

# Poticanje funkcionalnih vještina u djece s motoričkim poremećajima

---

**Kovačević, Iva-Karla**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*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:158:898720>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-18**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

**Diplomski rad**  
**Poticanje funkcionalnih vještina u djece s  
motoričkim poremećajima**

Iva-Karla Kovačević

Zagreb, srpanj, 2021.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

**Diplomski rad**  
**Poticanje funkcionalnih vještina u djece s  
motoričkim poremećajima**

Studentica:

Iva-Karla Kovačević

Mentorica:

Izv. prof. dr. sc. Renata Pinjatela

Zagreb, srpanj, 2021.

## **Izjava o autorstvu rada**

Potvrđujem da sam osobno napisala rad *Poticanje funkcionalnih vještina u djece s motoričkim poremećajima* i da sam njegov 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: Iva-Karla Kovačević

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj, 2021.

## **Zahvala**

Zahvaljujem svojoj mentorici izv.prof. dr.sc Renati Pinjатели na uloženom trudu, vremenu i dobroj volji pri izradi ovog diplomskog rada.

Zahvaljujem svojoj mentorici iz Centra za odgoj i obrazovanje Goljak Vesni Matijević-Knez na uloženom trudu i vremenu te savjetima i podršci koju mi je pružila tijekom provedbe programa.

Veliko hvala mojoj obitelji na pruženoj ljubavi, podršci i razumijevanju tijekom mog školovanja.

Posebno hvala prijateljima na poticanju, strpljenju i lijepim trenucima koje smo zajedno proveli.

Naslov rada: **Poticanje funkcionalnih vještina u djece s motoričkim poremećajima**

Ime i prezime studentice: Iva-Karla Kovačević

Ime i prezime mentorice: Izv. prof. dr. sc. Renata Pinjatela

Program/modul na kojem se polaže diplomski ispit: Rehabilitacija, sofrologija, kreativne i art/ekspresivne terapije

**Sažetak rada:**

Motorički poremećaji podrazumijevaju ispodprosječno tjelesno funkcioniranje i značajno onemogućavaju osobu u svakodnevnom životu. Motorički poremećaji često dolaze udruženo s drugim poremećajima kao što su poremećaji senzoričke, percepcije, kognicije, komunikacije, ponašanja, s epilepsijom i sekundarnim mišićnokoštanim problemima. Posljedice oštećenja izražene su u motoričkom, psihosocijalnom i emocionalnom funkcioniranju osoba. Napredak na jednom razvojnom području može doprinijeti poboljšanju na drugom razvojnom području. Cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj individualnog edukacijsko-rehabilitacijskog programa na izvođenje funkcionalnih vještina nakon intervencije na određena područja motorike. Za potrebe istraživanja korišteni su mjerni instrumenti: 1. Funkcionalno stupnjevanje grubih motoričkih funkcija (Gross Motor Function Classification System- GMFCS) 2. Klasifikacijski sustav manualne sposobnosti (Manual Ability Classification System- MACS) 3. The ABILHAND- Kids questionnaire. Istraživanje je provedeno u Centru za odgoj i obrazovanje Goljak. U uzorka je uključeno troje učenika s ograničenjem u motoričkom funkcioniranju. Učenik A (15 god.), učenica B (15 godina) i učenica C (16 godina). Nakon inicijalne procjene, učenica B nije dolazila na nastavu stoga nije sudjelovala u daljnjim aktivnostima. Zbog epidemiološke situacije učenici su pohađali „B“ model nastave te su fizički u školi bili svaki drugi tjedan stoga program nije bilo moguće provesti u cijelosti. Program je sadržavao vježbe za poticanje fine motorike, vizualne percepcije i samostalnosti te vježbe u kojima se koristila asistivna tehnologija. U ovom istraživanju korišten je deskriptivni znanstveno-istraživački pristup koji opisuje stanje. Rezultati istraživanja pokazali su napredak učenika u izvođenju vježbi što ukazuje na pretpostavku da bi se ciljevi u potpunosti ostvarili kada bi se program proveo kako je prvotno kreiran.

**Ključne riječi:** *motorički poremećaji, edukacijsko-rehabilitacijski program, fina motorika, asistivna tehnologija*

## **Title of the paper: Development of functional skills in children with motor impairment**

Name of the student: Iva-Karla Kovačević

Name of the mentor: Izv. prof. dr. sc. Renata Pinjatela

The program/module in which the final exam is taken: Rehabilitation, sophrology, creative and art/expressive therapies

### **Summary:**

The term „motor impairment“ applies to any condition that causes physical disability. These conditions may impact day-to-day functioning. People with motor impairment usually have other developmental disabilities as well. Characteristic developmental disabilities are sensory processing disorder, perceptual disturbances, cognitive decline, communication disorder, behavior problems, epilepsy, and musculoskeletal system diseases. Motor impairment can affect a person's motor skills, psychosocial function, and emotions. Improvement in one skill type may affect improvement in another skill type. This paper aim is to determine the influence of educational and rehabilitation therapy in areas of functional skills. For assessment and evaluation, Gross Motor Function Classification System- GMFCS, Manual Ability Classification System- MACS, and The ABILHAND- Kids questionnaire were used. The program was implemented in the Education center Goljak. In this research participated three students with motor impairments. Student A (15 years old), student B (15 years old), and student C (16 years old). Student B did not attend school after the initial evaluation. Because of the pandemic, students attended school according to the „B“ model of teaching. For that reason, they were one week at home, and the other one in school, so the program was only partly done. The program was made to encourage fine motor skills, visual perception skills, and independence in day-to-day skills using assistive technology. The descriptive scientific-research approach collected data. The results have shown progress in evaluated variables. That points to the assumption that the goal would be achieved if the developed program was fully implemented.

**Ključne riječi:** *motor impairment, educational rehabilitation program, fine motor skills, assistive technology*

# Sadržaj

1. UVOD	1
1.1 Motorički poremećaji	1
1.1.1. Etiologija i podjela motoričkih poremećaja	1
1.1.2. Epidemiologija motoričkih poremećaja u Republici Hrvatskoj	2
1.1.3. Utjecaj motoričkih poremećaja na aktivnosti svakodnevnog života	3
1.1.4. Razvoj motorike	5
1.1.5. Fina i gruba motorika	7
1.1.6. Grafomotorika	10
1.2. Cerebralna paraliza	11
1.2.1. Etiologija cerebralne paralize	11
1.2.2. Dijagnostika cerebralne paralize	12
1.2.3. Klasifikacija cerebralne paralize	13
1.2.4. Tretman cerebralne paralize	14
1.3. Asistivna tehnologija	14
1.3.1. Definicija asistivne tehnologije	14
1.3.2. Klasifikacija asistivne tehnologije	16
2. PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA	21
3. METODE RADA	21
3.1. Sudionici istraživanja	21
3.2. Instrumenti procjene i postupak	22
3.3. Način provođenja istraživanja	25
3.4. Edukacijsko – rehabilitacijski program	25
3.5. Metode obrade podataka	28
4. REZULTATI	28
5. RASPRAVA	45
6. ZAKLJUČAK	47
7. LITERATURA	48



# 1. UVOD

## 1.1 Motorički poremećaji

Motorički razvoj utječe na mnoge aspekte uspjeha djeteta u kognitivnom, perceptualnom i socijalnom razvoju. Koordinacija, motoričko planiranje i sukcesivne radnje omogućavaju nizanje pokreta, odnosno motoričku izvedbu što utječe na motorički razvoj osobe (Iveković, 2013).

Motorička oštećenjima odnose se na oštećenja i deformacije sustava za pokretanje (kosti, mišići, zglobovi) uključujući probleme u fiziologiji i funkcioniranju motorike. Iz tog razloga djetetu je potreban primjeren oblik podrške. Navedeno se odnosi primjenu primjerenih pomagala, arhitektonske uvjete te kontinuiranu podršku stručnjaka (Velki i Romstein, 2015). Osnovne karakteristike osoba s motoričkim poremećajima različiti su oblici i težina poremećaja pokreta i položaja tijela, smanjena ili onemogućena funkcija pojedinih dijelova tijela (ruku, nogu, kralježnice) ili nepostojanje dijelova tijela (najčešće urođena nerazvijenost pojedinih dijelova ruku ili nogu ili je dijete ostalo bez dijela/cijelog ekstremiteta zbog bolesti ili nezgode) (Kuhar i sur., 2007). Motorički poremećaji podrazumijevaju skupinu poremećaja fine i grube motorike i/ili balansa tijela, koji stvaraju teškoće u svakodnevnim funkcionalnim aktivnostima. Također podrazumijevaju ispodprosječno tjelesno funkcioniranje različite fenomenologije i etiologije (Horvatić, Joković-Oreb i Pinjatela, 2009).

### 1.1.1. Etiologija i podjela motoričkih poremećaja

Etiološki faktori motoričkih poremećaja mogu se podijeliti u četiri osnovne skupine: oštećenja lokomotornog aparata, oštećenja središnjeg živčanog sustava, oštećenja perifernog živčanog sustava te oštećenja nastala kao posljedice kroničnih somatskih oštećenja ili kroničnih bolesti drugih sustava (Horvatić i sur., 2009).

Lokomotorni sustav je sustav organa za kretanje. Možemo ga podijeliti na pasivni dio kojeg čine kosti i zglobovi te aktivni dio kojeg čine poprečnoprugasti mišići. Nakon oštećenja lokomotornog sustava posljedice su vidljive u slabosti mišića pokretača, u ograničenim kretanjama zglobova te u nepostojanju ili deformaciji kostiju koji nastaju kao posljedica bolesti ili povreda. Oštećenja lokomotornog sustava podrazumijevaju kongenitalna oštećenja (dislokacija kuka, fokomelija, spina bifida...), opće afekcije skeleta (nanosomija, gigantizam, rahitis...), upale (osteomijelitis, infektivni artritis, reumatoidni artritis...), traume (frakture,

amputacije ekstremiteta, pareze i plegije...), deformacije kralježnice (lordoza, kifoza i skolioza) te progresivne mišićne distrofije ( miopatije, miotonije...) (Platzer W., 2003).

Živčani sustav dijeli se na središnji živčani sustav i periferni živčani sustav. Središnji živčani sustav sastoji se od neurona i glijalnih (potpornih) stanica. Dva temeljna dijela središnjeg živčanog sustava su mozak i kralježnička moždina (Pinjatela, Ivošević, Stjepanović i Ivanković, 2015). Njegova funkcija je nadzor nad vitalnim funkcijama (disanje, rad srca...), emocijama (limbički sustav), nadzor nad osjetnim i motoričkim sustavom (moždana kora), višim moždanim funkcijama kao što je učenje i pamćenje (moždana kora), ravnoteža i pokreti (mali mozak i bazalni ganglij, korteks) (Demarin i Trkanjec, 2008). Oštećenja središnjeg živčanog sustava mogu nastati u bilo kojem razdoblju života odnosno tijekom tri razvojna razdoblja: prenatalnom, perinatalnom i postnatalnom (Horvatić i sur., 2009). Osobe s oštećenjem središnjeg živčanog sustava pokazuju senzorne i motoričke deficite, poremećaje koncentracije, umor i zabrinutost, gubitak motivacije te emocionalne probleme (Horvatić i sur., 2009). Oštećenja središnjeg živčanog sustava podrazumijevaju cerebralnu paralizu, kraniocerebralne ozljede, tumore mozga i moždane udare (Pinjatela i sur., 2015). Periferni živčani sustav sastoji se od živčevlja i manjih nakupina živčanih stanica (neurona) odnosno ganglija. Oštećenja perifernog živčanog sustava podrazumijevaju oštećenja leđne moždine i perifernih živaca koja mogu nastati kao posljedica raznih bolesti, trauma ili nasljeđa. Odnose se na dječju paralizu (poliomijelitis), poremećaje pleksusa, miasteniju gravis, bolesti motornih neurona te atrofije spinalnih mišića (Pinjatela i sur., 2015).

### 1.1.2. Epidemiologija motoričkih poremećaja u Republici Hrvatskoj

U svibnju 2019. godine Hrvatski zavod za javno zdravstvo objavio je *Izvešće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj*. Prema izvješću u Republici Hrvatskoj živi 511 281 osoba s invaliditetom od čega su 307 647 muškarci (60%) i 203 634 žene (40%). Osobe s invaliditetom čine oko 12,4% ukupnog stanovništva Republike Hrvatske. Prema Slici 1 vidljivo je kako oštećenja lokomotornog sustava u najvećem postotku uzrokuju invaliditet ili kao komordibitetne dijagnoze pridonose stupnju funkcionalnog oštećenja osobe (Izvešće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj).

Vrste oštećenja	Ukupan broj	% od ukupnog broja osoba s invaliditetom	Prevalencija / 1000 stanovnika
Oštećenje lokomotornog sustava	147502	28,8	36
Oštećenje drugih organa	135220	26,4	33
Mentalna oštećenja	133637	26,1	32
Oštećenje središnjeg živčanog sustava	76377	14,9	19
Oštećenje glasovno govorne komunikacije	30711	6,0	7
Intelektualna oštećenja	27422	5,4	7
Oštećenje vida	27092	5,3	7
Oštećenje sluha	13133	2,6	3
Oštećenje perifernog živčanog sustava	11830	2,3	3
Prirodne anomalije i kromosomopatije	11588	2,3	3
Autizam	2508	0,5	1

Slika 1 Prikaz vrsta oštećenja koje uzrokuju invaliditet ili kao komorbiditetne dijagnoze pridonose stupnju funkcionalnog oštećenja osobe

### 1.1.3. Utjecaj motoričkih poremećaja na aktivnosti svakodnevnog života

Motoričko planiranje i koordinacija omogućavaju svrsishodno djelovanje tj. izvođenje funkcionalnih sposobnosti. Ukoliko je razvijenija koordinacija cijelog tijela (globalna koordinacija) utoliko će biti razvijenija i sposobnost motoričkog planiranja. Vježbe koje utječu na razvoj koordinacije istovremeno razvijaju motoričko planiranje i sukcesivne sposobnosti, ali i obrnuto. Kod djece s teškoćama u razvoju navedene vježbe potrebno je izvoditi konstantno. Također s njihovom primjenom važno je započeti što ranije. Kroz proces učenja, usavršavanja i korištenja motoričkih znanja razvijaju se koordinacija odnosno koordinacijski kapacitet te motoričko planiranje (Iveković, 2013).

Tijekom intervencijskog programa motoričko planiranje u velikoj mjeri utječe na rani napredak kod djece s teškoćama u razvoju. Povećanjem motoričkog znanja kod djece s teškoćama u razvoju utječe se na njihovu sposobnost koordiniranog i svrsishodnog ponašanja. Zdravo motoričko planiranje podrazumijeva da će osoba biti u stanju odrediti što treba učiniti, a potom to izvršiti. Na primjer, osoba će biti sposobna staviti jednu nogu ispred druge, prebaciti težinu s noge na nogu, stvarati ravnotežu rukama i tako proći kroz neki prostor. Za izvođenje navedenih radnji, potrebna je određena razina koordinacije. Loše motoričko planiranje podrazumijeva kako osoba neće biti u stanju odrediti od koje noge treba započeti pokret, koja noga slijedi te položaj koji pomaže održati ravnotežu, odrediti dužinu, vrijeme i trajanje pokreta (Iveković, 2013).

Motoričko planiranje omogućava planiranje odnosno izvođenje pokreta mišićima, planiranje djelovanja, raspoređivanje pokreta, izvršavanje određene radnje, vizualizaciju koraka za rješavanje motoričkog problema, složene društvene sukcesivne radnje, započinjanje svrhovitog ponašanja te nizanje ideja u logičan slijed (Iveković, 2013).

Teškoće u motoričkom planiranju utječu na svakodnevicu na način da izazivaju probleme u gestovnoj komunikaciji, stvaraju problem slijeđenja redoslijeda ideja i pokreta, onemogućavaju započinjanje svrhovite radnje, otežavaju sukcesivna ponašanja te dovode do poteškoća u procjenjivanju prostornih odnosa (Iveković, 2013). Uz to, teškoće u motoričkom planiranju stvaraju probleme u izvedbi finih motoričkih vještina (teškoće u pisanju, prepisivanju, nespretnost u zadacima koji zahtijevaju fine planirane pokrete), teškoće u jezičnom razumijevanju i izražavanju, poteškoće u području percepcije i kratkoročnog pamćenja (Kuhar i sur., 2007).

