual with severe acquired dysgraphia: An experimental single-case therapy study. *Aphasiology*, 30(2-3), 245-268.
17. Cherney, L. R., Halper, A. S. (2008). Novel technology for treating individuals with aphasia and concomitant cognitive deficits. *Topics in stroke rehabilitation*, 15(6), 542-554.
18. Cherney, L. R., Halper, A. S., Holland, A. L., Cole, R. (2008). Computerized script training for aphasia: Preliminary results. *American Journal of Speech-Language Pathology*.
19. Cherney, L. R., Halper, A. S., Holland, A. L., Lee, J. B., Babbitt, E., Cole, R. (2007). Improving conversational script production in aphasia with virtual therapist computer treatment software. *Brain and Language*, 103(1-2), 246-247.
20. Choi, Y. H., Park, H. K., Paik, N. J. (2016). A telerehabilitation approach for chronic aphasia following stroke. *Telemedicine and e-Health*, 22(5), 434-440.
21. Claro Software Ltd. (2004). Claro Software. Posjećeno na mrežnoj stranici: <https://www.clarosoftware.com/>
22. Corwin, M., Wells, M., Koul, R., Dembowski, J. (2014): Computer-assisted Anomia treatment for persons with chronic aphasia: generalization to untrained words. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 21(2), 149-163.
23. Crick Software Ltd. (2008). WriteOnline.

24. Čelebić, G. i Rendulić, D. (2011). Basic Concepts of Information and Communication Technology. *Priručnik (elektronički oblik)*. Posjećeno 3.6.2020. na mrežnoj stranici: [http://www.itdesk.info/handbook\\_basic\\_ict\\_concepts.pdf](http://www.itdesk.info/handbook_basic_ict_concepts.pdf)
25. Devlin, S., Unthank, G. (2006). Helping aphasic people process online information. U *Proceedings of the 8th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*.
26. Dietz, A., Ball, A., Griffith, J. (2011). Reading and writing with aphasia in the 21st century: Technological applications of supported reading comprehension and written expression. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 18(6), 758-769.
27. Dietz, A., Vannest, J., Maloney, T., Altaye, M., Holland, S., Szaflarski, J. P. (2018). The feasibility of improving discourse in people with aphasia through AAC: clinical and functional MRI correlates. *Aphasiology*, 32(6), 693-719.
28. Dietz, A., Weissling, K., Griffith, J., McKelvey, M., Macke, D. (2014). The impact of interface design during an initial high-technology AAC experience: A collective case study of people with aphasia. *Augmentative and Alternative Communication*, 30(4), 314-328.
29. Don Johnston Incorporated (2016). Co:Writer. Posjećeno 27.5.2020. na mrežnoj stranici Co:Writer Universal: <https://cowriter.com/>
30. DynaVox Incorporated (2010). DynaVox Vmax.
31. Estes, C., Bloom, R. L. (2011). Using voice recognition software to treat dysgraphia in a patient with conduction aphasia. *Aphasiology*, 25(3), 366-385.
32. Feigin, V. L., Forouzanfar, M. H., Krishnamurthi, R., Mensah, G. A., Connor, M., Bennett, D. A., ... O'Donnell, M. (2014). Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 383(9913), 245-255.
33. Fink, R. (2010). Evaluating technology for rehabilitation: A model for promoting programmatic research.
34. Fink, R. B., Bartlett, M. R., Lowery, J. S., Linebarger, M. C., Schwartz, M. F. (2008). Aphasic speech with and without SentenceShaper: Two methods for assessing informativeness. *Aphasiology*, 22(7-8), 679-690.
35. Fink, R. B., Brecher, A., Schwartz, M. F., Robey, R. R. (2002). A computer-implemented protocol for treatment of naming disorders: Evaluation of clinician-guided and partially self-guided instruction. *Aphasiology*, 16(10-11), 1061-1086.