Koordinacija je komponenta fizičke sposobnosti koja se izražava u izvođenju složenih motoričkih kretnji. Za njihovo izvođenje još su potrebni ravnoteža te složeni centri za koordinaciju pokreta. Koordinacija se razvija zajedno s razvojem motornog polja kore velikog mozga i funkcije malog mozga. U pubertetu, zbog povećanog tempa razvoja, dolazi do disharmonije ovih komponenti fizičkih sposobnosti (Stojiljković, Nešić i Marković, 2008). Koordinacija je najznačajnija motorička sposobnost djeteta koja se nalazi u osnovi svakog pokreta (Iveković, 2013). Budući da se sve sposobnosti djeteta pa tako i motoričke razvijaju integrirano, ne pojedinačno, prirodno se povezuje s ostalim sposobnostima. Njezin razvoj možemo povezati s izvođenjem svakodnevnih vještina, odnosno s preciznosti baratanja predmetima na način da ih dijete skuplja, slaže, razvrstava, prenosi i slično. Također, razvoj koordinacije povezan je s preciznošću u situacijama kada dijete primjerice dodaje, baca, kotrlja, ubacuje predmete različitih oblika i težina. Razvoj koordinacije te povezanost s ravnotežom očituje se i u aktivnostima hodanja s predmetom, hodanja po suženoj površini, također i s razvojem snage kao što su aktivnosti penjanja uz visinu, stube, silaženje, povlačenje predmeta itd. (Zahtila, 2005). Iveković (2013) navodi da je koordinacija „sposobnost koja omogućava tijelu da svrsishodno i kontrolirano energetska, vremenska i prostorno organizira dva ili više obrazaca kretanja u jednu cjelinu, radi postizanja specifičnog kretanja“. Prema Greenspan, Wieder i Simons (2003) zbog koordinacijskih problema, ali i velikih teškoća u motoričkom planiranju, neka djeca nisu u stanju započeti svrhovite radnje. Također, Greenspan i sur. (2003) navode kako problemi s koordinacijom mogu otežati sposobnost komuniciranja te tako voditi prema osiromašivanju oblika interakcija potrebnih za

poticanje intelektualnog ili emocionalnog razvoja. Za poticanje razvoja koordinacije važno je djetetovo sudjelovanje u aktivnostima grube motorike. Navedene aktivnosti podrazumijevaju penjanja, trčanje, skakanje, hvatanje te aktivnosti fine motorike primjerice preslikavanja krugova, kvadrata, križića i slova (Greenspan i sur., 2003).

Vještine koordinacije oko-ruka ključne su u pripremi djeteta za izvršavanje školskih zadataka. Za razvoj ove vještine važno je da djeca uspostave čvrste temelje vizuomotorne integracije budući da mnogi školski zadaci zahtijevaju pisanje rukom. Također, aktivnosti koordinacije oko-ruka pomažu djeci da razviju okulomotorne vještine za praćenje teksta prilikom čitanja i prepisivanja s ploče. Vještine koordinacije oko-ruka pomažu djeci da budu uspješna u funkcionalnim vještinama kao što su precizno rezanje, precrtavanje likova, pisanje slova, sastavljanje slagalica, bojanje unutar zadanih linija i slično (Zahtila, 2005).

Sukcesivna sposobnost je ona koja nam omogućuje da iskažemo svoju namjeru, a sukcesivne radnje omogućuju izvršenje onoga što nam kaže namjera ili osjećaj. Zbog oštećenja sukcesivnih sposobnosti djeca imaju teškoća u rješavanju problemskih motoričkih situacija, svrhovitosti i oponašanju jednostavnih i složenih motoričkih radnji, imaju teškoća s koordinacijom i motoričkim planiranjem (Iveković, 2013).

Iz svega navedenog možemo zaključiti kako navedene motoričke teškoće imaju velik utjecaj na izvođenje funkcionalnih vještina. Motorički poremećaji često su popraćeni ostalim teškoćama poput poremećaj osjeta, spoznaje, komunikacije, percepcije i/ili ponašanja te napadajima epilepsije (Bax, Goldstein, Rosenbaum, Leviton i Paneth, 2005). Iz navedenog se može zaključiti kako će osobe s motoričkim poremećajima imati teškoće u izvođenju funkcionalnih aktivnosti te potpuno ili djelomično ovisiti o skrbi drugih osoba. Navedeni čimbenici utječu na osobe kako na organskoj tako i na socijalnoj razini ograničavajući ih u socijalizaciji, odnosno u sudjelovanju u društvenim ili profesionalnim aktivnostima svakodnevnog života.

#### 1.1.4. Razvoj motorike

Razvoj motorike možemo pratiti kroz faze vidljive u držanju tijela (posturalna kontrola), kretanju (lokomocija) te rukovanju predmetima (manipulacija). Motorički razvoj događa se

redosljedom određenim u skladu s razvojnim načelima (Starc, Čudina-Obradović, Pleša, Profaca i Letica, 2004).

Prvo razvojno načelo je cefalokaudalno, a odnosi se na činjenicu kako dijete započinje upravljanje voljnim pokretima kontrolom pokreta glave i vrata nakon čega postupno preko voljnih pokreta rukama napreduje do voljnih pokreta nogama (Starc i sur., 2004).

Drugo razvojno načelo je proksimodistalno što podrazumijeva da razvoj kontrole voljnih pokreta ide od sredine trupa prema ekstremitetima. Navedeno znači da dijete najprije kontrolira i upravlja pokretima ruku iz ramena, zatim pokretima iz lakta i na kraju pokretima šake i prstiju (Starc i sur., 2004).

Razvoj motorike podrazumijeva djetetov napredak u sposobnosti svrhovitog i skladnog korištenja vlastitog tijela za kretanje i baratanje predmetima. U dobi između druge i sedme godine motoričke aktivnosti polazište su razvoja osnovnih pokreta i prirodnih oblika kretanja djece (Starc i sur., 2004). Motoričke sposobnosti osnova su za razvoj i usavršavanje pojedinih vrsta pokreta i motoričkih vještina. Uz to, određuju hoće li pokreti i kretanje djeteta biti primjerice brzi, spretni i precizni (Petz, 1992 prema Starc i sur., 2004).

Prema Neljak (2009) predškolski razvoj djeteta karakterizira nekoliko faza razvoja motorike. Prva faza razvoja motorike kod novorođenčadi je faza refleksne aktivnosti i spontanih pokreta. Refleksi su automatske radnje prisutne od rođenja, a neophodne su za održavanje djeteta na životu. Uz reflekse, tijekom prvih par mjeseci javljaju se spontani pokreti, a posljedica su razvoja osjetila i percepcije (mahanje, trzanje, guranje, privlačenje...). Nakon 4. četvrtog mjeseca života počinje faza osnovnih pokreta i kretnji te faza osnovne senzomotorike. Faza osnovnih pokreta odnosi se na razvoj pokreta kao što je pokretanje glave, trupa, okretanja s prsa na leđa i obrnuto, sjedenje, stajanje i slično. U navedenom razdoblju dolazi do razvijanja koordinacije tijela, trupa i glave. Faza osnovne senzomotorike odnosi se na hvatanje predmeta prstima. Između 6. i 12. mjeseca života dijete ulazi u fazu osnovnih gibanja. U navedenoj fazi usvajaju se osnovne kretnje poput puzanja, hodanja, trčanja, penjanja, skakanja, dizanja, nošenja, bacanja i hvatanja. Faza početnog usavršavanja spomenutih kretnji traje do početka 2. godine života. Iza druge godine života nastavlja se njihovo usavršavanje, stabilizacija i automatizacija. Od 5. do 10. godine života traje faza finije senzomotorike. Odnosi se na preciznije baratanje predmetima, pisanje slova i brojki. Vidljiv je napredak u crtanju. Posljednja faza je faza lateralizacije koja započinje u 6. ili 7. godini u kojoj se kod djeteta prirodno pojavljuje dominantno korištenje desne ili lijeve ruke.

### 1.1.5. Fina i gruba motorika

Motoričke vještine odnose se na radnje koje uključuju mišićne pokrete. Razlikujemo dvije skupine važne za cjelokupno funkcioniranje čovjeka, odnosno finu i grubu motoriku. Pojam fina motorika odnosi se na male pokrete ruku, prstiju na rukama i nogama, jezika i malih mišića lica. Kad se govori o razvoju fine motorike fokus je uglavnom na pokretima ruke i prstiju na rukama (healthofchildren.com).

Norme razvoja fine motorike prate zakonitosti u cjelokupnom razvoju djeteta. Iz navedenog razloga, praćenje slijeda razvoja djeteta može uputiti na niz potencijalnih, a ponekad i vrlo ozbiljnih oštećenja (Slaviček i Sabo, 2010).

Vještine fine motorike jedan su od glavnih prediktora za razvoj akademskih vještina. Također, jedan su od pokazatelja na temelju kojih se procjenjuje spremnost za školu. Istraživanja su pokazala da vježbanje fine motorike prstiju utječe na određene zone u kori mozga te potiče djetetov govor, radne sposobnosti, mentalne i kreativne potencijale. Navedene vježbe imaju značajnu ulogu u proširivanju djetetova znanja o svijetu koji ga okružuje, razvoju pamćenja i pažnje. Iz tog razloga navedene aktivnosti i vježbe neophodne su djeci s teškoćama u motoričkom razvoju, razvoju govora i drugim razvojnim teškoćama (Tkačenko, 2012). Vještine fine motorike poput rezanja, crtanja i pisanja zahtijevaju visoku emocionalnu i neurološku zrelost (Brazelton, 1992). Također, vještine fine motorike odnosno adaptivne vještine uključuju manipulativne vještine, kao što su hranjenje i oblačenje. Te su vještine direktno potrebne za čovjekovo međudjelovanje s okolinom (Pospiš, 2004).

Grube motoričke sposobnosti odnose se na sposobnosti važne za upravljanje velikim mišićima. Grube motoričke vještine obuhvaćaju pokrete ruku, nogu, stopala ili cijelog tijela. Odnose se na aktivnosti hodanja, trčanja, sjedenja, puzanja (healthofchildren.com). Kod novorođenčadi se najprije razvije kontrola glave, zatim gornjeg dijela trupa i kasnije donjeg dijela trupa. Potom se razvija ravnoteža pri sjedenju, a zatim pri stajanju (Kraguljac, Brenčić, Zibar, i Schnurrer Luke-Vrbanić, 2018).

Payne i Isaacs (2016) daju pregled razvoja fine i grube motorike djeteta od rođenja do sedme godine (Tablica 1).

Tablica 1 Motorički razvoj djeteta od rođenja do sedme godine (Payne i Isaacs, 2016).

STAROST	FINA MOTORIKA	GRUBA MOTORIKA
0-6. mjeseca	-očekuje se da dijete po rođenju ima refleks hvata, s tri mjeseca svojevolumjno hvata objekte s dva prsta, a s pet mjeseci s jednim prstom te da kontrolira pokret šake i prstiju sa šest mjeseci.	-dijete se okreće od naprijed prema natrag, od natrag prema naprijed te sjedi s i bez potpore
6.mj.-1.godina	-dijete hvata i stavlja objekata u usta, kontrolirano ispušta objekt iz ruku, uzima sitnije objekte pincetnim hvatom, premješta objekte iz jedne u drugu ruku te ispušta i uzima igračke	-dijete puzi prvo na trbuhu, zatim na rukama i koljenima, zatim mijenja različite pozicije (sjedi, puzi, leži na trbuhu), podiže se uz potporu u poziciju stajanja te uz potporu i pridržavajući se radi nekoliko koraka
1.-2.godine	-mogućnost sastavljanja tornja od tri kockice, tri kruga na štap te crtanje i šaranje s pokretom cijele ruke	-dijete pokazuje napredak u vidu sjedenja, puzanja i hodanja, puno sigurnije hodanje i trčanje
2.-3. godine	-dijete se razvija u vidu igre s plastelinom (oblikovanje, stiskanje), mogućnosti okretanja stranica, držanja bojica s	-mogućnost hoda na prstima i stajanje na jednoj nozi, može imitirati jednostavne bilateralne pokrete,



	<p>palcem i prstima te crtanje s ponekim pokretom iz zgloba, može nacrtati ravnu liniju i krug te jede bez pomoći</p>	<p>može se penjati stubama izmjenjujući noge, skakati na mjestu gore dolje sa skupljenim nogama</p>
3.-4. godine	<p>-dijete kopira krugove, radi tornjeve od devet kokica, reže papir pomoću škara, izrađuje objekte od plastelina</p>	<p>-dijete stoji i skakuće na jednoj nozi, udara loptu nogom, hvata loptu koja se odbija, hoda po liniji, skače preko objekata s obje noge</p>
4.-5. godine	<p>-dijete uz pomoć napreduje u izrezivanju linija, piše ime, kopira križ i kvadrat, oblači se i skida samostalno</p>	<p>-dijete hoda uz stube noseći objekt, hvata malu loptu koristeći samo ruke te skače naprijed deset puta</p>
5.-7. godine	<p>-dijete je sposobno samostalno izrezivati jednostavne likove, ima pravilan hvat olovke, boja unutar linija, većinu slova i brojeva piše ispravno, veže vezicu</p>	<p>-dijete može trčati lagano na prstima, skače preskačući užu, pokazuje zrele obrasce hvatanja i Bacanja</p>

### 1.1.6. Grafomotorika

„Grafomotorna aktivnost složena je integracijska multisenzorna funkcija koja uključuje mnoge neurofiziološke i psiholingvističke sustave (primjerice vizualnu i slušnu percepciju, orijentaciju u prostoru, spoznajne sposobnosti, razumijevanje govora i govorno izražavanje)“ (Joković-Oreb, 2011). Pretpostavlja organiziranost praksije, finih motoričkih pokreta prstiju i gibljivost zglobova šake (Đurek, 2004; prema Ljutić, Gros Popović i Šikman Ljutić, 2014). Razvoj grafomotorike počinje s napunjenom 1. godinom života. U toj dobi dijete često oponaša šaranje olovkom po papiru. S 18 mjeseci dijete oponašajući povlači ravne crte olovkom po papiru. S 19 mjeseci započinje crtanje zavojitih linija. Od 3. godine nadalje, ako mu se pokaže na koji način, može precrtavati krug te oponašati crtanje križa. Između 3. i 4. godine dijete pokušava nacrtati čovjeka (samo glava i udovi). S 4 godine kopira dijagonalnu crtu, precrtava kvadrat te kopira nekoliko tiskanih slova. Između 4. i 5. godine crta čovjeka (shematski, u liku geometrijskih oblika), a s 5 godina boji crteže, precrtava trokut i crta kućicu, drvo ljudsku figuru s tri do šest detalja, na način da je crtež prepoznatljiv. U dobi od 6 godina dijete precrtava romb te prepisuje sva tiskana slova (Ivić, Novak, Atanacković i Ašković, 2003).

Prema Knežević (2014) koraci u izvođenju grafomotorike uključuju:

1. Sposobnost točne interpretacije i dodjeljivanja značenja viđenome
2. Sposobnost pamćenja i priziva grafičkih uzoraka
3. Sposobnost zamišljanja, planiranja, obavljanja pokreta
4. Kinestetička povratna veza
5. Vizualno – motorička koordinacija

Svakodnevne aktivnosti i vježbe mogu biti pogodne predvježbe za razvoj grafomotorike. One podrazumijevaju aktivnosti poput oblačenja i svlačenja odjeće i obuće, samostalnog hranjenja, kopčanja gumba, vezanje vezica, hvatanje, držanje i ispuštanje igračaka, listanje slikovnica, crtanje, bojanje, lijepljenje, trganje ili presavijanje papira, nizanje perlica, slaganje kocki, oblikovanje plastelina i slično. Važne su poticanje razvijanja mišića šake, spretnosti, razvijanju koordinacije oko-ruka, opažanja i koncentracije, a dio su cjelokupnog razvoja

djeteta. Kontinuiranom vježbom dijete razvija i poboljšava svoje grafomotoričke vještine. Mnogobrojna ponavljanja dovode do automatizacije (Bijonda, 2017).

## 1.2. Cerebralna paraliza

Cerebralna paraliza predstavlja skup heterogenih patoloških simptoma koji se klinički manifestiraju kao poremećaji motorike, a kojima su vrlo često pridružene i intelektualne i senzorne teškoće, kao i emocionalni, bihevioralni te problemi u komunikaciji (Bax i sur., 2005). Cerebralna paraliza predstavlja klinički entitet koji označuje skupinu neprogresivnih, ali često promjenjivih motoričkih poremećaja koji su posljedica razvojnog poremećaja ili oštećenja mozga u ranom stadiju razvoja (Kraguljac i sur., 2018).

Američka akademija za neurologiju navodi kako je pojavnost cerebralne paralize 2 do 2,5 na 1000 živorođene djece. Autor Kraguljac i sur. (2018) navode kako su u podatke za prevalenciju cerebralne paralize su uključena djeca od druge do pete godine života budući da se dijagnoza ne smije prerano uspostaviti.

Uz cerebralnu paralizu često se javljaju i pridružene teškoće kao što su strabizam i retinopatija čiji uzrok može biti prijevremeni porod. Uz navedeno, velik broj djece s cerebralnom paralizom ima poremećaj oralne motorike koja se manifestira kao hipersalivacija, disfagija, disartija. Zbog navedenih teškoća kod neke djece mogu se javiti problemi socijalizacije. Također, mogu biti prisutna oštećenja dišnih puteva, teškoće hranjenja, opstipacije te urinarne teškoće, kognitivna odstupanja, epilepsija, osteoporoza, poteškoće u komunikaciji (Kraguljac i sur., 2018).

### 1.2.1 Etiologija cerebralne paralize

Cerebralna paraliza rezultat je poremećaja funkcije mozga koji se očituje u ranom djetinjstvu. Uzroci koji dovode do poremećaja događaju se u nezrelom mozgu koji je još u razvoju. Cerebralna paraliza može biti kombinacija više faktora. Kako navode Rana, Upadhyay, Rana, Durgapal i Jantwal (2017), rizični faktori za nastanak cerebralne paralize prije trudnoće (vezani za majku) su: odstupanje u menstrualnom ciklusu, neredovite menstruacije, dugi period između menstruacija, neuobičajeno dugi ili kratki razmaci između trudnoća, niži socijalni status, bolesti i druge teškoće, intelektualne teškoće, epilepsije ili bolesti štitnjače. Za

vrijeme trudnoće su to: preeklampsija, koja rezultira prijevremenim porođajem, tjelesne ozljede trudnice, uzimanje hormona štitnjače ili neke druge lijekove koji sadrže estrogen tijekom trudnoće te višeplovna trudnoća. Rizični faktori za vrijeme porođaja podrazumijevaju: perinatalna asfiksija koja uključuje kompresiju pupkovine, masivnu intraportalnu hemoragiju, cefalopelvičnu disproporciju ili prenesena trudnoća, produžena druga faza poroda, hitni carski rez, prerano razdvajanje placente, abnormalni položaj fetusa koji sprječava brzi porod, intrauterno izlaganje infekcijama u poznom razdoblju trudnoće ili tijekom porođaja, zategnuta pupčana vrpca. Uzročnici vezani za rođenje: prijevremeni porođaj, prematuritet, niska porođajna težina, niski Apgar uz što se navodi kako dojenčad koja pet minuta nakon rođenja imaju Apgar između 0 i 3 ima 81 puta veći rizik za cerebralnu paralizu. Čimbenici rizika poslije rođenja (novorođenčad): neonatalni napadaji, respiratorne bolesti, arterijski duktus, hipotenzija, transfuzija krvi, pneumotoraks, sepsa, hiponatremija, potpuna parenteralna prehrana, ozljeda parenhimnih organa itd. (Rana i sur., 2017).

### 1.2.2. Dijagnostika cerebralne paralize

Rane znakove cerebralne paralize obično prvi uoče roditelji nakon što primijete da se njihovo dijete ne razvija sukladno svojoj dobi i svojim vršnjacima. Faktor koji upućuje na odstupanje često se odnosi na vidljivo kašnjenje u okretanju, sjedenju, smijanju ili hodu. Tijekom prva dva ili tri mjeseca života često je prisutna ili hipertoničnost ili hipotoničnost mišićne mase. Također, nerijetko je prisutan neobični posturalni stav i preferencija jedne strane tijela. Kod osoba s cerebralnom paralizom učestalo su prisutni problemi u odrastanju. Smatra se da je uz cerebralnu paralizu pridružen poremećaj mehanizama vezanih uz rast i razvoj (Horvatić i sur., 2009). Kod neke djece razvija se spastičnost te se javljaju abnormalni položaji kao što je savijanje udova u oblik koji podsjeća na škare, proksimalno namještanje, zaštita gornjih ekstremiteta. Također, prisutna je abnormalnost primitivnih refleksa npr. simetrični tonički refleks vrata, tonički refleks labirinta te asimetrični tonički refleks vrata. Među ranim znakovima svrstavaju se još i teškoće u koordinaciji, ravnoteži, reduciranoj snazi, selektivnoj motoričkoj kontroli te se javlja pozitivan Babinskijev refleks (Kraguljac i sur., 2018).

Vrlo je važno da se dijagnoza cerebralne paralize ne postavi rano iz razloga što svako motoričko odstupanje kod dojenčadi ne mora nužno značiti postojanje cerebralne paralize. Također, kod nekih oblika cerebralne paralize neki znakovi se mogu razviti i nakon prve godine života. Budući da ne postoji jedan test za dijagnostiku cerebralne paralize, u kliničkoj praksi ona se najčešće temelji na opservaciji simptoma kod djeteta. Važno je promatranje

djetetova motoričkog razvoja (sjedenje, hodanje, postura tijela, refleksi i mišićni tonus) (Rana i sur., 2017).

### 1.2.3. Klasifikacija cerebralne paralize

Cerebralnu paralizu karakterizira neuromotorni poremećaj kontrole tijela i pokreta tijela te promjene u tonusu mišića od najranije dojenačke dobi. Pojednostavljena klasifikacija cerebralne paralize suvremeno se provodi temeljem neuroloških simptoma. Prema njoj cerebralna paraliza dijeli se na tri osnovna tipa: spastični, diskinetski te ataksični. Podjela na podtipove podrazumijeva bilateralni i unilateralni spastični, distoni i koreoatetotski diskinetski oblik cerebralne paralize. Topografska klasifikacija zamijenjena je funkcionalnim stupnjevanjem grubih motoričkih funkcija za donje ekstremitete (GMFCS) te finu motoriku šake (BFMF).

Spastični tip je najučestaliji iz razloga što je njime dijagnosticirano oko 75% ukupnog broja djece s cerebralnom paralizom. Karakterizira ga povećan mišićni tonus ovisan o brzini i povezan sa sindromom oštećenja gornjih motornih neurona. Navedeno uključuje pojačan refleks stezanja mišića, Babinski refleks, slabost te poteškoće s koordinacijom (Kraguljac i sur., 2018). S obzirom na zahvaćenost dijelova tijela ovaj tip dijelimo na hemiplegiju koja obuhvaća ekstremitete jedne strane tijela, triplegiju koja se odnosi na rijetko stanje neurološke oduzetosti triju ekstremiteta, tetraplegiju kod koje su zahvaćeni svi ekstremiteti te diplegiju koju karakterizira zahvaćenost donjih ekstremiteta (Vrlilič Danko, 2005 prema Šešerko, 2019).

Diskinetski tip cerebralne paralize nastaje zbog oštećenja bazalnih ganglija. Karakteriziran je nevoljnim kretanjama kao što su distonija i atetozna (Kraguljac i sur., 2018).

Ataksični tip nastaje kao posljedica oštećenja malog mozga. Karakteriziran je gubitkom koordinacije mišićnih pokreta. Kod osoba s ovim tipom cerebralne paralize dolazi do poremećaja u osjećaju ravnoteže i pozicioniranju u prostoru (Kraguljac i sur., 2018).

Hipotonični tip vrlo je rijedak. Osobe s ovim tipom cerebralne paralize važno je razlikovati od osoba kod kojih se ne mogu utvrditi uzroci neonatalne hipotonije, odnosno bolesti mišića, genetskih sindroma te poremećaja metabolizma. Mnogi ubrzo razvijaju spastični ili ekstrapiramidalni tip cerebralne paralize (Kraguljac i sur., 2018).

## 1.2.4. Tretman cerebralne paralize

Iako je cerebralna paraliza doživotno stanje, važna činjenica je kako se sam pojam ne odnosi na nepromjenjivo stanje. Kraguljac i sur. (2018) navode kako postoje dva glavna cilja rehabilitacije, a odnose se smanjivanje komplikacija uzrokovanih cerebralnom paralizom te poboljšavanje sposobnosti usvajanja novih vještina. Ostali ciljevi podrazumijevaju educiranje skrbnika, smanjenje tjelesnih deformacija i poboljšanje pokretljivosti. U većini slučajeva djeca su uključena u više terapijskih sustava. S obzirom da svako dijete ima specifičnu kliničku sliku terapijski plan se kreira individualno. Iz tog razloga potrebno je izraditi individualni plan koji se temelji na suradnji timskog rada različitih stručnjaka. Tim se najčešće sastoji od ortopeda, oftalmologa, neurokirurga, psihologa, rehabilitatora, logopeda, socijalnog radnika, fizioterapeuta, radnog terapeuta te medicinske sestre. Zbog prirode oštećenja djeca su najčešće uključena u ranu intervenciju. Najčešće se u tretmanu cerebralne paralize koriste: fizikalna terapija koja podrazumijeva neurorazvojni tretman (Bobath) i terapijski koncept refleksne lokomocije (Vojta). Fizikalna terapija usredotočena je na motoričke poteškoće djeteta, sprječavanje kontraktura i deformiteta te poboljšavanje samostalnosti pomoću potpomognutog sjedenja i pomagala za kretanje. Važna je za zadržavanje razine motoričke pokretljivosti i poboljšavanje funkcionalne sposobnosti, jačanje izdržljivosti i omogućavanje roditelju bolje funkcioniranje s obzirom na djetetove poteškoće. Ostali tretmani koji se provode su: radna terapija, ortopedske intervencije, logoterapija, terapijsko jahanje te komplementarna i alternativna medicina (Kraguljac i sur., 2018).

## 1.3. Asistivna tehnologija

### 1.3.1. Definicija asistivne tehnologije

Opće priznata definicija asistivne tehnologije na međunarodnom nivou: „Asistivna tehnologija (AT) podrazumijeva bilo koji predmet, dio opreme ili sustav proizvoda, bilo da su nabavljeni komercijalno, modificirano ili prilagođeno, a njihova funkcija je da doprinose poticanju, održavanju ili poboljšanju funkcionalnih vještina osoba s teškoćama.“ ( Scherer, 1996).

Termin asistivna tehnologija odnosi se na širok spektar tehnoloških sredstava ili sistema koji su dizajnirani u svrhu poboljšanja funkcionalne sposobnosti djece s teškoćama u razvoju i

osoba s invaliditetom. Temeljni cilj asistivne tehnologije je maksimalno poboljšanje kvalitete života djece s teškoćama u razvoju te osoba s invaliditetom. Sam termin asistivna tehnologija se odnosi na sredstvo, sisteme ili servise koji omogućuju djeci s teškoćama u razvoju i osobama s invaliditetom uključivanje u svakodnevni život, edukaciju, posao ili slobodne aktivnosti (Stanković, 2015). Asistivna tehnologija predstavlja bilo koji alat ili uređaj koji dijete s teškoćama u razvoju ili osoba s invaliditetom koristi za obavljanje zadataka sve u svrhu obavljanja zadataka na brži, lakši ili bolji način (Reed, 2007).

De Witte, Steel, Gupta, Ramos i Roentgen (2018) opisuju asistivnu tehnologiju kao pojam za proizvode i srodne usluge koje omogućava i poboljšava uključivanje osoba s invaliditetom u sve domene sudjelovanja u društvu. Asistivnu tehnologiju mogu koristiti ljudi svih dobi i svih vrsta oštećenja (lokomotornog, vizualnog, kognitivnog, auditivnog ili oštećenja govora) koja ih ograničavaju u aktivnostima, u kratkom ili dugom vremenskom razdoblju. Kombinacija proizvoda i strategija za zadovoljenje potreba pojedinca naziva se "AT rješenjem", a razvijena je procesima procjene, ispitivanja i prilagodbe.

Asistivnu tehnologiju djeca s teškoćama i osobe s invaliditetom koriste prilikom čitanja, pisanja, hodanja, sjedenja, komunikacije te u svrhu boljeg i lakšeg pamćenja, vida i sluha. Budući da spomenute teškoće mogu varirati od blagih do teških, ovisno o težini teškoće prilagođava se kompleksnost uređaja. Tako uređaj može biti vrlo jednostavan ili „low tech“ rješenje kao što je držač za olovku ili složeniji, odnosno „high tech“ rješenje kao što je računalo. Asistivna tehnologija ovakvom primjenom značajno doprinosi učenju, razvoju neovisnosti i samopoštovanja te povećanju kvalitete života (Reed, 2007). Također pokazalo se da asistivna tehnologija pospješuje uspješnu integraciju osoba s funkcionalnim ograničenjima u društvo i nastoji smanjiti utjecaj okolinskih i socijalnih barijera na uspješnu integraciju (Scherer, 1996).

Uz brojne prednosti asistivne tehnologije javljaju se i negativni aspekti iste. Često dolazi do odbacivanja ili nedovoljne prilagodbe na asistivnu tehnologiju koja je rezultat neadekvatne implikacije asistivne tehnologije. Barijere koje se nameću su: manjak stručnjaka, negativni stavovi stručnjaka, neadekvatna procjena i proces implementacije asistivne tehnologije, nedovoljna ulaganja financijskih sredstava, otežanu nabavu i održavanje opreme te vremensko ograničenje koje podrazumijeva dugotrajnost procesa od obuke stručnjaka do adekvatne implementacije asistivne tehnologije rješenja i obuke korisnika (Copley i Ziviani, 2004).

### 1.3.2. Klasifikacija asistivne tehnologije

Iowa Center of Assistive Technologies (ICAT) uz podjelu asistivne tehnologije vezuje dva pojma „*hard technologies*“ i „*soft technologies*“. Pojam „*hard technologies*“ odnosi se na stvarne dijelove tehnologije, točnije na dostupne komponente ili uređaje koji se mogu nabaviti i sastaviti. To uključuje sve oblike pomagala, od držača za olovku do računala i softvera, a razlikuju se po opipljivosti. Dok se pojam „*soft technologies*“ odnosi se na ljudske procese odlučivanja, osposobljavanja i kreiranja koncepata i strategija.

Uz prethodno navedene pojmove, spominju se još termini: 'no-tech', 'low-tech', 'mid-tech' te 'high-tech'. Ovi termini odnose se na tehnološku sofisticiranost i kompleksnost uređaja te stupanj edukacije koja je potrebna za korištenje određenog uređaja. „No-tech“ rješenja odnose se na različite usluge i prisutne okolinske uvjete gdje nisu potrebni uređaji, primjerice produženo vrijeme za testiranje ili korištenje papira u boji. „Low-tech“ uređaji su jednostavni instrumenti sastavljeni tek od par dijelova koji ne zahtijevaju izvor struje, to su primjerice držači knjiga, pomagala za pisanje, prilagođene čaše, dioptrijske naočale i slično, dok su „mid-tech“ rješenja su nešto kompliciraniji mehanički uređaji koji mogu zahtijevati izvor struje, ali ne sadrže sofisticirane elektroničke sustave i to su primjerice prilagođene tipkovnice, invalidska kolica i slično. „Hightech“ su visokotehnološki uređaji koji su puno složeniji i mogu imati električnu komponentu (računala, invalidska kolica na električni pogon, eye-gaze, CCTV, jedinice koje mogu kontrolirati okolinu, roboti i sl.). Oni su kompliciraniji za korištenje, stoga je potrebno steći određene vještine i znanje te imati pristup tehničkoj podršci kako bi se adekvatno koristili. Ovi su uređaji puno skuplji u odnosu na ostale (ICAT, 2018).

Prema ICAT (2018) asistivna tehnologija se klasificira prema njihovoj namjeni. Navode 7 kategorija:

- pozicioniranje (služi za osiguravanje adekvatne posture tijela kako bi se mogle izvoditi određene aktivnosti)
- mobilnost (omogućavaju kretanje ili olakšavaju kretanje osobama s motoričkim teškoćama u različitim okruženjima)
- augmentativna i alternativna komunikacija (podrška osobama koje imaju komunikacijske teškoće)
- pristup računalu (omogućuju samostalan pristup računalnom sustavu)



- prilagođene igračke/igre (potiču razvoj socijalnih i kognitivnih vještina djece s teškoćama)
- prilagođena okolina (omogućava samostalno obavljanje svakodnevnih zadataka)
- pomagala za nastavu (olakšavaju djeci s teškoćama praćenje školskog kurikuluma)

Navedene kategorije služe za pronalazak adekvatnog asistivnog rješenja ovisno o individualnim potrebama pojedinca.

### Clevy tipkovnica

Clevy tipkovnica je tipkovnica s uvećanim tipkama koja je dizajnirana za osobe s teškoćama u razvoju kojima je otežano korištenje standardne tipkovnice. Clevy tipkovnica omogućuje pristup računalu osobama s motoričkim teškoćama kojima je otežana pokretljivost ruku ili osobama s oštećenjem vida. Clevy tipkovnice su robustnog dizajna, odnosno imaju ugrađen čelični okvir, a svaku tipku nosi visokokvalitetna mehanička sklopka koja može izdržati više od 50 milijuna pritisaka. Boje na tipkovnici su odabrane na način da svaka boja označava drugo funkcionalno područje. Plava boja označava slova, s tim da su samoglasnici označeni svjetlijom nijansom. Crvenom bojom označeni su brojevi, dok su narančastom označeni interpunkcijski znakovi. Zelena boja predstavlja navigacijske tipke. Slova na ovoj tipkovnici poredana su jedno iznad drugoga radi boljeg držanja ruku i veće preglednosti. Tipkovnica ne sadrži „nepotrebne“ tipke kako ne bi odvrćale pažnju. Clevy tipkovnica ima dvije verzije- tipkovnica s otisnutim malim slovima ili tipkovnica s otisnutim velikim tiskanim slovima. Ova tipkovnica je vodootporna, maska tipkovnice napravljena je na način da odvodi tekućinu i tako štiti unutarnje elektroničke dijelove. Za ovu tipkovnicu dostupan je i čuvar tipki namijenjen osobama s motoričkim teškoćama kako bi mogle odmoriti ruke na tipkovnici bez pritiskanja neke tipke. Ovo pomagalo dodatno razdvaja komponente tipkovnice te na taj način usmjerava korisnike prema pravoj tipki. Površina čuvara tipki je matirana kako refleksija svjetla ne bi ometala korisnike. Tipkovnica Clevy dostupna je i u bežičnoj verziji. Također, postoji i crno-bijela kontrastna tipkovnica Clevy koja je namijenjena slabovidnim osobama te je pogodna za sve dobne skupine (<https://www.eglas.hr/koristenje-racunala/clevy-tipkovnica/>).



Slika 2 *Clevy tipkovnica*

### Joystick optimax

Joystick optimax je posebno osmišljeni uređaj za pomicanje kursora na zaslonu računala ili tableta. Za korištenje ovog uređaja potrebna je minimalna snaga pa je pogodan za osobe koje imaju teškoća s motorikom ruku. Kvalitetne je izdržljive izrade te ergonomskog dizajna. Koristi se za upravljanje računalom, tabletima te igračkama i ostalim uređajima na baterije. Ovaj uređaj reagira pomicanjem kursora pri najslabijem pritisku na upravljačku palicu. Prilikom pokretanja zadržava preciznost i fine pokrete kursora te osigurava precizan odabir objekata na zaslonu računala ili tableta. Postolje joysticka je nisko pa ruka može biti potpuno opuštena za vrijeme rada. U radu je to izuzetno važno za osobe koje imaju teškoća s motorikom ruku, ali i za one koji moraju provoditi dulje vrijeme u radu za računalom (<https://www.eglas.hr/koristenje-racunala/joystick-simply-works/>).