36. Fink, R., Brecher, A., Sobel, P., Schwartz, M. (2005). Computer-assisted treatment of word retrieval deficits in aphasia. *Aphasiology*, 19(10-11), 943-954.
37. George, M. G., Tong, X., Bowman, B. A. (2017). Prevalence of cardiovascular risk factors and strokes in younger adults. *JAMA neurology*, 74(6), 695-703.
38. Ghidella, C., Murray, S., Smart, M., McKenna, K., Worrall, L. (2005). Aphasia websites: An examination of their quality and communicative accessibility. *Aphasiology*, 19(12), 1134-1146.
39. Golashesky, C. (2008). Technology applications at the Adler aphasia center. *Topics in stroke rehabilitation*, 15(6), 580-585.
40. Goodglass, H., Kaplan, E., Barresi, B. (2001). *BDAE-3: Boston Diagnostic Aphasia Examination—Third Edition*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
41. Griffith, J., Dietz, A., Weissling, K. (2014). Supporting narrative retells for people with aphasia using augmentative and alternative communication: Photographs or line drawings? Text or no text?. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 23(2), S213-S224.
42. Hailpern, J., Danilevsky, M., Harris, A., Karahalios, K., Dell, G., Hengst, J. (2011a). ACES: promoting empathy towards aphasia through language distortion emulation software. U *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 609-618).
43. Hailpern, J., Danilevsky, M., Karahalios, K. (2011b). ACES: aphasia emulation, realism, and the Turing test. U *The proceedings of the 13th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility* (pp. 83-90).
44. Hailpern, J., Danilevsky, M., Harris, A., Suh, S., LaBotz, R., Karahalios, K. (2013). ACES: a cross-discipline platform and method for communication and language research. U *Proceedings of the 2013 conference on Computer supported cooperative work* (pp. 515-526).
45. Hegde, M. N. (2006). *A coursebook on aphasia and other neurogenic language disorders*. Thomson Delmar Learning.
46. Holland, A. L. (2008). Recent advances and future directions in aphasia therapy. *Brain Impairment*, 9(2), 179-190.
47. Holland, A. L., Weinberg, P., Dittelman, J. (2012). How to use apps clinically in the treatment of aphasia. U *Seminars in speech and language* (Vol. 33, No. 03, pp. 223-233). Thieme Medical Publishers.

48. *informacijsko društvo*. Posjećeno 2.6.2020. na mrežnoj stranici Leksikografskog zavoda Miroslav Krleža (Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje): <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=27411>.
49. *informacijska i komunikacijska tehnologija*. Posjećeno 2.6.2020. na mrežnoj stranici Leksikografskog zavoda Miroslav Krleža (Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje): <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=27406>.
50. *Internet usage statistics*. Posjećeno 3.6.2020. na mrežnoj stranici Internet World Stats: <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>
51. Jokel, R., Cupit, J., Rochon, E., Leonard, C. (2006). Computer-based intervention for anomia in progressive aphasia. *Brain and Language*, 99(1-2), 149-150.
52. Jokel, R., Cupit, J., Rochon, E., Leonard, C. (2009). Relearning lost vocabulary in nonfluent progressive aphasia with MossTalk Words. *Aphasiology*, 23(2), 175-191.
53. Jokel, R., Rochon E. (2010). Intervention in primary progressive aphasia. *ASHA Convention*.
54. Kalinyak-Fliszar, M., Martin, N., Keshner, E., Rudnicky, A., Shi, J., Teodoro, G. (2014). Using Virtual Clinicians to Promote Functional Communication Skills in Aphasia.
55. Kalinyak-Fliszar, M., Martin, N., Keshner, E., Rudnicky, A., Shi, J., Teodoro, G. (2015). Using virtual technology to promote functional communication in aphasia: Preliminary evidence from interactive dialogues with human and virtual clinicians. *American journal of speech-language pathology*, 24(4), S974-S989.
56. Kearns, Á., Kelly, H., Pitt, I. (2019). Self-reported feedback in ICT-delivered aphasia rehabilitation: a literature review. *Disability and rehabilitation*, 1-15.
57. Kelly, H., Kennedy, F., Britton, H., McGuire, G., Law, J. (2016). Narrowing the “digital divide”—facilitating access to computer technology to enhance the lives of those with aphasia: a feasibility study. *Aphasiology*, 30(2-3), 133-163.
58. Kertesz, A. (1982). *Western aphasia battery test manual*. Psychological Corp.
59. Kissela, B. M., Khoury, J. C., Alwell, K., Moomaw, C. J., Woo, D., Adeoye, O., ... Broderick, J. P. (2012). Age at stroke: temporal trends in stroke incidence in a large, biracial population. *Neurology*, 79(17), 1781-1787.
60. Knollman-Porter, K., Wallace, S. E., Hux, K., Brown, J., Long, C. (2015). Reading experiences and use of supports by people with chronic aphasia. *Aphasiology*, 29(12), 1448-1472.