Slika 3 Joystick *optimax*

#### LifeTool softver

LIFEtool softveri obuhvaćaju lepezu edukativnih softvera za razvoj različitih spoznajnih vještina, ali i za razvoj vještina korištenja računala. Neki od edukativnih softvera koji se koriste u radu s učenicima su „SwitchTrainer“, „KonZen 2.0“, „Pablo“, „PlayWithMe“ te „Archimedes“.

U okviru diplomskog rada iz ove softverske lepeze korišten je softver „KonZen 2.0“ pomoću kojeg djeca razvijaju svoje vještine vizualnog razlikovanja, položaja u prostoru, kratkoročnog pamćenja, pažnje i koncentracije. Ovaj softver odlikuju prilagodljivost materijala i stupanj težine, a namijenjen je djeci, mladim i odraslim osobama koje žele unaprijediti svoje vizualne i kognitivne sposobnosti. U ovom softveru dostupne su dvije opcije – unaprijed definirane razine zahtjevnosti koje se automatski prilagođavaju osobi koja ih koristi ili pristup s unaprijed određenom razinom zahtjevnosti s grafičkom analizom i mogućnosti uspoređivanja s rezultatima drugih korisnika. Također korišten je i softver „Pablo“ koji sadrži bojanke s mogućnosti skeniranja. Ovaj softver obuhvaća 6 igara za bojanje ili slikanje za djecu s teškoćama u razvoju. Aktivnosti je moguće provoditi uz pomoć jedne ili više sklopki ili uz pomoć miša. Unutar ovog softvera dostupno je 350 predložaka za bojanje različite težine. Također, nudi opciju korištenja i vlastitih predložaka ili slika iz Boardmakera (<https://www.eglas.hr/lifetool-softveri-prilagodeni-za-upravljanje-sklopka/>).

## Eye Gaze Learning Curve

Eye Gaze Learning Curve je programski paket koji sadrži 54 zabavne i svrhovite aktivnosti. Aktivnosti obuhvaćaju mnogo toga – od procjene preko razumijevanja uzroka i posljedice pa sve do korištenja pogleda za komunikaciju, učenje i zabavu. Ovaj paket namijenjen je učiteljima i stručnjacima kao alat za procjenu vizualnih vještina i djetetovih potencijala za korištenje upravljanja pogledom. Također, ove se aktivnosti mogu koristiti kao napredan alat u nastavi koji pruža mnoštvo prilika za vježbanje na različitim razinama zahtjevnosti. Ove aktivnosti doprinose unaprjeđenju učenikovih točnosti i razumijevanja načina na koji se pogledom upravlja računalom što im kasnije omogućava komunikaciju i učenje. Aktivnosti sadržane u Eye Gaze Learning Curve pružaju priliku djeci s dodatnim teškoćama da razviju ranu komunikaciju, interakciju i vještine učenja kroz različit vokabular, slike i zvukove (<https://www.eglas.hr/procjena/eyegaze-learning-curve/>).

Aktivnosti koje su se koristile iz ovog programskog paketa su igrice „Gossip“ i „Snap“. U aktivnosti „Gossip“ učenici uče primjereno ponašanje u trgovini. Svrha aktivnosti je procjena vizualne pažnje za 2 objekta u prizoru na ekranu, odabir između više predmeta na ekranu, razviti odabir između dva lika, poučavati koncept sekvencioniranja te odabira predmeta ispravnim redoslijedom za izvršavanje zadatka. Budući da ova igrice ima mogućnost sudjelovanja dva igrača potrebno je da se u toj opciji učenik komunicira sa suigračem i dogovara. Ono što možemo pratiti kod učenika za vrijeme ove igrice je kako učenik razlikuje predmete od njihove pozadine, kako preusmjerava pogled s jednog predmeta na drugi, razumije li učenik izvođenje koraka. Ova aktivnost pruža mogućnost modifikacije miša na način da miš bude vidljiv kako bi se učenici lakše snalazili (Thistlethwaite, 2015).

Igrica „Snap“ je tradicionalna igra podudaranja koja se izvodi na način da se plava i crvena karta preokreću dok se ne pronađe podudarajuća karta s obje strane. Karte se pojavljuju slučajnim odabirom stoga trajanje igre može biti različito. Za završetak igre potrebno je pronaći šest istih parova. Ovom aktivnosti moguće je procijeniti vizualnu percepciju, vještinu diskriminacije, naučiti koncept sekvencioniranja te odabir karte pravilnim redoslijedom za igranje, a razvijaju se vještine ciljanog usmjeravanja miša. Budući da igrice ima mogućnost sudjelovanja 2 igrača u tom slučaju uvježbava se čekanje na red, reagiranje učenika kada je na redu. Ono što možemo pratiti kod učenika tijekom izvođenja ove igre je usmjerava li učenik pogled ka karti koju odabire, razumije li učenik pravila igre, uočava li učenik različitosti među kartama i reagira li na jednake karte (Thistlethwaite, 2015).

Obje igre imaju mogućnost analize pokreta i učenikove aktivnost tijekom igranja igre. Na kraju je moguće dobiti analizu putem krivulje grafa koji govori o pokretima ili mapu o pokretima.

## 2. PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA

Ovisno o stupnju oštećenja osobe se svakodnevno susreću s različitim izazovima koji im mogu narušavati kvalitetu života te ih onemogućavati u aktivnom sudjelovanju u društvu i svakodnevnim aktivnostima. Cilj ovog istraživanja je utvrditi postoji li napredak u izvođenju funkcionalnih vještina nakon edukacijsko-rehabilitacijske intervencije na određena područja motorke. U skladu s navedenim ciljevima i problemima, postavke ovog istraživanja su:

H1: Nakon provedenog edukacijsko-rehabilitacijskog programa, doći će do poboljšanja na području samostalnosti prilikom izvođenja zadanih aktivnosti.

H2: Nakon provedenog edukacijsko-rehabilitacijskog programa, doći će do poboljšanja u lakoći izvođenja aktivnosti.

## 3. METODE RADA

### 3.1. Sudionici istraživanja

Istraživanje je provedeno u Centru za odgoj i obrazovanje Goljak. U uzorka je uključeno troje učenika s ograničenjem u motoričkom funkcioniranju. Učenik A (15 godina), učenica B (15 godina) i učenica C (16 godina). Nakon inicijalne procjene, učenica B nije dolazila na nastavu pa nije sudjelovala u daljnjim aktivnostima.

U tablici 2 prikazani su rezultati procjene ispitanika na MACS i GMFCS skali.

Tablica 2 *Rezultati na MACS i GMFCS djece motoričkim poremećajima*

Učenik/ca	GMFCS	MACS
A	3	2
C	3	4

Za svakog/u učenika/cu dobivena je suglasnost roditelja ili skrbnika za sudjelovanje u istraživanju.

### 3.2. Instrumenti procjene i postupak

U istraživanju su se koristili sljedeći instrumenti procjene:

1. Funkcionalno stupnjevanje grubih motoričkih funkcija (Gross Motor Function Classification System-GMFCS)
2. Klasifikacijski sustav manualne sposobnosti (Manual Ability Classification System-MACS)
3. The ABILHABND- Kids questionnaire

1. Funkcionalno stupnjevanje grubih motoričkih funkcija (Gross Motor Function Classification System GMFCS)

GMFCS klasificira sposobnost kretanja osoba sa cerebralnom paralizom unutar pet ordinalnih stupnjeva (Tablica 3). Ovaj klasifikacijski sustav opisuje razinu sposobnosti na svakom stupnju kroz četiri kronološke skupine: do 2. godine, od 2.-4. godine, od 4.-6. godine i od 6. godine života. Razlika između stupnjeva predstavlja razliku u grubim motoričkim funkcijama značajnim u svakodnevnom životu osoba sa cerebralnom paralizom. Tako, na primjer, djeca na stupnju I mogu izvesti sve aktivnosti kao i njihovi vršnjaci bez poteškoća, uz poneke razlike u brzini izvedbe, ravnoteži i/ili koordinaciji. Osobe na stupnju V imaju poteškoća u kontroliranju glave i posture trupa u većini položaja te u izvođenju voljnih kontroliranih pokreta (Katušić, 2011).

Tablica 3 *Funkcionalno stupnjevanje grubih motoričkih funkcija* (Mejaški-Bošnjak, 2007)

<b>GMFCS</b>	
<b>RAZINA I</b>	Hoda bez ograničenja; ograničenje u više zahtjevnim vještinama grube motorike
<b>RAZINA II</b>	Hoda bez pomoći; ograničenje u hodu izvan kuće i kolektivu
<b>RAZINA III</b>	Hoda koristeći pomagalo za kretanje; ima ograničenja pri hodu na otvorenom
<b>RAZINA IV</b>	Samostalno kretanje uz ograničenja; na otvorenom i u kolektivu, djeca se prevoze ili koriste mobilno pomagalo

	na električni pogon
<b>RAZINA V</b>	Samostalno kretanje je jako ograničeno i onda kad se koristi pomoćna tehnologija

Kao osnova za opisivanje razine motoričke sposobnosti osoba sa cerebralnom paralizom koristi se GMFCS koji dobro prihvaćen te se koristi u istraživačkoj i kliničkoj praksi i tako omogućuje jasnu komunikaciju o grubim motoričkim funkcijama osoba sa cerebralnom paralizom.

## 2. Klasifikacijski sustav manualne sposobnosti (Manual Ability Classification System – MACS)

Klasifikacijski sustav manualne sposobnosti (MACS) opisuje načine na koje djeca s cerebralnom paralizom rukuju predmetima u aktivnostima svakodnevnog života. MACS je razvijen kao analogna metoda GMFCS te klasificira manualnu sposobnost unutar pet ordinalnih stupnjeva (Tablica 4) (Katušić, 2011). Stupnjevi se temelje na djetetovoj sposobnosti rukovanja predmetima i potrebi za pomoći ili adaptacijom kako bi izvelo zadatke u svakodnevnom životu. MACS klasificira djetetovu uobičajenu izvedbu, a ne najbolju izvedbu u pripremljenoj testnoj situaciji. Može se koristiti za djecu u dobi od 4 do 18 godina, ali interpretacija stupnjeva mora biti u skladu s djetetovom dobi ([www.macs.nu](http://www.macs.nu)). MACS obuhvaća cijeli spektar funkcionalnih ograničenja djece s cerebralnom paralizom te se može koristiti kao pomoć pri dijagnosticiranju cerebralne paralize i njenih podtipova. MACS procjenjuje kako djeca rukuju svakodnevnim predmetima u skladu sa svojom dobi. Ne procjenjuje funkciju svake ruke zasebno niti objašnjava uzroke oštećene manualne sposobnosti ([macs.nu](http://macs.nu)). Svaki stupanj obuhvaća djecu s različitim mogućnostima. Stupnjevi MACS-a čine ordinalnu skalu, što znači da su stupnjevi „poredani“, ali razlike među stupnjevima nisu nužno jednake. Stupanj I obuhvaća djecu s manjim ograničenjima, dok će se djeca s težim funkcionalnim ograničenjima naći u IV i V stupnju. Kad bi se djeca bez teškoća u razvoju klasificirala po MACS-u, bilo bi potrebno dodati stupanj 0 ([macs.nu](http://macs.nu)).

Tablica 4 *Klasifikacijski sustav manualne sposobnosti (MACS) (Katušić, 2011)*

MACS
I Koristi predmete lako i uspješno. Ograničenja se mogu uočiti samo pri izvedbi manualnih zadataka koji zahtijevaju brzinu i točnost.
II Koristi većinu predmeta, ali s ponešto smanjenom kvalitetom i / ili brzinom uspješnosti Određene aktivnosti se mogu izbjegavati ili mogu biti izvođene s ponekim poteškoćama ili na alternativan način.
III Koristi predmete s poteškoćama; treba pomoć pri pripremi i / ili adaptaciji aktivnosti. Izvedba je spora i rezultira djelomičnim uspjehom s obzirom na kvalitetu i kvantitetu. Treba neprestanu podršku i / ili adaptiranu opremu.
IV Koristi ograničen izbor jednostavnih predmeta u prilagođenim situacijama. Izvodi dijelove aktivnosti uz napor i s djelomičnim uspjehom. Treba neprestanu podršku i / ili adaptiranu opremu.
V Ne koristi predmete i ima teško ograničenu sposobnost izvođenja čak i jednostavnih aktivnosti. Treba stalnu podršku.

### 3. The ABILHAND-Kids questionnaire

Ovaj upitnik razvijen je kao mjera ručne sposobnosti u uzorku djece s cerebralnom paralizom. Upitnik ispituje najreprezentativniji skup manualnih aktivnosti. Neke čestice izvedene su iz upitnika ABILHAND, ručne skale sposobnosti koji je razvijen za odrasle osobe. Ostale čestice su odabrane iz drugih već postojećih instrumenata ili su osmišljeni kako bi se proširio raspon aktivnosti. Ovaj mjerni instrument kreiran je na temelju roditeljske percepcije manualnih vještina njihove djece jer su roditelji kvalitetnije izvještavali o manualnim vještinama svoje djece nego sama djeca. To je dovelo do šireg opsega mjerenja, veće pouzdanosti ( $R=0.94$ ) te dobre ponovljivosti tijekom vremena (0.91). Ovaj instrument mjerenja sadrži 21 česticu koja ga čini valjanim i pouzdanim za mjerenje manualnih vještina. Uputa za provođenje ovog testa je da se za svaku česticu ocjenjuje na kojem od četiri stupnja



„Lako“, „Teško“, „Nemoguće“ ili „?“ dijete izvodi neku aktivnost. Na ovoj skali upitnik se označava u slučajevima kada roditelj ne može procijeniti način na koje bi dijete izvelo aktivnost jer dijete nikada nije izvelo tu aktivnost do kraja. Preporuka je da se u slučaju kada dijete nije izvelo neku aktivnost pridruži oznaka „Nemoguće“. Ukoliko dijete nije pokušalo izvesti neku aktivnost u posljednja tri mjeseca tada se te aktivnosti ne ocjenjuju (<http://rssandbox.iescagilly.be/abilhand-kids-downloads.html>).

### 3.3. Način provođenja istraživanja

S učenicima A, B i C provedene su inicijalne procjene. U svrhu diplomskog rada nakon inicijalne procjene, kreiran je edukacijsko-rehabilitacijski program za učenike A i C, dok učenica B zbog izostanaka s nastave nije sudjelovala u daljnjem programu. Predviđeno je da se aktivnosti provode kroz dva mjeseca jednom tjedno u trajanju od 45 minuta. Zbog epidemiološke situacije učenici su pohađali „B“ model nastave te su fizički u školi bili svaki drugi tjedan stoga program nije bilo moguće provesti u cijelosti.

### 3.4. Edukacijsko – rehabilitacijski program

#### *Aktivnost 1*

Prva aktivnost bila je zagrijavanje gimnastikom za prste. Ispitanik je dobio/la uputu da ćemo se zajedno zagrijati za rad na način da će ponavljati sve što radim. Prvo ćemo ispružiti svaku ruku i otvoriti šaku, to će se ponoviti dva puta. Iduća vježba bit će gurati dlan o dlan, zatim pljesnuti tri puta uz kraću stanku. Iduća vježba bit će otvaranje-zatvaranje dlana, svaka ruka po tri puta. Zatim će dlan biti ispružen, a zadatak je da svaki prst ruke spojimo s palcem. Ova vježba se izvodi za lijevu i desnu ruku. Svaki ispitanik/ca izvodio/la je vježbe sukladno svojim mogućnostima.

#### *Aktivnost 2*

Nakon zagrijavanja prvi zadatak je raspoređivanje kuglica načinjenih od plastelina u posude. Kuglice su različite boje: crvena, plava i zelena. Posude u koje ispitanik/ca stavlja kuglice su istih boja: crvena, plava i zelena. Posude se nalaze u gornjem kutu suprotno dominantnoj strani učenika/ce dok se pinceta i kuglice nalaze bliže učeniku/ci na dominantnoj strani. Zadatak učenika/ce je imenovati zadane boje te pincetom uzeti kuglicu i prenijeti u

odgovarajuću posudu. Prije nego je ispitanik/ca izveo/la zadatak demonstrirala sam izvođenje zadatka uz verbalne upute za korake u zadatku.



Slika 4 Aktivnost 2

### Aktivnost 3

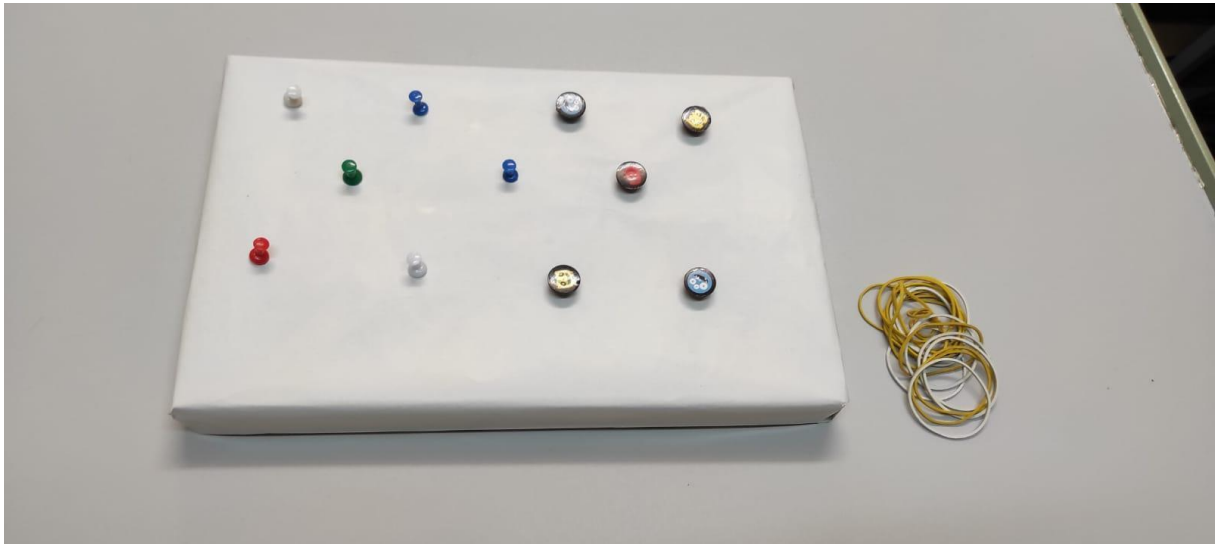
Na stol je postavljena posuda s rupama te s dominantne strane ispitanika slamke različitih boja. Zadatak ispitanika/ce je uzeti slamku, imenovati boju odabrane slamke te provući slamku kroz nasuprotne rupe na istoj razini posude. Prije izvođenja zadatka demonstrirala sam postupak uz verbalne upute kako bi ispitanik/ca obratio/la pažnju da slamke trebaju biti na istoj razini.



Slika 5 Aktivnost 3

#### *Aktivnost 4*

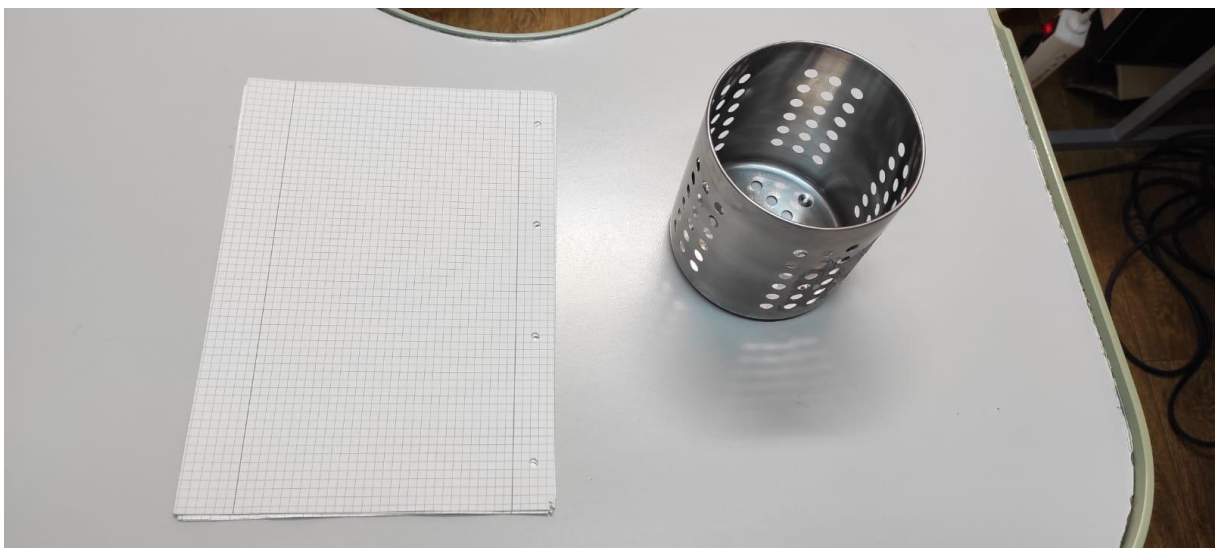
Na stolu se nalazi kartonska podloga na koju su postavljene pribadače, a s dominantne strane ispitanika/ce nalaze se gumice. Zadatak je postaviti gumicu oko pribadača. Prije izvođenja zadatka demonstrirala sam korake izvođenja uz verbalne upute.



Slika 6 Aktivnost 4

#### *Aktivnost 5*

Na stolu se nalaze papiri i posuda. Zadatak ispitanika/ce je načiniti što manju lopticu gužvanjem papira te napuniti posudu tim kuglicama. Prije izvođenja zadatka isti je demonstriran.



Slika 7 Aktivnost 5

Navedenim aktivnostima bit će pridružene i aktivnosti asistivne tehnologije u svrhu poticanja motoričkih područja.

### 3.5. Metode obrade podataka

U ovom istraživanju korišten je deskriptivni znanstveno-istraživački pristup koji opisuje stanje.

## 4. REZULTATI

Rezultati za učenika A

Na provedenom ABILHAND-Kids upitniku učenik A sve je čestice izveo lako osim čestice „Otvaranje čokolade“ te „Otvaranje vrećice čipsa“ koje su izvedene, ali otežano te čestica „Zakopčavanje gumba na hlačama“ koju učenik ne može samostalno izvesti.

Program je kreiran za rad u kontinuiranom vremenskom razdoblju od dva mjeseca. Temeljem procjene uočeno je kako je potrebno poticati finu motoriku, koncentraciju te vizualnu percepciju u svrhu poboljšanja izvođenja funkcionalnih vještina.

Očekivalo se da će učenik A nakon provođenja programa:

- bez poteškoća provući slamku kroz suprotne rupe posude na istoj razini
- točno usmjeravati miš prilikom izvođenja zadataka na računalu
- samostalno i točno odabirati boje u igrici „Pablo“

Prethodno opisane aktivnosti provodile su se kroz 2 puta u trajanju od 60 do 90 minuta ovisno o tome koliko je učenik bio u mogućnosti provesti vremena zbog ostalih dnevnih aktivnosti. Prilikom izvođenja svih aktivnosti učenik je imao prilagođen stol koji omogućava pravilan ergonomski položaj učenika.

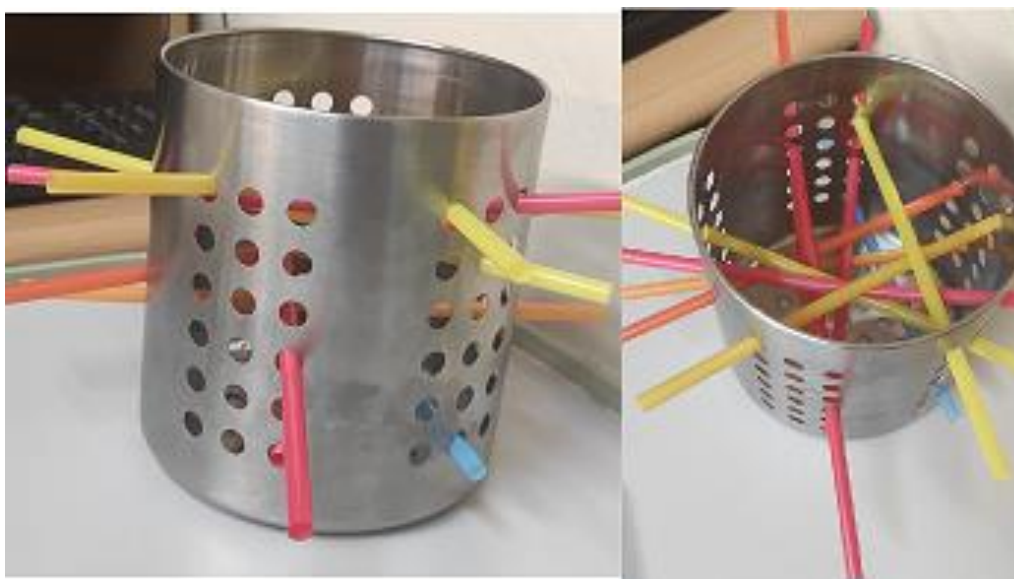
### **Tretman 1**

Aktivnosti s učenikom započele su gimnastikom prstiju (*Aktivnost 1*), zatim je slijedila aktivnost raspoređivanja kuglica u posude (*Aktivnost 2*), nakon toga provlačenje slamki kroz rupe (*Aktivnost 3*), zatim postavljanje gumica oko pribadača (*Aktivnost 4*) te gužvanje papira (*Aktivnost 5*). Nakon provođenja ovih aktivnosti učenik je provodio aktivnosti na računalu koje su uključivale vježbe računalne daktilografije te igrice u svrhu poticanja koncentracije, vizualne percepcije, fine motorike te samostalnosti.

Prilikom provođenja *Aktivnosti 1* učenik je uspješno pratio vježbe koje su bile zadane.

*Aktivnosti 2* učenik je proveo samostalno te uspješno i točno u svim segmentima zadatka.

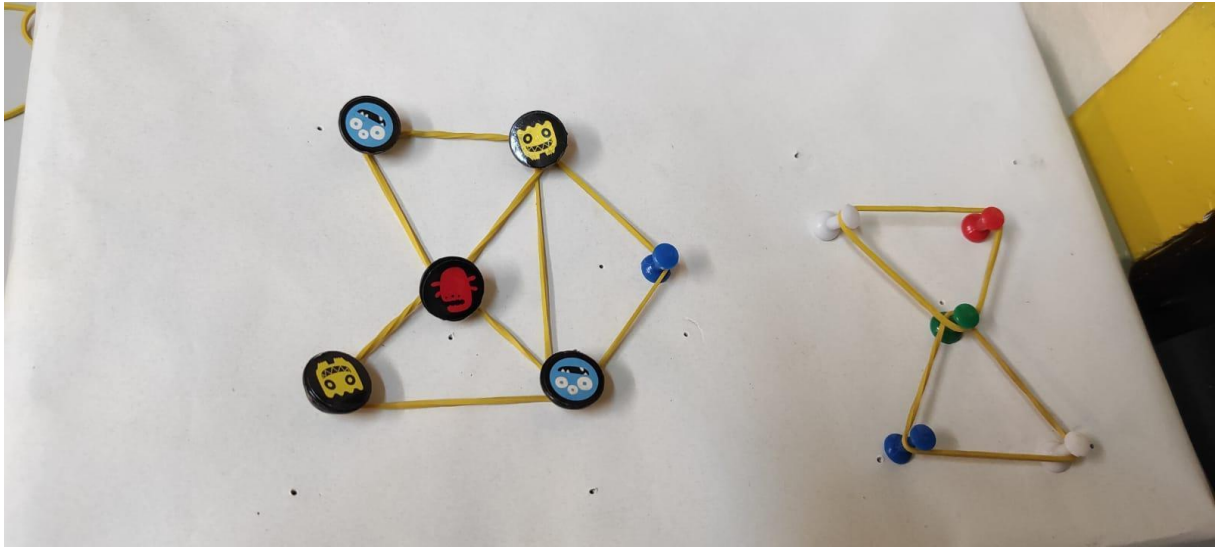
Prilikom *Aktivnosti 3* primijećena je manjkava preciznost prilikom provlačenja slamke kroz rupu bližu učeniku te loša vizualna percepcija i preciznost prilikom provlačenja slamke kroz suprotnu rupu. Učenika je tijekom izvođenja zadatka bilo potrebno navoditi kamo usmjeriti slamku. Prilikom samostalnog odabira razine suprotne rupe učenik nije bio uspješan, nakon pokazivanja ciljane rupe primijećeno je poboljšanje. Na slici je prikazano kako je učenik izveo zadatak.



Slika 8 *Aktivnost 3*

Prilikom provođenja *Aktivnosti 4* učeniku je bilo potrebno prilagoditi prvotnu postavu zadatka. Prilikom odabira gumica učeniku je bilo potrebno odvojiti one rastezljivije gumice za korištenje u zadatku. Također, bilo je potrebno smanjiti razmak među pribadačama. Unatoč demonstraciji zadatka, učenik nije znao kako provesti zadatak te mu je bilo potrebno

navođenje kako izvesti koji korak zadatka. Na slici je prikazano kako je učenik izveo zadatak uz verbalno navođenje.



Slika 9 Aktivnost 4

Prilikom izvođenja *Aktivnosti 5* učenik je nakon prvotne demonstracije krivo započeo izvođenje zadatka na način da je presavijao papir. To nam ukazuje na slabiju pažnju i koncentraciju. Nakon ponovne demonstracije učenik je točno izveo zadatak. Primijećeno je savijanje papira na velike komade što govori o slabijoj snazi prilikom gužvanja papira. Na slici je prikazano kako je učenik izveo zadatak.



Slika 10 Aktivnost 5

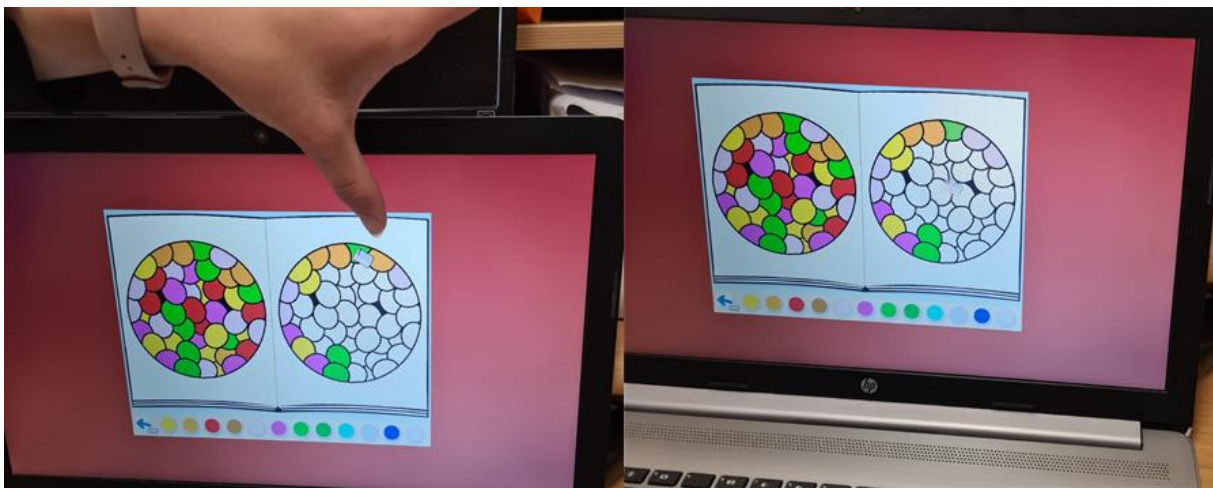
Vježbe na računalu uključivale su vježbe računalne daktilografije te igrice. Vježbe računalne daktilografije provode se u svrhu svladavanja sheme tipkovnice pomoću desetoprstog slijepog pisanja. Početna aktivnost svakog zadatka je postavljanje ruku na osnovni položaj za desetoprsto pisanje. Tijekom *Tretmana 1* cilj rada bilo je svladavanje položaja slova „y“ na tipkovnici. Vježba se realizira na način da učenik bez gledanja piše zadano slovo, a nakon toga i kombinaciju već poznatih slova u ovom slučaju „dya“. Vježba se izvodi u 3 reda.

Nakon uspješno završenog zadatka učenik je u igrici „KonZen“ za zadatak imao između tri ponuđena lika (kvadrat, krug, pravokutnik) pronaći isti lik kao zadani. Prilikom uparivanja potrebno je obratiti pažnju da boja i element zadanog i odabranog elementa bude jednaka. Od 10 zadataka učenik je ostvario rezultat od 10 točno riješenih zadataka u vremenu od 1 minute i 33 sekunde.

Idući zadatak bio je sličan prethodnom, razlikovao se u tome što se u zadatku zadani lik prikazao zatim maknuo. Učenik za zadatak ima zapamtiti ponuđeni lik te ga upariti s nekim od tri ponuđene, pazeći pritom da se podudara u boji i obliku. Učenik je ostvario rezultat od 10 točno riješenih zadataka što je ujedno i maksimalan rezultat u vremenu od 2 minute i 14 sekundi. Cilj ovih igrica je vježba koncentracije, fine motorike, vizualne percepcije, zapamćivanja, diskriminacije boja i oblika. Zadaci se kreću od jednostavnijih ka složenijima i

na taj način se i zadaju učenicima. Ovisno o učenikovim sposobnostima regulira se prvotna težina zadatka.

Iduća aktivnost bila je igrica iz softvera „LifeTool“ imena „Pablo“. Zadatak učenika je prema predlošku obojati zadanu sliku. Prilikom izvođenja ove aktivnosti učenik pokazuje otežano usmjeravanje miša prema bojama. Učenika je potrebno navoditi koju boju treba odabrati, potrebno je ponavljanje boja. Prilikom duljeg izvođenja zadatka podrška se postepeno smanjuje te učenik pokazuje veću samostalnost. Cilj ove igrice je uvježbavanje vizualne percepcije, fine motorike, koncentracije, praćenje logičkog slijeda, identificiranje boja i položaja boje te imenovanje boja. Na priloženim slikama prikazan je način podrške koja je pružana učeniku tijekom izvođenja zadatka (lijeva strana slike) te ukidanje iste (desna strana slike).