61. *Kompetencijska mreža zasnovana na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama za inovativne usluge namijenjene osobama sa složenim komunikacijskim potrebama (ICT-AAC)*. Posjećeno 11.7.2020. na mrežnoj stranici ICT-AAC: <http://www.ict-aac.hr/projekt/index.php/hr/>
62. Kovačić I. (2019). *Pripovjedne sposobnosti osoba s afazijom uz potpomognutu komunikaciju*. Diplomski rad. Zagreb: Odsjek za logopediju Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta u Zagrebu.
63. Kuhar, I., Prizl Jakovac, T. i Ivšac Pavliša, J. (2016). Primjena informacijsko - komunikacijske tehnologije u logopedskom radu u osoba s afazijom-prikaz dva slučaja. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 52 (2), 104-115.
64. Lasker, J., Bedrosian, J. (2001). Promoting acceptance of augmentative and alternative communication by adults with acquired communication disorders. *Augmentative and alternative communication*, 17(3), 141-153.
65. Lee, J. B., Cherney, L. R. (2008). The changing “face” of aphasia therapy. *Perspectives on neurophysiology and neurogenic speech and language disorders*, 18(1), 15-23.
66. Le, D., Provost, E. M. (2016). Improving Automatic Recognition of Aphasic Speech with AphasiaBank. U *Interspeech* (pp. 2681-2685).
67. Linebarger, M. C., McCall, D., Berndt, R. S. (2004). The role of processing support in the remediation of aphasic language production disorders. *Cognitive Neuropsychology*, 21(2-4), 267-282.
68. Linebarger, M., McCall, D., Virata, T., Berndt, R. S. (2007). Widening the temporal window: Processing support in the treatment of aphasic language production. *Brain and Language*, 100(1), 53-68.
69. Linebarger, M., Schwartz, M. (2005). AAC for hypothesis testing and treatment of aphasic language production: Lessons from a “processing prosthesis”. *Aphasiology*, 19(10-11), 930-942.
70. Linebarger, M. C., Schwartz, M. F., Kohn, S. E. (2001). Computer-based training of language production: An exploratory study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11(1), 57-96.
71. Marshall, J., Caute, A., Chadd, K., Cruice, M., Monnelly, K., Wilson, S., Woolf, C. (2019). Technology-enhanced writing therapy for people with aphasia: results of a quasi-randomized waitlist controlled study. *International journal of language & communication disorders*, 54(2), 203-220.

72. Menger, F. C. (2018). *Inclusion in digital environments for people with aphasia*. Doktorski rad. Newcastle upon Tyne: Newcastle University.
73. Menger, F., Morris, J., Salis, C. (2019). The impact of aphasia on Internet and technology use. *Disability and Rehabilitation*, 1-11.
74. Medin, J., Nordlund, A., Ekberg, K. (2004). Increasing stroke incidence in Sweden between 1989 and 2000 among persons aged 30 to 65 years: evidence from the Swedish Hospital Discharge Register. *Stroke*, 35(5), 1047-1051.
75. McCall, D. (2012). Steps to success with technology for individuals with aphasia. *U Seminars in Speech and Language* (Vol. 33, No. 03, pp. 234-242). Thieme Medical Publishers.
76. McCall, D., Virata, T., Linebarger, M. C., Berndt, R. S. (2009). Integrating technology and targeted treatment to improve narrative production in aphasia: A case study. *Aphasiology*, 23(4), 438-461.
77. Mortley, J., Wade, J., Enderby, P. (2004). Superhighway to promoting a client-therapist partnership? Using the Internet to deliver word-retrieval computer therapy, monitored remotely with minimal speech and language therapy input. *Aphasiology*, 18(3), 193-211.
78. Mortley, J., Wade, J., Enderby, P., & Hughes, A. (2004). Effectiveness of computerised rehabilitation for long-term aphasia: a case series study. *British Journal of General Practice*, 54(508), 856-857.
79. Murray, L. L., Karcher, L. (2000). A treatment for written verb retrieval and sentence construction skills. *Aphasiology*, 14(5-6), 585-602.
80. Nichols C., Brancewicz T. (1995). Bungalow Software. Posjećeno 3.5.2020. na mrežnoj stranici: <http://www.bungalowsoftware.com/>.
81. Nuance Communications Inc. (2016). Dragon Naturally Speaking.
82. Palmer, R. (2015). Therapy manual: StepByStep computer therapy approach for the NHS. *Therapy*.
83. Palmer, R., Dimairo, M., Cooper, C., Enderby, P., Brady, M., Bowen, A., ... Harrison, M. (2019). Self-managed, computerised speech and language therapy for patients with chronic aphasia post-stroke compared with usual care or attention control (Big CACTUS): a multicentre, single-blinded, randomised controlled trial. *The Lancet Neurology*, 18(9), 821-833.

84. Palmer, R., Enderby, P., Cooper, C., Latimer, N., Julious, S., Paterson, G., ... Delaney, A. (2012). Computer therapy compared with usual care for people with long-standing aphasia poststroke: a pilot randomized controlled trial. *Stroke*, 43(7), 1904-1911.
85. Palmer, R., Enderby, P., Paterson, G. (2013). Using computers to enable self-management of aphasia therapy exercises for word finding: the patient and carer perspective. *International journal of language & communication disorders*, 48(5), 508-521.
86. Parr, S. (2007). Living with severe aphasia: Tracking social exclusion. *Aphasiology*, 21(1), 98-123.
87. Pedersen, P. M., Stig Jørgensen, H., Nakayama, H., Raaschou, H. O., Olsen, T. S. (1995). Aphasia in acute stroke: incidence, determinants, and recovery. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 38(4), 659-666.
88. *Pristupačni prozor u svijet informacija o ponudama telekom-operatora*. Posjećeno 12.7. 2020. na mrežnoj stranici ICT-AAC: <http://usluge.ict-aac.hr/pristupacni-web-2/>
89. Psycholinguistic Technologies, Incorporated (2001). SentenceShaper.
90. Ramsberger, G., Marie, B. (2007). Self-administered cued naming therapy: A single-participant investigation of a computer-based therapy program replicated in four cases. *American Journal of Speech-Language Pathology*.
91. Ramsberger, G., Messamer, P. (2014). Best practices for incorporating non-aphasia-specific apps into therapy. U *Seminars in speech and language* (Vol. 35, No. 01, pp. 017-024). Thieme Medical Publishers.
92. Raymer, A. M., Kohen, F. P., Saffell, D. (2006). Computerised training for impairments of word comprehension and retrieval in aphasia. *Aphasiology*, 20(02-04), 257-268.
93. *Research behind Bungalow's Software*. Posjećeno 25.6.2020. na mrežnoj stranici Bungalow Software: <https://www.bungalowsoftware.com/efficacy.htm#katz-study>
94. Rose, T., Worrall, L., McKenna, K. (2003). The effectiveness of aphasia-friendly principles for printed health education materials for people with aphasia following stroke. *Aphasiology*, 17(10), 947-963.
95. Russo, M. J., Prodan, V., Meda, N. N., Carcavallo, L., Muracioli, A., Sabe, L., ... Olmos, L. (2017). High-technology augmentative communication for adults with post-stroke aphasia: A systematic review. *Expert review of medical devices*, 14(5), 355-370.
96. Steps Consulting Ltd. (2004). StepByStep.