Slika 11 Igrica bojanja „Pablo“



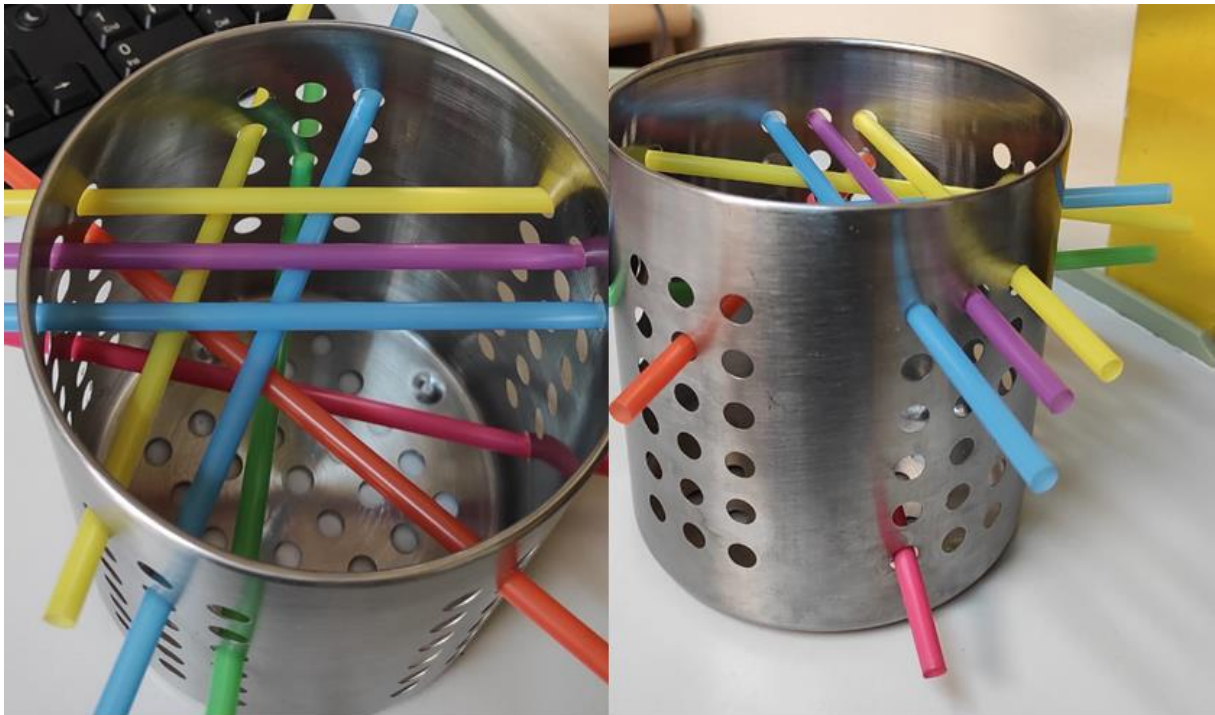
## Tretman 2

Aktivnosti s učenicom započele su gimnastikom prstiju (*Aktivnost 1*), zatim je slijedila aktivnost raspoređivanja kuglica u posude (*Aktivnost 2*), nakon toga provlačenje slamki kroz rupe (*Aktivnost 3*), zatim postavljanje gumica oko pribadača (*Aktivnost 4*) te gužvanje papira (*Aktivnost 5*). Nakon provođenja ovih aktivnosti učenik je provodio aktivnosti na računalu koje su uključivale vježbe računalne daktilografije te igrice u svrhu poticanja koncentracije, vizualne percepcije, fine motorike te samostalnosti.

Prilikom provođenja *Aktivnosti 1* učenik je uspješno pratio vježbe koje su bile zadane.

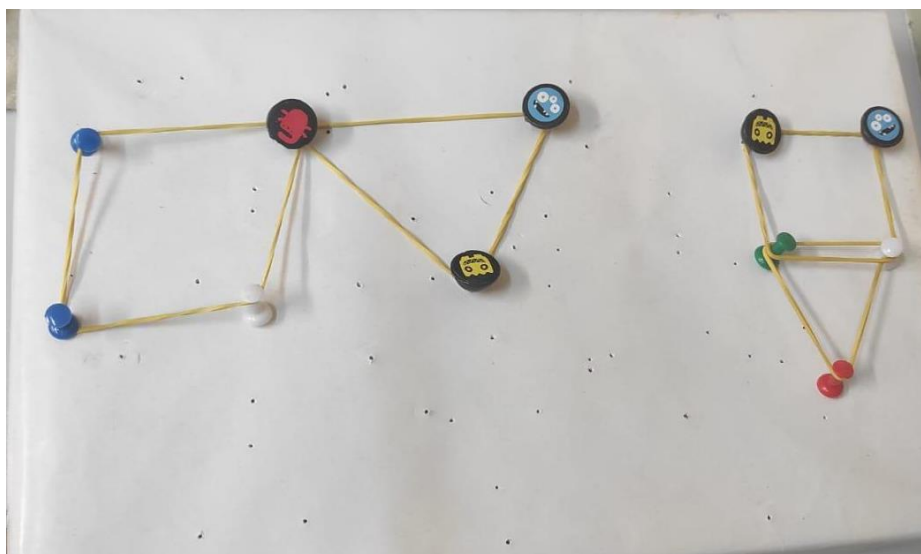
*Aktivnost 2* učenik je proveo samostalno te uspješno i točno u svim segmentima zadatka. Prilikom izvođenja zadatka učenik iskazuje uspješnu koordinaciju oko-ruka.

Prilikom *Aktivnosti 3* učenik je na početku iskazivao problem s provlačenjem slamke kroz udaljeniju rupu na posudi. U nekoliko pokreta pokazao je točno određivanje razine te uspješno provlačenje kroz obje rupe. Učenik je pokazao brže izvođenje zadatka nego prvi put uz prilagodbu pridržavanja posude prilikom ciljanja rupa. Nije bilo potrebno navođenje učenika gdje da stavi slamku. Na slici je prikazano kako je učenik izveo zadatak.



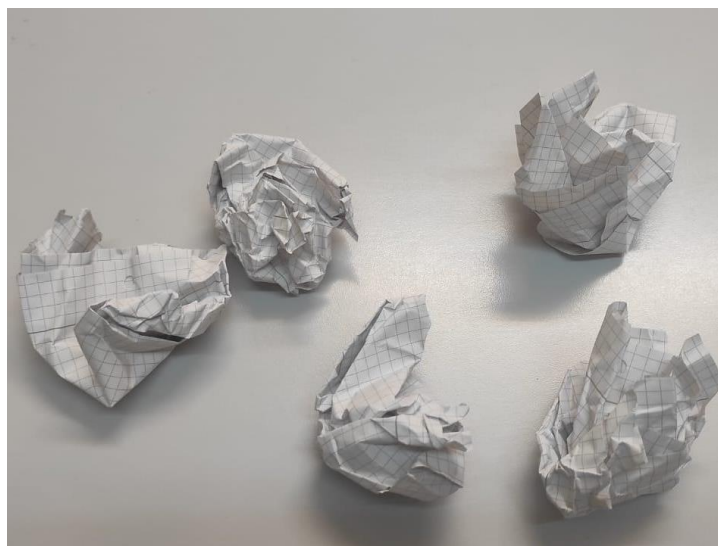
Slika 12 *Aktivnost 3*

Prilikom provođenja *Aktivnosti 4* učeniku je bilo potrebno prilagoditi prvotnu postavu zadatka. Prilikom odabira gumica učeniku je bilo potrebno odvojiti one rastezljivije gumice za korištenje u zadatku. Za razliku od prvog puta učeniku nije bilo potrebno smanjiti razmak među pribadačama, već je zadatak izveo po prvotnoj postavi. Također, ovaj put učenik je nakon prve demonstracije izveo zadatak točnim koracima. Za izvođenje zadatka učeniku je bilo potrebno nešto dulje vremena koje mu je najviše bilo potrebno prilikom određivanja redoslijeda koraka. Na slici je prikazano kako je učenik izveo zadatak.



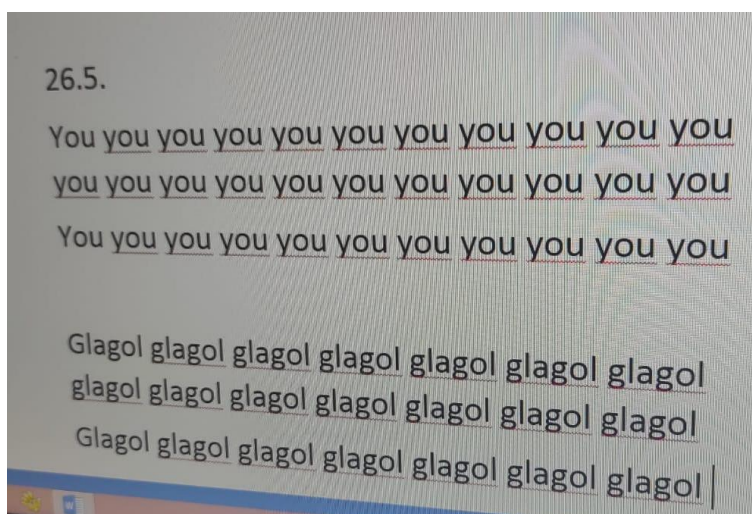
Slika 13 *Aktivnost 4*

Prilikom izvođenja *Aktivnosti 5* učenik je nakon prvotne demonstracije točno izveo zadatak. Ovaj put učenik nije trebao napuniti posudu već odabrati broj od 1 do 10. Broj (5) koji je odabrao predstavljao je broj papira koje je trebao zgužvati uz uputu da napravi 5 što manjih loptica. Primijećeno je da je prva loptica nešto manje zgužvana, dok su druge više zgužvane u usporedbi s lopticama s prvog termina. Na slici je prikazano kako je učenik izveo zadatak.



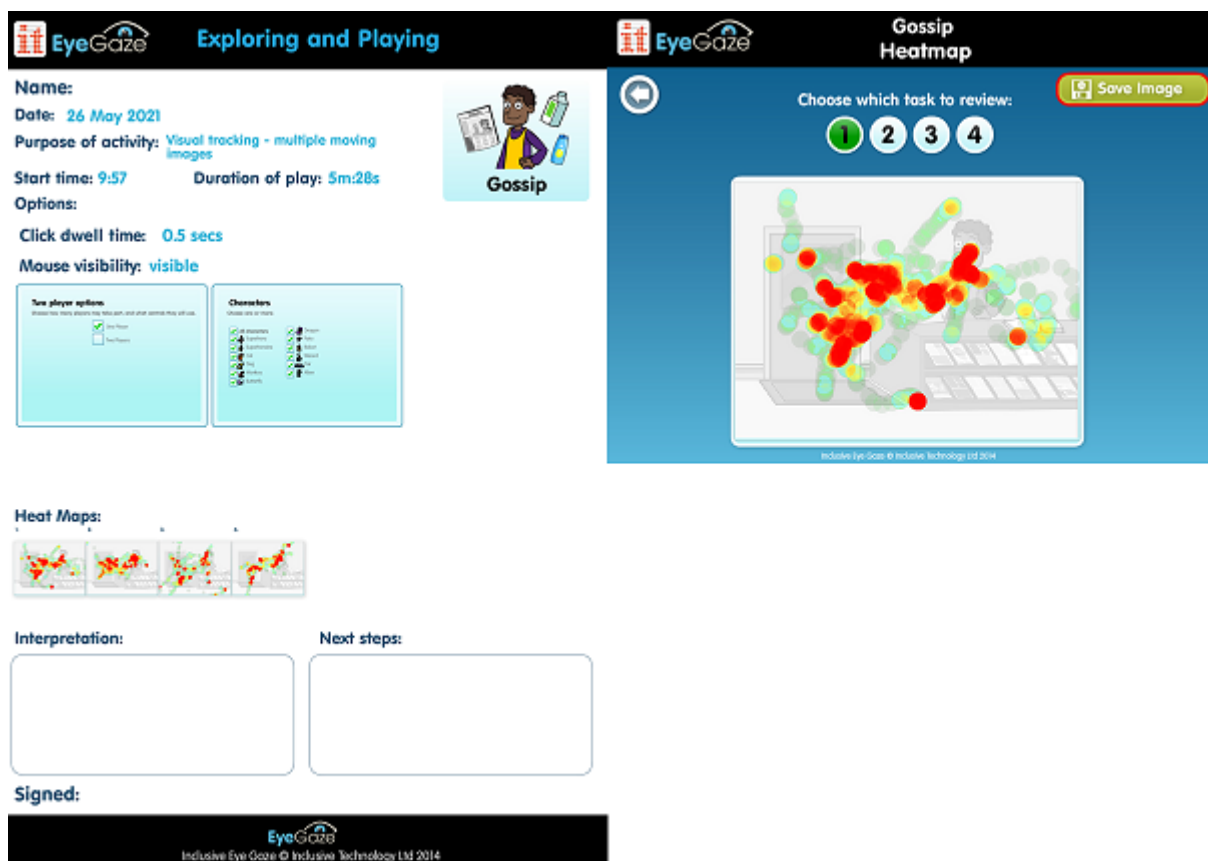
Slika 14 Aktivnost 5

Vježbe na računalu uključivale su vježbe računalne daktilografije te igrice. Vježbe računalne daktilografije provode se u svrhu svladavanja sheme tipkovnice pomoću desetoprstog slijepog pisanja. Početna aktivnost svakog zadatka je postavljanje ruku na osnovni položaj za desetoprsto pisanje. Tijekom *Tretmana 2* cilj rada je bio pisanje riječi „you“ i „glagol“ pri čemu je učenik samostalno i točno trebao odrediti položaj određenog slova na tipkovnici bez gledanja. Prilikom izvođenja zadatka učeniku nije bilo potrebno diktiranje slova riječi, no tražio je pažnju tijekom izvođenja zadatka što nam ukazuje na manjkavu samostalnost kod učenika. Svaku riječ učenik je pisao u tri reda kao što je prikazano na slici.



Slika 15 Vježbe računalne daktilografije

Nakon vježbe računalne daktilografije učenik provodi igricu imena „Gossip“ iz skupine softvera „EyeGaze“. Igrica obuhvaća učenje primjerenog ponašanja u trgovini (pozdravljanje, plaćanje). Prilikom izvođenja ove igrice potrebno je usmjeravanje miša, praćenje redoslijeda radnje u igrici, razumijevanje pravila te odraditi sve likove zadatka kako bi dobio nagradu. Prilikom izvođenja zadataka u ovoj igrici učeniku je bila potrebna prilagodba uvećanog kursora miša zbog otežane percepcije. Ova igra ima mogućnost praćenja uspješnosti izvođenja zadatka, mjerenja vremena potrebnog za izvođenje zadatka te praćenja pokreta mišem tijekom igre. Nakon završenog zadatka dobije se analiza navedenog, što je za učenika prikazano na slikama. Pomoću linija prikazanih na slici može se pratiti točnost pokretanja miša i njegovo svrsishodno usmjeravanje. Crvene točke prikazuju zaustavljanje miša što pruža uvid u razumijevanje i eventualna odstupanja tijekom rješavanja zadatka kao i informaciju za planiranje daljnjeg rada, što se može evidentirati u okviru prozora izvješća interpretacija i sljedeći korak.



Slika 16 Analiza aktivnosti u igrici „Gossip“

Nakon ove aktivnosti provedena je igrica iz istog softverskog paketa naziva „Snap“ u ovoj igrici učenik ima zadanu jednu kartu i ponuđene tri karte. Zadatak je odabrati kartu koja je ista



kruh“, „Odvnuti čep na boci“, „Upaliti lampu“, „Staviti kapu“ te „Izvaditi kovanicu iz džepa“ lako i točno izvela.

Očekivalo se da će učenica C nakon provođenja programa:

- kroz cijeli zadatak raspoređivanja kuglica koristiti pincetu
- samostalno i točno odabirati slova na tipkovnici bez potrebe diktata zadane riječi
- točno usmjeravati miš prilikom odabira boje u igrici „Pablo“

Aktivnosti su se provodile kroz 2 puta u trajanju od 60 do 90 minuta ovisno o tome koliko je učenica bila u mogućnosti provesti vremena zbog ostalih dnevnih aktivnosti. Prilikom izvođenja svih aktivnosti učenica je imala prilagođen stol, joystick Optimax koji ima 3 nastavka, a učenica koristi nastavak za pincetni hvat te programsku prilagodbu uvećanog miša (Big Mouse) kao i Clevy tipkovnicu s uvećanim fontom slova i tipki.

### **Tretman 1**

Aktivnosti s učenicom započele su gimnastikom prstiju (*Aktivnost 1*), zatim je slijedila aktivnost raspoređivanja kuglica u posude (*Aktivnost 2*), nakon toga provlačenje slamki kroz rupe (*Aktivnost 3*), zatim postavljanje gumica oko pribadača (*Aktivnost 4*) te gužvanje papira (*Aktivnost 5*). Nakon provođenja ovih aktivnosti učenica je provodila aktivnosti na računalu koje su uključivale vježbe računalne daktilografije te igrice u svrhu poticanja koncentracije, vizualne percepcije, fine motorike, usvajanje sheme tipkovnice radi boljeg snalaženja, poticanje samostalnosti i razvoj pozitivne slike o sebi.

Prilikom provođenja *Aktivnosti 1* učenica je pratila redoslijed vježbi i točno ponavljala iste. Uočene su poteškoće prilikom spajanja prstiju ruke s palcem, učenica nije bila u mogućnosti potpuno ostvariti fleksiju prstiju.