97. Swinburn, K., Porter, G., Howard, D. (2004). *Comprehensive aphasia test*. Hove, UK: PsychologyPress.
98. Swinburn, K., Porter, G., Howard, D., Kuvač Kraljević, J., Lice, K., Matic, A. (u tisku): *CAT-HR Sveobuhvatni test za procjenu afazije*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
99. Szabo, G., Dittelman, J. (2014). Using mobile technology with individuals with aphasia: native iPad features and everyday apps. U *Seminars in speech and language* (Vol. 35, No. 01, pp. 005-016). Thieme Medical Publishers.
100. Špiranec, S. (2003). Informacijska pismenost – ključ za cjeloživotno učenje. *Edupoint (elektroničko izdanje)*, 17 (3). Posjećeno 3.6.2020. na mrežnoj stranici: <http://edupoint.carnet.hr/casopis/17/clanci/1.html>
101. Texthelp Ltd. (2010). Read&WriteGold.
102. Thiel, L., Sage, K., Conroy, P. (2015). Retraining writing for functional purposes: A review of the writing therapy literature. *Aphasiology*, 29(4), 423-441.
103. Thiel, L., Sage, K., Conroy, P. (2017). Promoting linguistic complexity, greater message length and ease of engagement in email writing in people with aphasia: initial evidence from a study utilizing assistive writing software. *International journal of language & communication disorders*, 52(1), 106-124.
104. Thompson, C. K., Choy, J. J., Holland, A., Cole, R. (2010). Sentactics: Computer-automated treatment of underlying forms. *Aphasiology*, 24(10), 1242-1266.
105. TouchSpeak.nl (2005). TouchSpeak.
106. True, G., Bartlett, M. R., Fink, R. B., Linebarger, M. C., Schwartz, M. (2010). Perspectives of persons with aphasia towards SentenceShaper To Go: A qualitative study. *Aphasiology*, 24(9), 1032-1050.
107. van de Sandt-Koenderman, W. M. E. (2011). Aphasia rehabilitation and the role of computer technology: Can we keep up with modern times?. *International journal of speech-language pathology*, 13(1), 21-27.
108. van de Sandt-Koenderman, W. M. E., Wiegers, J., Hardy, P. (2005). A computerised communication aid for people with aphasia. *Disability and Rehabilitation*, 27(9), 529-533.
109. van de Sandt-Koenderman, W. M. E., Wiegers, J., Wielaert, S. M., Duivenvoorden, H. J., Ribbers, G. M. (2007a). High-tech AAC and severe aphasia: Candidacy for TouchSpeak (TS). *Aphasiology*, 21(5), 459-474.

110. van de Sandt-Koenderman, W. M. E., Wiegers, J., Wielaert, S. M., Duivenvoorden, H. J., Ribbers, G. M. (2007b). A computerised communication aid in severe aphasia: An exploratory study. *Disability and rehabilitation*, 29(22), 1701-1709.
111. Varley, R. (2011). Rethinking aphasia therapy: A neuroscience perspective. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 13(1), 11-20.
112. Wade, J., Mortley, J., Enderby, P. (2003). Talk about IT: Views of people with aphasia and their partners on receiving remotely monitored computer-based word finding therapy. *Aphasiology*, 17(11), 1031-1056.
113. Wade, B., Petheram, R., Cain, J. (2001). Voice recognition and aphasia: Can computers understand aphasic speech?. *Disability and rehabilitation*, 23(14), 604-613.
114. Weiner F. (1981). Parrot Software. Posjećeno 3.5.2020. na mrežnoj stranici Parrot Software: <https://www.parrotsoftware.com/>.
115. Wertz, R., Katz, R. (2004). Outcomes of computer-provided treatment for aphasia. *Aphasiology*, 18(3), 229-244.
116. *What is an eReader?*. Posjećeno 16.5.2020. na mrežnoj stranici Digital Unite: <https://www.digitalunite.com/technology-guides/hobbies-interests/reading-learning/what-ereader>.

## 10. PRILOZI

### POPIS SLIKA:

Slika 1. Primjer zadatka imenovanja u računalnom programu MossTalk Words.....	8
Slika 2. Primjer zadatka imenovanja u računalnom programu StepByStep .....	10
Slika 3. Primjer zadatka imenovanja u računalnom programu Parrot.....	12
Slika 4. Primjer zadatka imenovanja u računalnom programu Bungalow .....	13
Slika 5. Primjer razgovora u računalnom programu AphasiaScripts .....	15
Slika 6. Primjer zaslona u računalnom programu Touchspeak.....	22
Slika 7. Primjer zaslona s vizualnom podlogom na Dynavox Vmax komunikatoru .....	25
Slika 8. Primjer zaslona u računalnom programu SentenceShaper.....	26
Slika 9. e-čitač The Kindle Keyboard 3G.....	31
Slika 10. Primjer korištenja računalnog programa ClaroRead .....	32
Slika 11. Primjer zaslona u računalnom programu Co:Writer.....	35
Slika 12. Računalni program za imitiranje karakteristika afazije – Aphasia Characteristics Emulation Software – ACES .....	41
Slika 13. Početni zaslon aplikacije e-Galerija Senior.....	45
Slika 14. Početni zaslon aplikacije Komunikacijski ključevi .....	46
Slika 15. Početni zaslon aplikacije Jezično-govorna vježbalica .....	47
Slika 16. Početni zaslon aplikacije Komunikator.....	48
Slika 17. Početni zaslon aplikacije Komunikator + .....	48