Prilikom *Aktivnost 2* učenici je bilo potrebno načiniti prilagodbu omogućavanja prenošenja kuglica prstima budući da nije iskazala uspješno korištenje pincete. Učenica je pokazala poznavanje boja te točno i samostalno raspoređivanje kuglica. Također od ostalih modifikacija bilo je potrebno približiti posude učenici, te postaviti kuglice na kartonsku podlogu zbog lakšeg uzimanja kuglice. Nakon nekog vremena izvođenja zadatka uočeno je drhtanje ruku učenice te je pri kraju zadatka učenica imala otežan hvat stoga je bilo potrebno

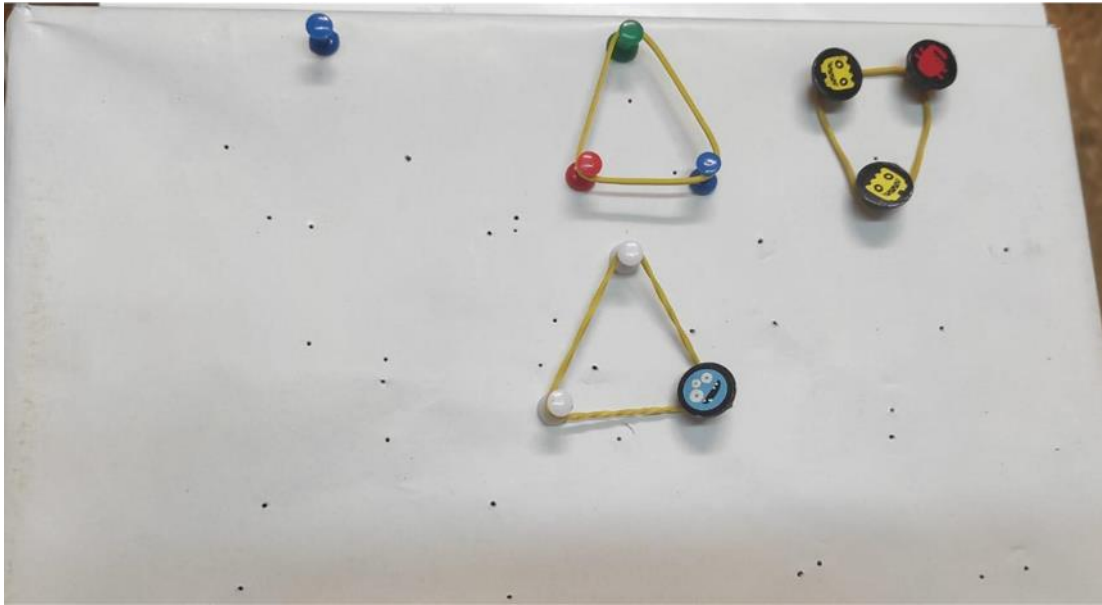
pridržavati karton s kuglicama. Učenici je bilo potrebno dulje vrijeme za točno izvođenje zadatka.

Prilikom *Aktivnosti 3* učenica ima problem s određivanjem veličine rupe te potrebnim usmjeravanjem slamke. Prilikom provlačenja slamke na suprotnu stranu učenica ne percipira način izvođenja zadatka te je potrebno navođenje u vidu pokazivanja te verbalnog navođenja smjera pomicanja slamke. Tijekom izvođenja zadatka učenica je pokazala veliko zalaganje i upornost. Na slici je prikazano kako je učenica izvela zadatak.



Slika 18 *Aktivnost 3*

Prilikom provođenja *Aktivnosti 4* učenici je bilo potrebno prilagoditi udaljenost pribadača na način da pribadače budu bliže jedna drugoj te odabrati učenici rastezljivije gumice. Nakon prvotne demonstracije učenica nije bila u mogućnosti izvesti zadatak, stoga sam ponovila demonstraciju, no učenici je bilo potrebno navođenje za izvođenje zadatka u vidu verbalnih uputa gdje treba postaviti gumicu, oko koje pribadače iduće postaviti gumicu te je bilo potrebno pridržavati kartonsku podlogu. Na slici je prikazan konačni produkt izvođenja zadatka.



Slika 19 Aktivnost 4

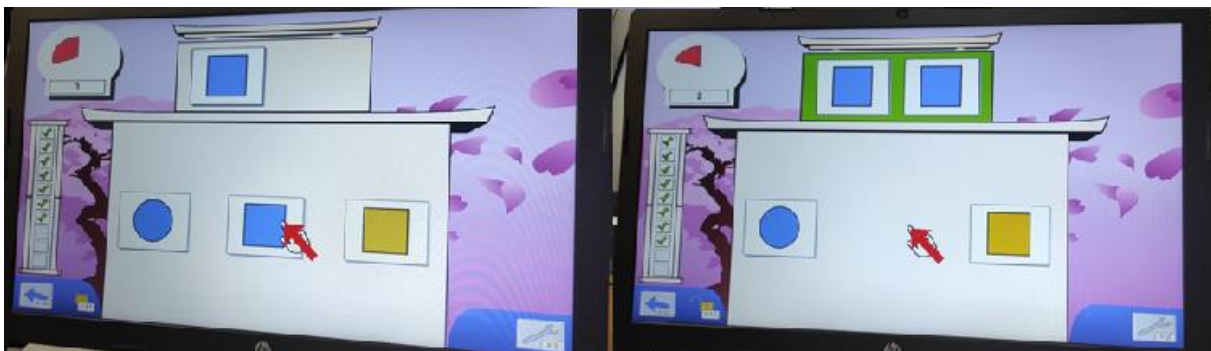
Prilikom izvođenja *Aktivnosti 5* učenica je uspješno i samostalno izvela zadatak. Prvotno je trebala izabrati broj od 1 do 10. Odabrani broj (5) predstavljao je broj papira od kojih učenica treba izraditi što manje kuglice. Na slici je prikazano kako je učenica izvela zadatak.



Slika 20 Aktivnost 5



Nakon provedenih aktivnosti učenica je imala vježbe računalne daktilografije te igrice. Vježbe računalne daktilografije provode se u svrhu svladavanja sheme tipkovnice pomoću jednorprstnog pisanja. Pisanje desnim kažiprstom koji učenica najbolje usmjerava i na taj način savladava tipkovnicu. Učenica je imala ponavljanje slova „p“, „o“ i „m“. Učenici je prvotno bilo potrebno navođenje gdje se na tipkovnici nalazi koje slovo. Postepeno se ukidalo fizičko pokazivanje te je bilo dovoljno verbalno navođenje. Nakon nekog vremena učenica je bila samostalna u odabiru slova „m“ i „n“. Učenici je bilo potrebno diktirati slova riječi. Tijekom izvođenja zadatka učenica je u potpunosti samostalno odabirala sva zadana slova. Učenici je potrebno diktiranje jer još uvijek nije svladala shemu tipkovnice, budući da je primarni cilj savladavanje sheme tipkovnice i samostalni odabir slova, učenici se diktiraju slova kako bi se skoncentrirala na položaj tipki. Također u svrhu poticanja samostalnosti kod učenice, teži se ukidanju fizičkog pokazivanja položaja slova već se samo pruža verbalna podrška. Nakon uspješne vježbe računalne daktilografije učenica je igrala igricu „KonZen“ iz softverskog paketa „LifeTool“ uz pomoć prilagođenog joystick miša. Zadatak je bio između tri ponuđena lika (kvadrat, krug, pravokutnik) pronaći isti lik kao zadani. Prilikom uparivanja potrebno je obratiti pažnju da boja i element zadanog i odabranog elementa bude jednaka. Od 10 zadataka učenica je ostvarila rezultat od 10 točno riješenih zadataka u vremenu od 5 minuta i 3 sekundi.



Slika 21 Igrica „KonZen“

U idućem zadatku učenica ima ponuđena 4 geometrijska lika. Učenica za zadatak ima pronaći parove koji su identični po boji i obliku. Učenica je ostvario rezultat od 10 točno riješenih zadataka što je ujedno i maksimalan rezultat u vremenu od 10 minuta i 48 sekundi.



Slika 22 Igrica „KonZen“

Cilj ovih igrica je vježba koncentracije, fine motorike (uvježbavanje lijevog klika mišem), zapamćivanja, diskriminacije boja i geometrijskog lika te vizualne percepcije koja je kod učenice otežana zbog otežanog vizualnog funkcioniranja.

## Tretman 2

Aktivnosti s učenicom započele su gimnastikom prstiju (*Aktivnost 1*) s duljim ponavljanjem vježbe spajanja palca s ostalim prstima ruke zbog uočenih teškoća na prethodnom satu. Zatim je slijedila aktivnost raspoređivanja kuglica u posude (*Aktivnost 2*), nakon toga provlačenje slamki kroz rupe (*Aktivnost 3*), zatim postavljanje gumica oko pribadača (*Aktivnost 4*) te gužvanje papira (*Aktivnost 5*). Nakon provođenja ovih aktivnosti učenica je provodila aktivnosti na računalu koje su uključivale vježbe računalne daktilografije te igrice u svrhu poticanja koncentracije, vizualne percepcije, fine motorike te samostalnosti.

Prilikom provođenja *Aktivnosti 1* učenica je pratila redoslijed vježbi i točno ponavljala iste. Uočene su poteškoće prilikom spajanja prstiju ruke s palcem, učenica nije bila u mogućnosti potpuno ostvariti fleksiju prstiju, no duljim ponavljanjem vježbe učenica je pokazivala bolju fleksiju prstiju.

Prilikom *Aktivnost 2* učenica je započela izvođenje aktivnosti koristeći pincetu, no budući da joj je to bilo jako teško izvedivo ponovili smo prilagodbu te je kuglice prenosila prstima.

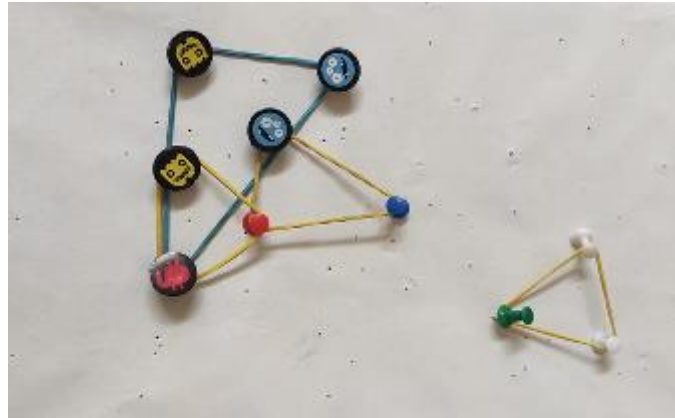
Nakon nekog vremena izvođenja vježbe učenica je dobila uputu da ponovno pokuša koristiti pincetu te da s pincetom prenese 5 kuglica u posudu. Učenici je za zahvaćanje kuglice bilo potrebno dulje vrijeme i navođenje koraka kako postupati s pincetom. Nakon toga je uspješno zahvatila jednu kuglicu i prenijela u odgovarajuću posudu. Iduće tri kuglice bilo je potrebno pridržati kako bi ih učenica mogla zahvatiti. Dok je posljednju kuglicu samostalno zahvatila i prenijela u odgovarajuću posudu. Učenica je pokazala poznavanje boja te točno i samostalan odabir odgovarajuće posude. Također od ostalih modifikacija bilo je potrebno približiti posude učenici, te postaviti kuglice na kartonsku podlogu zbog lakšeg uzimanja kuglice. Prilikom izvođenja zadatka nije primijećen zamor i drhtanje ruku kao što je to bilo prvi put.

Prilikom *Aktivnosti 3* učenica ima problem s određivanjem veličine rupe te potrebnim usmjeravanjem slamke. Prilikom provlačenja slamke na suprotnu stranu učenica ne percipira način izvođenja zadatka te je potrebno navođenje u vidu pokazivanja te verbalnog navođenja smjera pomicanja slamke. Kod učenice je uočeno netočno izvođenje zadatka prilikom odabira druge rupe zbog ne gledanja, već pokušaja provlačenja napamet. Tijekom izvođenja zadatka učenica je pokazala veliko zalaganje i upornost. Na slici je prikazano kako je učenica izvela zadatak.



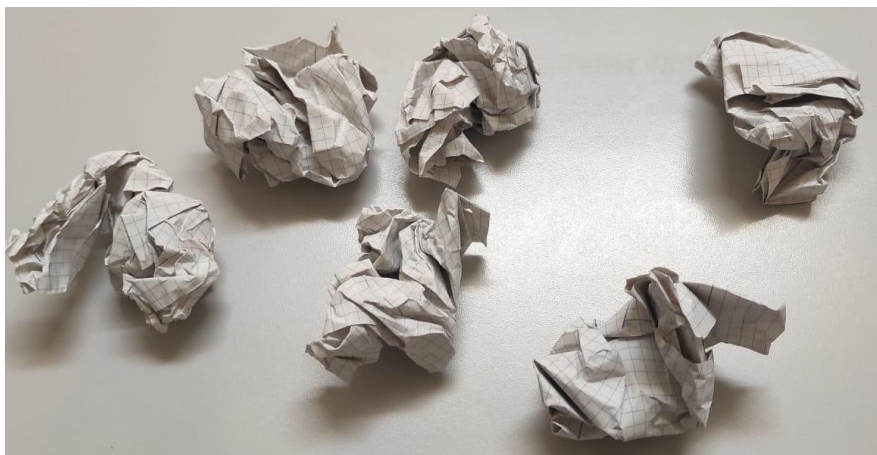
Slika 23 *Aktivnost 3*

Prilikom provođenja *Aktivnosti 4* učenici je bilo potrebno prilagoditi udaljenost pribadača na način da pribadače budu bliže jedna drugoj te odabrati učenici rastezljivije gumice. Primijećeno je da je učenici potrebna manja prilagodba u području udaljenosti pribadača te su bile postavljene udaljenije nego prvi put. Nakon prvotne demonstracije učenica je točno izvodila korake u zadatku, no bile su potrebne verbalne upute za pozicioniranje gumica. Na slici je prikazan konačni produkt izvođenja zadatka.



Slika 24 *Aktivnost 4*

Prilikom izvođenja *Aktivnosti 5* učenica je uspješno i samostalno izvela zadatak. Prvotno je trebala izabrati broj od 1 do 10. Odabrani broj (6) predstavljao je broj papira od kojih učenica treba izraditi što manje kuglice. Na slici je prikazano kako je učenica izvela zadatak.

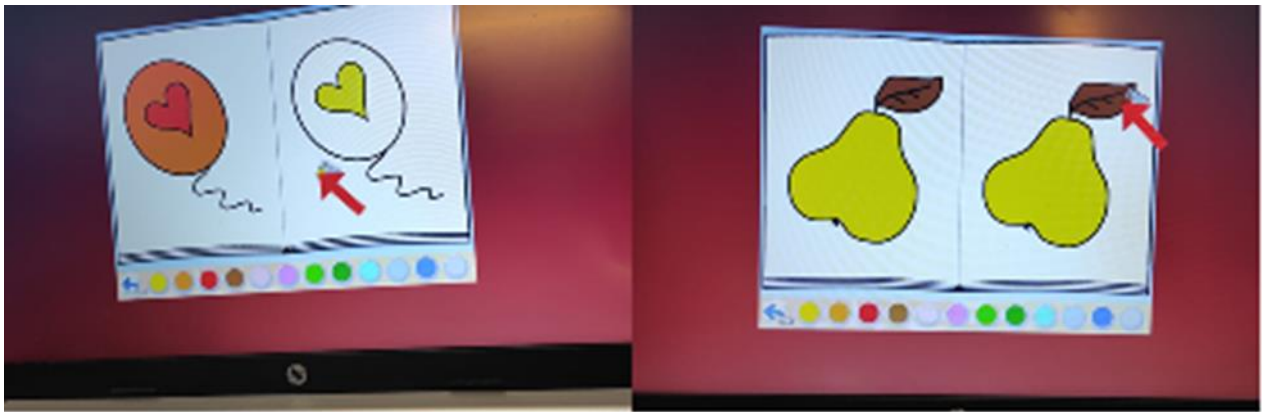


Slika 25 *Aktivnost 5*

Nakon provedenih aktivnosti učenica je imala vježbe računalne daktilografije te igrice. Vježbe računalne daktilografije provode se u svrhu svladavanja sheme tipkovnice pomoću jednoprstnog pisanja. Početna aktivnost svakog zadatka je postavljanje ruku na osnovni

položaj za desetoprsto pisanje. Učenica je imala za zadatak napisati rečenicu „Danas je lijep dan.“ Učenica je rečenicu napisala uz diktiranje slova (s naglašavanjem razmaka) koje je omogućeno kako bi se mogla skoncentrirati za položaj slova na tipkovnice te odabir točnog slova. Učenica samostalno i točno odabire slova bez potrebnih verbalnih uputa i fizičkog pokazivanja kao na prethodnom satu.

Nakon vježbe računalne daktilografije učenica je u svrhu poticanja ciljanog usmjeravanja miša, vizualne percepcije, koncentracije, praćenja logičkog slijeda, identificiranja boja i položaja boje te imenovanja boja igrala igricu „Pablo“. Prilikom izvođenja zadatka učenicu je bilo usmjeravati te navoditi korake za odabir boje. Učenici je bila potrebna fizička podrška za dolazak do boje. Zbog teškoća vizualne percepcije verbalne upute bile su potrebne kroz cijeli zadatak. Na slici je prikazano kako je učenica provodila zadatke.



Slika 26 Igrica bojanja „Pablo“

## 5. RASPRAVA

U ovome radu prikazan je prijedlog programa, koji se zbog epidemiološke situacije i specifičnog načina provođenja nastave nije mogao provesti i evaluirati u potpunosti kako je prvotno predviđeno. U nastavku se navode istraživanja s istim ili sličnim problemom ovog istraživanja. Navedeni rezultati u nastavku predstavljaju potkrepljenje za kreiranje ovakvog edukacijsko-rehabilitacijskog programa i očekivanja napredovanja djeteta s motoričkim teškoćama na različitim razvojnim područjima koji su povezani s izvođenjem funkcionalnih vještina.

Autori Kim, Kim, So i Choi (2017) istraživali su utjecaj psihomotoričkog programa na razvoj koordinacije djece s razvojnim teškoćama. Program se provodio dva puta tjedno, tijekom 12

tjedana u trajanju od 60 minuta. Sastojao od poticanja primarne kondicije, trčanja s preprekama i igre s rekvizitima. Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku između eksperimentalne i kontrolne skupine, odnosno potvrđena je hipoteza da je navedeni program poboljšao koordinaciju u svakodnevnim aktivnostima djece s razvojnim teškoćama.

Skupina autora navodi kako je otkrivanje teškoća u razvoju grafomotorike ključno kako bi se dijete na vrijeme uključilo u proces rane intervencije te se na taj način spriječile ili ublažile kasnije teškoće pisanja. Provedeno je istraživanje koje je pokazalo kako 72% djece uključenih u istraživanje, s blagim motoričkim teškoćama pokazuju sposobnost crtanja očekivanim za dob. Kod 27% djece likovno izražavanje bilo ispod očekivanja za dob (Matijević-Mikelić, Košiček, Crnković, Trifunović-Maček i Grazio, 2011).

Autori Smits-Engelsman, Niemeijer i van Galen (2001) proveli su istraživanje koje je pokazalo je kako su teškoće pisanja kod djece s razvojnim koordinacijskim poremećajem praćene lošijim vještinama fine motorike te visokim stupnjem nehotičnih pokreta. Kao posljedica tih teškoća navode se teškoće u obavljanju akademskih zadataka. Također, rezultati su pokazali kako se osobe s lošijim grafomotoričkim sposobnostima slabije prilagođavaju prostornim ograničenjima. Takve osobe, tijekom izvršavanja zadatka na papiru, više koriste strategije koje manje ovise o vizualnim funkcijama.

Također, u okviru diplomskog rada provedeno je istraživanje na temu utjecaja edukacijsko-rehabilitacijskog programa na razvoj djece s usporenim psihomotoričkim razvojem. Provođenjem edukacijsko-rehabilitacijskog programa dobivene su statistički značajne razlike u napretku svakog djeteta koje je bilo uključeno u program. Statistički značajna razlika pokazala se na temelju usporedbe rezultata inicijalne i finalne procjene. Kreirani edukacijsko-rehabilitacijski program obuhvaćao je područja komunikacije, grube i fine motorike, problemskih zadataka te interpersonalnih vještina. Aktivnosti su bile orofacijalna stimulacija, korištenje PODD (eng. *Pragmatic Organisation Dynamic Display*) komunikacijske knjige, prelaženje poligona, bojenje, praćenje zadane linije, lijepljenje, simboličke igre, igre s ravnalima, uparivanje istoga i slično (Senkić, 2019).

Provedeno je istraživanje na temu utjecaja asistivne tehnologije i okolinskih modifikacija na svakodnevne vještine djece s cerebralnom paralizom. U istraživanju je sudjelovalo 95-ero djece i njihovi roditelji. Upitnikom PEDI (Pediatric Evaluation of Disability Inventory) procjenjivala se razina dnevnih aktivnosti na tri skale: funkcionalne aktivnosti, asistencija njegovatelja i modifikacija okoline. Za potrebe istraživanja uključene su modifikacije u tri

područja aktivnosti: briga o sebi, mobilnost i socijalne funkcije. Upotreba modifikacija povećavala se s razinom GMFCS skale, razine 4 i 5 sadržavale su 80% od ukupnog broja modifikacija. Upotreba okolinskih modifikacija primjenjivala se u tri područja: mobilnost, briga o sebi i socijalne funkcije. Većina modifikacija obuhvaćenih radom primjenjivane su za aktivnosti transfera, kretanje unutar doma te za igru i hranjenje. U području socijalne komunikacije pratila se upotreba modifikacije u području razumijevanja, ekspresije, rješavanje problema, igra s vršnjacima i sigurnost. Rezultati su pokazali modifikacije korištene za aktivnosti razumijevanja i ekspresije su: slike i piktogrami, ploča sa simbolima, prijenosne jedinice dijaloga, znakovni jezik i geste, sustavi sjedenja s mogućnosti podešavanja visine. Modifikacije korištene u igri: sustavi sjedenja s mogućnosti podešavanja visine, podloge za sjedenja na podu, stolica s mogućnosti podešavanja visine, stol, računalo, switchevi, igračke i igrice, računalne igrice, instrumenti, ljuljačka, saonice, sigurnosne ograde za krevet i stepenice (Ostensjo, Brogren Carlberg i Vollestad, 2005).

## 6. ZAKLJUČAK

Činjenica je da brojna istraživanja govore u prilog poboljšanja funkcija motoričkog razvoja nakon provedbe edukacijsko-rehabilitacijskog programa. U uvodnom dijelu prikazana je važnost pravilnog razvoja motorike za adekvatno funkcioniranje u svakodnevnom životu. Budući da su motoričke vještine u osnovi izvođenja svakog pokreta u aktivnostima svakodnevnog života i najmanje odstupanje u motoričkim vještinama može dovesti do problema u svakodnevnom funkcioniranju. Određeni motorički deficiti pod utjecajem adekvatnih tretmana mogu biti u potpunosti uklonjeni, dok neki mogu biti svedeni na minimum. Zbog specifične prirode motoričkih oštećenja vrlo je važno adekvatnim aktivnostima u svakodnevnom životu djelovati na minimaliziranje motoričkih teškoća kako bi na taj način postigli što bolju kvalitetu života osoba s motoričkim teškoćama. Sukladno navedenim spoznajama cilj istraživanja bio je poticanjem određenih motoričkih deficitnih područja i pridruženih teškoća utjecati na smanjenje istih. Unaprjeđenjem motoričkih vještina očekivan je doprinos u poboljšanju izvođenja funkcionalnih vještina. Provedenim programom prikazan je način poticanja područja u kojima su zabilježena odstupanja prilikom inicijalne procjene. Budući da je u modificiranom provođenju programa uočen napredak u određenim područjima kod svakog učenika, pretpostavka je da bi se ciljevi u potpunosti ostvarili kada bi se program proveo kako je prvotno kreiran. Ovim programom prikazana je važnost uvođenja asistivne tehnologije u svakodnevne aktivnosti djece u svrhu doprinosa boljem motoričkom

funkcioniranju te poticanju motoričkog funkcioniranja na suvremeni način. Asistivna tehnologija u vidu prilagođene računalne opreme omogućava osobama s motoričkim teškoćama aktivno korištenje računala, komunikaciju, pismeno i likovno izražavanje te praćenje nastave i sudjelovanje u sadržajima. Uvođenje računala i asistivne tehnologije u odgojno obrazovni rad učeniku se omogućava: aktivno praćenje sadržaja kroz materijale prilagođene njegovim individualnim potrebama, provjeru naučenog, razvoj samostalnosti, bolja integraciju u zajednicu te razvoj pozitivne slike o sebi. Također, uvođenje asistivne tehnologije u odgojno obrazovni rad nastavniku olakšava: aktivno uključivanje djeteta u zajednicu, povratnu informaciju, prilagođavanje materijala i sadržaja individualnim potrebama djeteta. U rehabilitacijskim aspektima korištenja računalne tehnologije se očituje u: poboljšanju funkcioniranja fine motorike, napretku u vizualnoj percepciji, poboljšanju vizuomotorne koordinacije. Također asistivne tehnologije povećavaju samostalnost učenika, omogućavaju i olakšavaju komunikaciju te učenik razvija pozitivnu sliku o sebi.

## 7. LITERATURA

1. Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P., Leviton, A., Paneth, N. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 47, 571 –576.
2. Bijonda, L. (2017). Poticanje vizualno – motoričke integracije kod učenika s motoričkim poremećajima u osnovnoj školi. Diplomski rad. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
3. Brazelton, B. T. (1992). *Vaše dijete. Važni događaji u osjećajnom, tjelesnom i društvenom ravoju od začeca do šeste godine*. Zagreb: Mozaik knjiga.
4. Copley, J. i Ziviani J. (2004). Barriers to the use of assistive technology for children with multiple disabilities. *Occupational therapy International*, 11, 4, 229-243.
5. de Witte, L., Steel, E., Gupta, S., Ramos, V. D., & Roentgen, U. (2018). Assistive technology provision: towards an international framework for assuring availability and accessibility of affordable high-quality assistive technology. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 13(5), 467–472.
6. Demarin, V., Trkanjec, Z. (2008). *Neurologija za stomatologe*. Medicinska naklada. Zagreb: Sveučilišni udžbenici.
7. E Glas: Clevy-Tipkovnice s uvećanim tipkama. Posjećeno 25.svibanj 2021. na mrežnoj stranici <https://www.eglas.hr/koristenje-racunala/clevy-tipkovnica/>



8. E Glas: Inclusive Eye Gaze Learning Curve. Posjećeno 26. svibanj 2021. na mrežnoj stranici <https://www.eglas.hr/procjena/eyegaze-learning-curve/>
9. E Glas: Joystick Optima. Posjećeno 25. svibanj 2021. na mrežnoj stranici <https://www.eglas.hr/koristenje-racunala/joystick-simply-works/>
10. E Glas: LIFEtool softveri- Prilagođeni za upravljanje pomoću sklopki. Posjećeno 26. svibanj 2021. na mrežnoj stranici <https://www.eglas.hr/lifetool-softveri-prilagodeni-za-upravljanje-sklopkama/>
11. Evaluation scales in rehabilitation - Rehab-Scales . (2007). Posjećeno 1. ožujak 2021. na mrežnoj stranici <http://rssandbox.iescagilly.be/abilhand-kids-downloads.html>
12. Fine motor skills. Posjećeno 13. svibanj 2021. godine na mrežnoj stranici <http://www.healthofchildren.com/E-F/Fine-Motor-Skills.html>
13. Greenspan S. I., Wieder S., Simons R. (2003). *Dijete s posebnim potrebama: poticanje intelektualnog i emocionalnog razvoja*. Zagreb: Ostvarenje.
14. Gross motor skills. Posjećeno 13. svibanj 2021. na mrežnoj stranici <http://www.healthofchildren.com/G-H/Gross-Motor-Skills.html>
15. Horvatić, J., Joković-Oreb, I., Pinjatela, R. (2009). Oštećenja središnjeg živčanog sustava, Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja, 45, 1, 99-110.
16. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. *Izješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj – stanje 05./2019*. Posjećeno 29. travanj 2021. na mrežnoj stranici <https://www.hzjz.hr/periodicne-publikacije/izvjesce-o-osobama-s-invaliditetom-u-republici-hrvatskoj-stanje-05-2019/>
17. Iowa Center for Assistive Technology. Posjećeno 23. svibanj 2021. na mrežnoj stranici <https://education.uiowa.edu/services/education-technology-center-etc/assistive-technology-accessibility>
18. Iveković, I. (2013). Utjecaj motoričkog planiranja, koordinacije i sukcesivnih sposobnosti na motorički razvoj i društveno ponašanje djece s teškoćama u razvoju, Hrvatski športsko medicinski vjesnik, 28, 99-107.
19. Ivić, I., Novak J., Atanacković, N., Ašković, M. (2003). Razvojna mapa: pregled osnovnih prekretnica u mentalnom razvoju djece od rođenja do 6 – 7 godina. Zagreb: Prosvjeta.
20. Joković- Oreb, I. (2011). Interna skripta iz kolegija „Rana razvojna rehabilitacija. Edukacijsko rehabilitacijski fakultet, Zagreb.

21. Katušić, A. (2011). Cerebralna paraliza: redefiniranje i reklasifikacija, *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 48, 1, 117-126.
22. Kim, D., Kim J., So, W., Choi, E. (2017). The effects of a Psychomotor Training Program on Physical coordination in Children with Developmental Delay. *Iran Journal of Public Health*, 46 (6), 860 – 862.
23. Knežević, A. (2014). Poticanje vizualno-motoričke integracije djece predškolske dobi. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
24. Kraguljac, D., Brenčić, M., Zibar, T. i Schnurrer Luke-Vrbanić, T. (2018). Rehabilitacija djece s cerebralnom paralizom. *Medicina Fluminensis*, 54(1), 6-17.
25. Kuhar, A.K., Blaži, D., Kovačić, M., Ljubić, M., Matok, D., Pribanić, Lj., Špoljarec, M. (2007). Upute za provođenje državne mature za pristupnike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja.
26. Ljutić, T., Gros Popović, D. i Šikman Ljutić, Z. (2014). Selektivne perceptivno-motoričke, glazbenoritmčke stimulacije i grafomotorna aktivnost djeteta s paralizom. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 50(2), 30-42.
27. Manual Ability Classification System for children with cerebral palsy 4-18 years. Posjećeno 15. svibanj 2021. godine na mrežnoj stranici <http://www.macs.nu/>
28. Matijević-Mikelić, V., Košiček, T., Crnković, M., Trifunović-Maček, Z., Grazio, S. (2011). Development of early graphomotor skills in children with neurodevelopmental risks. *Acta clinica Croatica*, 50 (3), 317 – 321.
29. Mejaški-Bošnjak, V. (2007). Novija klasifikacija cerebralne paralize. U: Zbornik radova “Cerebralna paraliza- izlječiva ili ne”.
30. Neljak, B. (2009). Kineziološka metodika u predškolskom odgoju. Zagreb: Kineziološki fakultet.
31. Ostensjo, O., Brogren Carlberg, E., Vollestad, N. (2005). The use and impact of assistive devices and other environmental modifications on everyday activities and care in young children with cerebral palsy, *Disability and Rehabilitation*, 27, 14, 849-861.
32. Payne, V.G., Isaacs, L.D. (2016). *Human Motor Development: A Lifespan Approach* (9th ed). New York, NY: Routledge.
33. Pinjatela, R., Ivošević, M., Stjepanović, I., Ivanković, A. (2015). Motorički poremećaji i kronične bolesti: oštećenja mišićno-koštanoga sustava, kronične bolesti[skripta]. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet sveučilišta u Zagrebu: Zagreb.

34. Platzer, W. (2003). Priručni anatomski atlas u 3 sveska: Sustav organa za pokretanje. Zagreb: Medicinska naklada.
35. Pospiš, M. (2004). *Cerebralna paraliza i teškoće u učenju*. Varaždinske Toplice: Tonimir.
36. Rana, M., Upadhyay, J., Rana, A., Durgapal, S., Jantwal, A. (2017). A Systematic Review on Etiology, Epidemiology, and Treatment of Cerebral Palsy. *Int J Nutr Pharmacol Neurol Dis*, 7, 76-83.
37. Reed P.R. (2007). A Resource Guide for Teachers and Administrators about Assistive Technology.
38. Scherer M.J. (1996). Outcomes of assistive technology use on quality of life. *Disability and Rehabilitation*, 18, 9, 439-448.
39. Senkić, M. (2019). Evaluacija edukacijsko-rehabilitacijskih programa za djecu s odstupanjem u psihomotoričkom razvoju. Diplomski rad. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
40. Slaviček, I. i Sabo, V. (2010). Psihofizička relaksacija kao terapijski medij u rehabilitaciji djece s cerebralnom paralizom. *Paediatrica Croatica*, 55(1), 57-60.
41. Smits-Engelsman, B. C. M., Niemeijer, A. S., van Galen, G. P. (2001). Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. *Human Movement Science* 20 (1-2), 161 – 182.
42. Stanković, Ž. (2015). Primena informaciono-komunikacionih i asistivnih tehnologija za podršku učenicima u inkluzivnom obrazovanju. Fakultet tehničkih nauka, Čačak.
43. Starc, B., Čudina-Obradović, M., Pleša, A., Profaca, B. i Letica, M. (2004). Osobine i psihološki uvjeti razvoja djeteta predškolske dobi. Zagreb: Golden marketing-Tehnička knjiga.
44. Stojiljković, S., Nešić V., Marković Z. (2008). Ličnost, profesija i obrazovanje. Zbornik radova. Filozofski fakultet Niš, Niš.
45. Šešerko, S. (2019). Utjecaj edukacijsko-rehabilitacijskog programa na perceptivno-kognitivni i motorički razvoj djeteta s cerebralnom paralizom. Diplomski rad. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
46. Thistlethwaite, S. (2015). *Inclusive EyeGaze Exploring and Playing*
47. Tkačenko, T. (2012). *Velika knjiga aktivnosti i vježbi za razvoj fine motorike*. Zagreb: Planet Zoe.
48. Velki, T., Romstein, K. (2015). *Učimo zajedno. Priručnik za pomoćnike u nastavi za rad s djecom s teškoćama u razvoju*. Osijek.

49. Zahtila, N. (2005). Motorički razvoj djece predškolske dobi. Završni rad. Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli.