Poticanje inovativnosti djece s psihomotornim odstupanjima posredstvom uređaja MaKey MaKey

Iličić, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:822858

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-19**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository

Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko – rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Poticanje inovativnosti djece sa psihomotornim odstupanjima posredstvom uređaja Makey Makey

Marija Iličić

Zagreb, lipanj 2020.

Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko – rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Poticanje inovativnosti djece sa psihomotornim odstupanjima posredstvom uređaja Makey Makey

Studentica: Marija Iličić

Mentorica: Izv.prof.dr.sc. Renata Pinjatela

Zagreb, lipanj 2020.

Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad **“ Poticanje inovativnosti djece s psihomotornim odstupanjima posredstvom uređaja Makey Makey ”** i da sam njegova autorica. Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Marija Iličić
Mjesto i datum: Zagreb, lipanj 2020.

Zahvala

Zahvaljujem se svojoj mentorici izv.prof.dr.sc. Renati Pinjateli na pristupačnosti, vodstvu i stručnim savjetima tijekom izrade diplomskog rada.

Hvala mojoj studentskoj petorki (Anastazija, Linda, Matea, Mateja i Mia) koja je studiranje učinila nezaboravnim iskustvom prožetim srećom i veseljem.

Veliko hvala mom dečku koji je vjerovao u mene, motivirao me i pružao mi podršku tijekom pisanja ovog rada.

I naposljetku neizmjerno hvala mojoj obitelji koja me podržavala tijekom cijelog obrazovanja te je uvelike zaslužna za moj uspjeh i razvoj.

Poticanje inovativnosti djece sa psihomotornim odstupanjima posredstvom uređaja Makey Makey

Ime i prezime: Marija Iličić

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

Modul: Rehabilitacija, sofrologija, kreativne i art/ekspresivne terapije

Sažetak rada

Psihomotorni rast i razvoj djece uključuje promjene u djetetovim kognitivnim, emocionalnim, motoričkim i socijalnim sposobnostima i mogućnostima. Tijekom rasta i razvoja djeteta moguća je pojava psihomotornih odstupanja koja se javljaju uslijed djelovanja mnogobrojnih rizičnih čimbenika. Igra uvelike utječe na psihomotorni razvoj djeteta te može smanjiti psihomotorna odstupanja, isto kao i tehnologija koja je postala dio svakodnevne dječje igre. Tehnologiju koja se razvila i olakšava komunikaciju, snalaženje te potiče samostalnost kod djece s teškoćama u razvoju i osoba s invaliditetom nazivamo asistivna tehnologija. Asistivno-tehnološki uređaj koji će biti prikazan u ovom radu je Makey Makey. Uređaj Makey Makey je računalno-elektronički uređaj koji omogućuje povezivanje svakodnevnih predmeta koji nas okružuju s računalom. U ovom radu cilj je bio prikazati istraživanja, djelovanje, upotrebu, prednosti uređaja Makey Makey te učinak na razvoj djeteta sa psihomotornim odstupanjima. Ponuđene su smjernice i ideje stručnjacima za igre, materijale i prilagodbe prilikom provedbe aktivnosti posredstvom uređaja Makey Makey te poticanje cjelokupnog razvoja djeteta, njegove kreativnosti i inovativnosti.

Ključne riječi: razvoj, psihomotorna odstupanja, asistivna tehnologija, uređaj Makey Makey, inovativnost

Encouraging innovation of children with psychomotor deviations

via the Makey Makey device

Name and surname of the author: Marija Iličić

Name and surname of the mentor: Assoc.Prof. Renata Pinjatela, PhD

Programme/module: Rehabilitation, Sophrology, Creative and Art/Expressive Therapies

Abstract

Psychomotor growth and development of children involves changes in the child's cognitive, emotional, motor, and social abilities and capabilities. During the stated growth and development of the child, the occurrence of psychomotor deviations is possible, which occur due to the action of many risk factors. Play greatly affects a child's psychomotor development and can reduce psychomotor disorders, as can technology that has become part of everyday children's play. The technology that has been developed and facilitates communication, coping and encourages independence in children and people with disabilities is called assistive technology. The assistive technology device that will be presented in this paper is Makey Makey. Makey Makey is a computer-electronic device that allows us to connect everyday conductive objects that surround us with a computer.

In this paper, the aim was to present research, action, use, benefits of the Makey Makey device and the effect on the development of a child with psychomotor deviations. Guidelines and ideas are offered to experts in games, materials and adaptations when carrying out activities through the Makey Makey device and encouraging the overall development of the child, his creativity and innovation.

Keywords: development, psychomotor deviations, assistive technology, Makey Makey device, innovation

Sadržaj

1. Uvod **1**
   1.1. Psihomotorni rast i razvoj djeteta 1
   1.2. Psihomotorna odstupanja 2
   1.3. Igra 4
      1.3.1. Igra za djecu sa psihomotornim odstupanjima 6
      1.3.2. Igrom do tehnologije 7
   1.4. Tehnologija 8
      1.4.1. Utjecaj tehnologije na razvoj djeteta 8
   1.5. Asistivna tehnologija 10
      1.5.1. Kategorizacija, klasifikacija i procjena asistivne tehnologije 11
      1.5.2.Asistivna tehnologija u rehabilitaciji i obrazovanju djece sa psihomotornim odstupanjima 14
   1.6. Kreativnost i inovativnost 17
2. Uređaj Makey Makey **18**
   2.1. Prednosti uređaja Makey Makey 22
   2.2. Upotreba Makey Makey uređaja 23
   2.3. Upotreba Makey Makey uređaja za poboljšanje psihomotorike 29
   2.4. Upute za pripremu i prilagodbu aktivnosti, materijala i igara Makey Makey uređaju 34
3. Ideje aktivnosti, materijala i igara za poticanje inovativnosti i razvojnih područja djece sa psihomotornim odstupanjima **36**
4. Zaključak 61
5. Literatura 62
6. Prilozi 67
   6.1. Prilog 1. Izvori slika 67

1. Uvod

1.1. Psihomotorni rast i razvoj djeteta

Čovjek se psihički i fizički razvija kao pojedinac od začeća do smrti. Razvija se kao individua, dio vrste, ali i kao dio ljudskog društva (Pernar, Frančišković, Buretić Tomljanović, Krajina i Prpić, 2008). Razlog tome je sve veća svjesnost stručnjaka, a i šire javnosti o važnosti dječjeg razvoja te razvoja dječjeg mozga kao najvrjednijeg organa. Prema novim spoznajama, mozak se razvija dulje nego se prije mislilo (Mejaški-Bošnjak i Mujkić, 2018). Sve do šezdesetih godina prošloga stoljeća vladalo je vjerovanje da se mozak može mijenjati samo tijekom razvoja u djetinjstvu te da odrastanjem osobe mozak dobiva svoju konačnu strukturu. Ipak, istraživanja su pokazala da se u mozgu stvaraju novi moždani putevi te zatim nestaju i slabe neki postojeći, nekorišteni putevi s obzirom na nova iskustva, nova učenja i sjećanja koja osoba prikuplja i osnažuje veze između tih neurona. Neuronski putevi koji se češće koriste stvaraju čvršće veze, a oni koji se koriste jako rijetko ili se uopće ne koriste odumiru (Čizmić i Rogulj, 2018). Unatoč tome, najintenzivniji razvoj mozga se ipak odvija na početku djetetova života. Danas smatramo da je najintenzivniji razvoj prosječno do oko 25. godine te razvoj dječjeg mozga zbog toga trebamo pratiti jednako pomno kao što pratimo i njegov tjelesni rast i razvoj (Mejaški Bošnjak i Mujkić, 2018). Dječji rast i razvoj počinje najranijim embrionalnim i prenatalnim oblicima te se nastavlja s tjelesnim, psihomotornim i socijalnim razvojem djeteta (Pernar i sur., 2008).

Rast i razvoj su paralelni, kompleksni procesi koji utječu jedno na drugo i ne mogu se odvojiti. Odvijaju se prema određenom redoslijedu i zakonitostima, ali individualno za svakog pojedinca. Na rast i razvoj utječu mnogobrojni faktori, no najvažniji su nasljeđe, spol, rasa, prehrana, ekološki i ekonomski uvjeti obitelji pojedinca. Rast obuhvaća promjene veličine tijela, strukture i funkcije pojedinih tkiva i organa koje nastaju uslijed množenja stanica te je zato rast jedan od najvažnijih obilježja tjelesnog sazrijevanja svakog djeteta (Benčić, 2016). Mjeri se u terminima visine, težine, obima glave i tijela. Razvoj je kompleksniji proces koji osim tjelesnog obuhvaća i psihički razvoj te socijalno prilagođavanje djeteta na okolinu u kojoj se nalazi. Uključuje povećanje vještina i kompleksnosti funkcija te promjene i sazrijevanje biokemijskog sustava od rođenja do kraja razvojne dobi, tj. do kraja adolescencije. Područje razvoja zato promatramo u okviru tjelesnog, psihičkog, emocionalnog, kognitivnog i socijalnog razvoja. Velik utjecaj na djetetov rast i razvoj ima djetetova okolina. Djetetova obitelj je najsnažniji utjecaj na djetetovo razvijanje. Uz obitelj drugi važni okolinski utjecaji su njegovi prijatelji, vrtić te ostali socijalni kontakti koje ostvaruje.

Pravilna prehrana također će znatno pridonijeti zdravom odrastanju djeteta i osigurati mu optimalan rast i razvoj (Fruk, 2019).

Psihomotorni razvoj djece odnosi se na promjene u djetetovim kognitivnim, emocionalnim, motoričkim i socijalnim sposobnostima od početka života te tijekom djetinjstva i adolescencije u skladu s njihovom dobi, mogućnostima i sposobnostima (Cioni i Sgandurra, 2013). Uključuje sposobnosti, tjelesno-motorne aktivnosti koje su pobuđene i kontrolirane od strane psihičkih procesa. Psihomotornim sposobnosti pripadaju vještine pravovremenih i brzih reakcija, čvrstoća držanja, pokreti fine motorike, posturalna sposobnost, hod i ravnoteža (Berman, Gravitz, Valmas, Sawyer, Ruiz, Luhar, 2014).Istraživanja su pokazala da ne postoji opća psihomotorna sposobnost, nego niz razmjerno neovisnih psihomotornih sposobnosti (okulomotorna koordinacija, pokreti fine motorike, tjelesna koordinacija, snaga trupa itd.) na koje se može i treba djelovati. Svaki pozitivni utjecaj na razvoj psihomotornih sposobnosti može doprinijeti važnom dijelu djetetova razvoja. Poznavanje tipičnog razvoja, povezanih teorija i modela za dijete vrlo je korisno za kliničku praksu, što dovodi do prepoznavanja poremećaja u razvoju i načina na koji im se može pristupiti (Cioni i Sgandurra, 2013).

1.2. Psihomotorna odstupanja

Uredan rast i razvoj u dječjoj dobi preduvjeti su za kasnije zdravlje djeteta. Moguća je pojava varijacija u rastu i razvoju djeteta jer je svako dijete individua za sebe (Benčić, 2016). Načini pristupanja i djelovanja na psihomotorni razvoj djece mogu se tako razlikovati ovisno o stupnju djetetovog sazrijevanja. Razlike u sazrijevanju te pojava mogućih odstupanja ovisi o pojavnosti raznovrsnih čimbenika. Čimbenici koji mogu utjecati na nastanak psihomotornih odstupanja su: perinatalno oštećenje mozga, genetski i infektivni faktori, postnatalna trauma, nepovoljni socijalno-ekonomski okolišni faktori od novorođenačke dobi do školske dobi i adolescencije. Oštećenje mozga tijekom trudnoće (prenatalno), porođaja (perinatalno) te novorođenačkog perioda (postnatalno) najčešći je uzrok psihomotornih odstupanja kod djece. Od 70 do 90 % moždanih oštećenja nastaje tijekom trudnoće, 5-10 % tijekom poroda, dok ih nakon poroda nastaje oko 10 % (Zaputović, 2010 prema Bucić, 2017). U novorođenačkoj i dojenačkoj dobi javljaju se primitivni refleksi koji su refleksne reakcije središnjeg živčanog sustava. Primitivni refleksi poput refleksnog sisanja, refleks traženja usnama, refleks automatskog hoda, refleks hvatanja i Moroov refleks (refleks obuhvaćanja) nastaju i nestaju kao odraz sazrijevanja središnjeg živčanog sustava. Za pravilan psihomotorni razvoj potreban je gubitak primitivnih refleksa (Humski, 2014).

Psihomotorna odstupanja mogu biti pojedinačno ili višestruko zastupljena kod jednog djeteta. Kliničke slike psihomotornih odstupanja vrlo su promjenjive i dobno uvjetovane. Teška psihomotorna odstupanja klinički se očituju već u novorođenačkoj i dojenačkoj dobi, dok se blaža odstupanja primjećuju iza prve godine (Mejaški Bošnjak i Mujkić, 2018). U blaža odstupanja pripadaju poremećaji komunikacije, smetnje govora i ponašanja te usporen psihomotorni razvoj, dok se intelektualne teškoće, cerebralna paraliza, epilepsija, poremećaji vida i sluha ubrajaju u teška odstupanja.

Odstupanja, tj. razvojni zaostatak u najranijem periodu se karakterizira kao loša motorička koordinacija, nespretni postupci, nemogućnost mirnog sjedenja, nemogućnost da dijete zaustavi svoje radnje. Dijete bi trebalo o svakoj motoričkoj radnji razmisliti i razmotriti cijelu situaciju. Promišljanje o budućoj radnji je od velikog značaja (motoričko planiranje).

Usporen psihomotorni razvoj označava također kašnjenje u finom motoričkom razvoju (posezanje, hvatanje, prenošenje s jedne ruke na drugu), a grube motoričke sposobnosti (sjedenje, puzeći, stojeći, hodati) znatno se odgađaju.

Za vrijeme trudnoće počinju spontani pokreti djeteta te traju do dobi od 3,5 mjeseca kada prelaze u voljne pokrete. Mozak u ranom razvoju tijekom spontanih pokreta konstantno isprobava različite kombinacije signala koje rezultiraju nasumičnim kretnjama cijelog tijela („general movements“). Mozak koji nema oštećenja kontinuirano proizvodi nove složene, raznolike i točne pokrete prostorno i vremenski, dok mozak s određenim oštećenjem nema tu sposobnost (de Raeymaecker, 2006). Ovisno o stupnju oštećenja mozga dolazi do smanjene mogućnosti stvaranja nasumičnih kombinacija koje mozak može proizvesti, što u spontanim pokretima rezultira stereotipnim, ponavljajućim, isprekidanim ili grčevitim istovremenim pokretima. Kvaliteta takvog pokreta se može i treba analizirati već u ranoj dobi. Kvaliteta spontanih pokreta je najpouzdaniji pokazatelj motoričkog ishoda dojenčadi sa sumnjom na odstupanja, odnosno sumnjom u oštećenje mozga, poteškoća tijekom trudnoće i poroda ili odstupanjem u ranom rastu i razvoju. Kvaliteta spontanih pokreta te moguća odstupanja su posebno značajan pokazatelj za cerebralnu paralizu, ali i uredan psihomotorni razvoj. Analiza spontanih pokreta pomaže u registriranju i pronalaženju djece kojima je potrebna rana intervencija kako bi se počelo što prije djelovati na psihomotorni razvoj. Normalni spontani pokreti (optimalni ili suboptimalni) ukazuju na očekivanje urednog motoričkog razvoja i kod neurorizične djece i u općoj populaciji. Mala je vjerojatnost blagih neuromotornih disfunkcija. Većina populacije bez teškoća je u dojenačko doba imala normale suboptimalne spontane pokrete.

Blago abnormalni spontani pokreti ukazuju na očekivanje blagih, višestruko blagih ili složenijih psihomotornih odstupanja. Ujedno je i kategorija kada terapije i rad stručnjaka s djetetom mogu najviše utjecati na psihomotorni razvoj te povoljan ishod. Potrebno je multidisciplinarno praćenje razvoja i rana intervencija u slučaju odstupanja.

Jasno abnormalni spontani pokreti ukazuju na očekivanje višestrukih i višestruko teških psihomotornih odstupanja ili cerebralnu paralizu.Djeci s jasno abnormalnim spontanim pokretima potrebna je intenzivna i rana multidisciplinarna intervencija i praćenje (de Raeymaecker, 2006).

Kako bi se što više moglo utjecati na ublažavanje nastanka odstupanja rano djetinjstvo je od neizmjerne važnosti. Rano djetinjstvo je najkritičnije razdoblje u razvoju svakog djeteta jer uvelike pridonosi razvoju neurona i mozga u cijelosti te stjecanju ranog, novog iskustva i sazrijevanju središnjeg živčanog sustava. Mozak ima mogućnost da se promijeni, adaptira i reorganizira kao rezultat nekog novog iskustva, a taj proces naziva se plastičnost mozga ili neuroplastičnost. Plastičnost je važno svojstvo koje omogućuje značajan daljnji razvitak mozga i stjecanje niza složenih osobina te svladavanje znanja i vještina kojima se služimo tijekom života. Mozak djece je prilagodljiviji u odnosu na mozak odrasle osobe. Dijete puno brže i lakše usvaja nove informacije od odraslog čovjeka. Svrha rane edukacije i rehabilitacije djece sa psihomotornim odstupanjima je razvoj djetetovih potencijala i ublažavanje postojećih razvojnih smetnji i odstupanja. Upravo zbog toga je od iznimne važnosti što ranije izlaganje mnogobrojnim podražajima te pravovremeno i kontinuirano psihomotorno praćenje svakog djeteta kod kojeg se prepoznaju najmanja odstupanja u rastu i razvoju (Košiček, 2009 prema Mamić, 2016).

1.3. Igra

Mnoštvo je definicija igre koje pokušavaju objasniti što je igra te što obuhvaća i na koji način. Jedna od njih je ta da je igra skup kompleksnih dobrovoljnih aktivnosti koje proizlaze iz unutarnje potrebe i želje samog djeteta, njegove potrebe za kretanjem, sudjelovanjem, djelovanjem i druženjem (Besio, Bulgarelli, Stancheva-Popkostadinova, 2017). Sturrock (2011) navodi da je igra jedinstvena te je njezina jedina svrha ona sama, ne očekuje se korist ili dobit od igre. Igra je spontana aktivnost koja rezultira osjećajem ugode i zadovoljstva, pruža slobodu u izražavanju, potiče maštovitost, samostalnost i uključenost u socijalna zbivanja, uči strpljivosti te drugim životnim vještinama (Besio i sur., 2017). Autorica Lindon (2001) navodi da je igra dječji scenarij

realiteta te kreativna aktivnost koja je odraz dječjeg doživljaja svijeta. Igra čini temelj zdravog rasta i razvoja djeteta te njegove dobrobiti i zajednice. Značaj igre za cjelokupni djetetov razvoj je neupitan. Kako se dijete razvija tako se razvija i mijenja njegova igra. Igrom djeca aktivno uče o sebi, suradnji, razumijevanju drugih oko sebe i dijeljenju (Woolfolk, 2016 prema Hunjek, 2019). Igra je spontana i dobrovoljna te nema vanjskih ciljeva. Predstavlja fenomen djetinjstva te ga duboko obilježava. Svako dijete ima urođen motiv za igru koja uključuje radoznalost, izazov, motivaciju za djelovanjem i razvitak društvenih odnosa (Klarin, 2017).

Igra zauzima veliku ulogu u razvitku mnogobrojnih vještina i aspekata dječjeg života. Iziskuje od djeteta razvitak koncentracije i pažnje, ali uz osjećaj užitka i zabave (Besio i sur., 2018). Potiče razvitak rješavanja problema, upravljanja svojim ponašanjem (samoregulacija ponašanja) te je pogodna za razvoj samopouzdanja. Kroz igru dijete prikazuje svoj unutarnji svijet, izražava svoje želje, strahove, napetosti te usvaja emocionalne i socijalne vještine (Ashiabi, 2007 prema Klarin, 2017). Igra potiče djecu na razvijanje tjelesnih i kognitivnih sposobnosti, dijete uči biti i živjeti s drugima, uči o sebi, svojim doživljajima, uči o drugima, svijetu koji ga okružuje, uspoređuje se, imitira odrasle te kroz tu slobodnu i ugodnu aktivnost formira sliku o sebi kao individui.

Igra uvelike utječe na psihomotorni razvoj djeteta. Kroz igru dijete razvija svoju tjelesnu snagu te različite motoričke vještine poput koordinacije pokreta, spretnost, finu i grubu motoriku, koordinaciju oko-ruka. Igrom dijete zadovoljava važnu potrebu za kretanjem u osnovi koje je tjelesni razvoj, ali i drugi aspekti razvoja. Lokomotorne, fizičke igre usmjerene poticanju brzine, koordinacije, jakosti i fleksibilnosti potiču razvoj motoričkih sposobnosti djeteta (Klarin, 2017). Dinamičnost igre te navedeni pokreti tijela povoljno djeluju na razvoj tjelesnog zdravlja djeteta. Usporen motorički razvoj može negativno utjecati na kognitivni razvoj, a kako bi se dijete motorički nesmetano razvijalo od neizmjerne važnosti je kognitivni razvoj djeteta. Dijete tijekom odrastanja najviše uči kroz igru. Kognitivni procesi tijekom igre isti su kao i kognitivni procesi tijekom učenja, stoga igra pomaže u stvaranju dobrog temelja za učenje i napredovanje djeteta. Igrajući se dijete razvija govor i komunikaciju te uči jezik. Sluša drugu djecu i odrasle, uči nove riječi te ostvaruje interakciju s okolinom (Westman, 2003, Goldstein, 2012, prema Klarin, 2017). Istraživanje je također pokazalo da djeca koja provode više vremena u igri postižu bolje rezultate na testovima kognitivnog razvoja (Goswami, 2015 prema Klarin, 2017).

Nedostatak ili ograničenje igre mogu kod djeteta izazvati razne posljedice poput nedostatka socijalne kompetencije, anksioznosti i depresije, smanjene kreativnosti i imaginacije, nefleksibilnost u adaptaciji ponašanja i mogućnosti prilagodbe općenito te izbjegavanje rizika

zbog prezaštićenosti roditelja. Navedene posljedice nedostatka ili ograničenja dječje igre ukazuju da je prepoznata kao temeljna aktivnost za cjelokupni razvoj svakog djeteta i treba ju poticati.

Igra je također karakteristična za svu djecu, bez obzira na razlike u djetetovim sposobnostima, razvoju, socijalnom okruženju i kulturi ili možda materijalnim uvjetima. Stoga se djeca s teškoćama u razvoju također uključuju u igru uz određene različitosti te adaptaciju koje se javljaju zbog međusobne interakcije samih teškoća i djetetove okoline (Hunjek, 2019).

1.3.1. Igra za djecu sa psihomotornim odstupanjima

Svako dijete je individua za sebe, živi drugačijim životom, ali potrebe sve djece vrlo su slične, a temeljna prava ista. Konvencija o pravima djeteta (Ujedinjena nacija za ljudska prava iz 1989. godine) i Konvencija o pravima osoba s invaliditetom (Ujedinjena nacija za ljudska prava iz 2006. godine) tako naglašavaju da je igra neotuđivo pravo svakog djeteta i, kao takva, mora se podržati i na pojedinačnoj i na društvenoj razini. Naglašavaju jednako pravo za svu djecu neovisno o mogućim teškoćama. Teškoće ne bi trebale spriječiti ili sputavati dijete da se razvija, sudjeluje u potpunosti u svome životu, obitelji i zajednici.

Djeca sa psihomotornim odstupanjima, mogu se suočiti s poteškoćama u igri zbog svojih fizičkih i/ili kognitivnih oštećenja i zbog toga što kontekst igre, predmeti i igračke možda nisu prilagođeni njima (Besio, 2017). Općenito djeca s teškoćama u razvoju, uključujući psihomotorna odstupanja, često imaju manje mogućnosti za uključivanje i stvaranje igre u usporedbi sa svojim vršnjacima bez teškoća. Isto tako, često doživljavaju niz prepreka prilikom uključivanja te praćenja tijeka igre zbog same teškoće koju posjeduju, ali i okoline koja često nije poticajna (Hunjek, 2019). Istražujući i uspoređujući djecu s teškoćama i bez teškoća dolazi se do zaključka da djeca s teškoćama imaju manje vremena za slobodnu igru. Veliki period svog dana djeca s teškoćama provode uključena u edukacijsko-rehabilitacijske aktivnosti koje im pomažu u savladavanju prepreka i teškoća koje imaju u svakodnevnom životu što smanjuje njihovo vrijeme za slobodnu igru. Često se nailazi i na neusklađenost igre sa psihomotornim stanjem djeteta.

Cilj igara za djecu sa psihomotornim odstupanjima je omogućiti što više motoričkih pokreta u skladu s teškoćom, osmisliti posebno programirane vježbe kojima će se poticati razvoj motoričkih vještina te samo ublažavanje odstupanja. Igre trebaju biti usmjerene u cilju poboljšanja djetetovog

samopouzdanja, pozitivne percepcije o sebi, razvijanja samostalnosti te socijalizacije i prihvaćanja u zajednicu. Zbog svojih specifičnosti ova djeca mogu biti uskraćena za različita iskustva igre te je moguć narušen razvoj samosvijesti. Važno ih je poticati na istraživanje svijeta oko sebe kako ne bi imala ograničena iskustva. Igrom i istraživanjem svijeta oko sebe razvijaju povjerenje u socijalnu i fizičku okolinu, stječu iskustva vlastitog djelovanja na okolinu, izgrađuju vlastiti identitet i razvijaju motoričke sposobnosti. Za djecu sa psihomotornim odstupanjima igre mogu biti izazov za napredak motoričkih vještina, planiranja, razvoja samopouzdanja i sigurnosti u sebe (Horvat i Jukić Lušić, 2012).

S obzirom na to da igra ima presudnu ulogu u individualnom, tjelesnom, kognitivnom, socijalno-emocionalnom, komunikacijskom i adaptivnom razvoju djeteta ograničenja u igri mogu biti vrlo štetna za djecu s teškoćama u razvoju te mogu ograničiti njihovu kvalitetu života na što treba usmjeriti pažnju (Besio, 2017).

1.3.2. Igrom do tehnologije

Igra je podložna raznim vanjskim utjecajima, a jedan od njih je tehnologija koja se velikom brzinom razvija i napreduje. Ubrzani ritam razvoja tehnologije odražava se na igru te rast i razvoj djece, učenika i mladih. Razvoj tehnologije tako utječe na sve sfere ljudskog života. Tehnologija postaje igra u kojoj djeca ulaze u posve novi svijet, takozvani moderni ili virtualni svijet. Današnja igra djece i učenika sve više se svodi na igranje pred računalom te se može reći da je igranje računalnih igrica uobičajena aktivnost među djecom. Neke računalne igre mogu služiti korisnom učenju, razvoju brzine i koordinacije, usredotočenosti, kontrole te sposobnosti rješavanja problema što je izrazito bitno za djecu sa psihomotornim odstupanjima. Moderna tehnologija tako potiče dječje mišljenje te utječe na usvajanje novih i širenje postojećih znanja i vještina na drugačiji način (Rogulj, 2013). Modernu tehnologiju kroz igre poželjno je što više koristiti i u edukativne svrhe u školama jer mnogi učenici tradicionalno školovanje smatraju neučinkovitim i dosadnim. Iako učitelji neprekidno traže nove nastavne pristupe, slažu se da su škole u današnje vrijeme suočene s velikim problemima oko ostvarivanja motivacije kod učenika i angažmana (Lee i Hammer, 2011, prema Dicheva, Dichev, Agre, Angelova, 2015). Upotreba obrazovnih igara kao alata za učenje omogućava podučavanje učenika kroz igru i jačanje znanja, ali i drugih vještina poput rješavanja problema, suradnje i komunikacije. Igre imaju izuzetnu motivacijsku snagu, potiču „igrače“ da se povežu, često bez ikakve nagrade, samo za radost i mogućnost pobjede u igri (Dicheva i sur., 2015).

No, bez obzira na navedene prednosti utjecaj tehnologije i njezinih brzih promjena treba pratiti, na vrijeme prepoznati moguće negativne utjecaje te ih procijeniti. Učitelji, roditelji i stručnjaci trebaju igre prilagoditi kako bi se razvila kvalitetna igra djece i učenika te smanjili negativni utjecaji tehnologije (Rogulj, 2013).

Tehnologija 21. stoljeća je postala dio svakodnevne igre djece i učenika.

1.4. Tehnologija

Tehnologija je definirana kao sredstvo ili aktivnost kojom čovjek nastoji promijeniti ili manipulirati svojom okolinom. Izraz tehnologija dolazi od kombinacije grčkih riječi „technologia, techne“ što znači umjetnost, zanat ili vještina i riječi „logia“ što znači govor, nauka ili riječ. Povijest tehnologije obuhvaća cjelokupnu evoluciju čovječanstva, usko je vezana uz povijest otkrića raznih alata i tehnika izrade, a kako nijedno ljudsko društvo ne može opstati bez tehnologije, tako možemo reći da je tehnologija stara koliko i samo ljudsko društvo. Čovjek je tehnolog od samog početka te za razliku od drugih vrsta ima sposobnost da sustavno i kreativno razmišlja o tehnikama s kojima može svjesno mijenjati okoliš na način na koji to nijedna druga vrsta nije postigla. Tehnologija se tako razvijala stoljećima te pridonijela višem razvoju životnog standarda stanovništva u naprednim zemljama, ali i omogućila brži porast i opstanak stanovništva zemalja u razvoju (Angus Buchanan, 2020).

1.4.1. Utjecaj tehnologije na razvoj djeteta

Današnje generacije su zapravo generacije stalnih korisnika moderne tehnologije koji puno vremena provode koristeći modernu tehnologiju za igru, razonodu i zabavu. Takve generacije nazvane su "millennial" generacije. Spomenute generacije od malena su okružene napretkom i razvojem moderne tehnologije. U skladu s navedenom tehnologijom komuniciraju sa sobom i okolinom. Brži razvoj i svakodnevno korištenje moderne tehnologije može imati prednosti, ali i nedostataka, odnosno pozitivnih i negativnih karakteristika koje mogu utjecati na pojedinca. Kao takva, moderna tehnologija se danas vrlo brzo razvija te ima snažan i višestruki utjecaj na čovječanstvo, a posebno snažan utjecaj može imati na djecu i njihov rast i razvoj (Ružić i Dumančić, 2015). Negativan utjecaj moderne tehnologije uviđa se u prekomjernoj konzumaciji što dovodi do nastanka ovisnost. Isto tako, nepovoljno utječe na interpersonalne odnose što može

dovesti do socijalne izolacije djeteta. Razvitak kritičkog razmišljanja može biti narušen te moderna tehnologija može biti prijetnja i loš utjecaj na kvalitetu života.

Tehnologija i digitalni jezik postali su jedan od jezika koji djeca 21. stoljeća govore. Istraživanja pokazuju da se kod djece uz prekomjerno korištenje moderne tehnologije uočavaju slabije vještine socijalne komunikacije, nedostatak tjelesne aktivnosti, druženja, strpljivosti, ustrajnosti i usredotočenosti te povećanje agresivnosti i vršnjačkog nasilja uslijed igranja neadekvatnih video igrica (Petričić, Čačić, Ljubičić, 2016). Negativan utjecaj na stvaranje slike o sebi i sklonost razvoju depresije, nerealna percepcija stvarnosti, poremećaji sna, problemi pažnje i koncentracije, još su neki od nedostataka moderne tehnologije koji mogu nepovoljno utjecati na rast i razvoj te mentalno zdravlje djece. Više istraživanja ističe da se kod djece rane dobi uviđa negativan utjecaj na razvoj govora i komunikacije. Izbor igara, programa i uvjeta korištenja moderne tehnologije treba biti kontroliran i određen od strane roditelja kako bi se zaštitilo njihovo zdravlje te poticao pravilan razvoj. Roditelji trebaju osvijestiti navedene negativne karakteristike te prevenirati njihove negativne posljedice.

Unatoč svim navedenim nedostacima, moderna tehnologija današnjice ima i mnogo prednosti poput lakše i brže komunikacije, mnoštva obrazovnih i zabavnih sadržaja za učenje, pristup, dijeljenje i dostupnost informacijama, veliku slobodu izbora i izražavanja te široki raspon pažnje (Petričić i sur., 2016). Pozitivan utjecaj uporabe računala i moderne tehnologije uviđa se i u razvoju percepcije, intelektualnih i psihomotornih sposobnosti djece. Korištenje moderne tehnologije, računala i igranje računalnih igara dobar je način uvježbavanja kontrolirane reakcije na stres uzrokovane vlastitim neuspjehom tijekom igre kao dobra priprema za učenje. Dijete tako može lakše prihvatiti neuspjeh, izgraditi jači karakter, odlučnost i upornost za rješavanje problema pod pritiskom. Moderna tehnologija čini i podlogu za razvijanje znatiželje, uspješnije rješavanje problema te kreativnu i učinkovitu uporabu znanja. Kroz zabavu i u igri djeca nesvjesno proširuju svoje kompetencije i pripremaju se za proces cjeloživotnog učenja.

No, prednosti se mogu iskoristiti samo ako je upotreba moderne tehnologije svrhovita, ciljana te primjerena dobi. Određivanjem pravilnog sustava vrijednosti i granica mogu se izbjeći negativni elementi koji prate modernu tehnologiju (Rogulj, 2013).

Tehnologija ne smije biti osnovno i jedino sredstvo za djetetovu socijalizaciju, učenje te zabavu, ona treba predstavljati samo dodatak uobičajenim sadržajima učenja i funkcioniranja. Dijete se i dalje treba ponajprije igrati na tzv. „staromodan“ način te upoznavati svijet koji ga okružuje sa

svim svojim osjetilima te izravnim dodirom s predmetima. Prevencijom negativnih utjecaja moguće je prednosti moderne tehnologije usmjeriti ka zdravom rastu i razvoju djece.

Osim za rast, razvoj i unaprjeđenje djeteta urednog razvoja, moderna tehnologija uvelike pomaže i djeci s teškoćama u razvoju te osobama s invaliditetom. Modernu tehnologiju koja se razvila i olakšava komunikaciju, snalaženje te potiče samostalnost kod djece s teškoćama u razvoju i osoba s invaliditetom nazivamo asistivna tehnologija.

1.5. Asistivna tehnologija

Asistivna tehnologija (AT) je svaki predmet, dio opreme, softverski program ili sustav uređaja koji se koriste za povećanje, održavanje ili poboljšanje funkcionalnih sposobnosti te veću neovisnost osoba s invaliditetom i djece s teškoćama u razvoju promičući tako njihovu dobrobit. Uključuje svaki pomoćni proizvod, instrument ili tehnologiju prilagođenu ili posebno osmišljenu za potrebe pojedinca s teškoćama. AT je također tehnologija koju koriste osobe s invaliditetom u svrhu obavljanja funkcija koje bi im u suprotnom bile teške ili gotovo nemoguće za izvršiti (Disabilities, Opportunities, Internetworking, and Technology, 2019). Cook i Polgar (2015) ističu neformalnu definiciju Hersha i Johnsona koja kaže da je asistivna tehnologija sredstvo za pomoć korisnicima kako bi im se omogućila inkluzija kroz svladavanje infrastrukturnih prepreka i omogućilo jednostavnije izvršavanje aktivnosti. Navedeni autori također ističu i načela koja su primarna u pružanju usluga asistivne tehnologije, a to su: 1. Proces korištenja asistivne tehnologije je usmjeren na osobu, a ne na tehnologiju i 2. Cilj korištenja asistivne tehnologije je omogućavanje sudjelovanja u željenim aktivnostima (Cook i Polgar, 2015).

Jedna milijarda ljudi danas treba asistivnu tehnologiju, a očekuje se da će sa starenjem stanovništva više od dvije milijarde ljudi širom svijeta trebati barem jedan uređaj asistivne tehnologije do 2030. godine, a mnogim starijima je potrebno i više od jednog uređaja asistivne tehnologije. Iz tog razloga primarna svrha i cilj asistivne tehnologije je održavanje ili poboljšanje funkcioniranja i neovisnosti pojedinca, promičući tako njegovu dobrobit. Osim toga, uređaji mogu pomoći u sprječavanju nastanka ili smanjenju učinaka sekundarnih zdravstvenih stanja, mogu umanjiti potrebu za njegovateljem i ublažiti potrebu za dodatnim zdravstvenim uslugama. Uređaji asistivne tehnologije omogućavaju osobama s teškoćama da žive produktivne, neovisne i dostojanstvene živote te da sudjeluju u obrazovanju, tržištu rada i građanskom životu koji im pripada. Bez navedene asistivne tehnologije ljudi se često mogu osjećati izolirano, odbačeno i usamljeno (World Health

Organisation [WHO], 2018). Tehnologija općenito, osobama bez teškoća čini život lakšim, dok osobama s teškoćama asistivna tehnologija čini život i svakodnevne aktivnosti mogućima.

1.5.1. Kategorizacija, klasifikacija i procjena asistivne tehnologije

Prema Iowa Center of Assistive Technologies (2016, prema Vukušić, 2016) postoji kategorizacija asistivnih tehnologija prema njihovoj namjeni te klasifikacija prema razini tehnologije potrebne za korištenje pomagala. Asistivna tehnologija prema kategorizaciji može se podijeliti u 7 kategorija ovisno o njezinoj namjeni: pozicioniranje, mobilnost, augmentativna i alternativna komunikacija, pristup računalu, prilagođene igračke/igre, prilagođena okolina i pomagala za nastavu. Uređaji za pozicioniranje se koriste u svrhu postizanja i održavanja položaja tijela koji je potreban za izvođenje određenih aktivnosti. Cilj i svrha uređaja za mobilnost je omogućavanje ili olakšavanje kretanja u različitim uvjetima u kojima se nalaze osobe s teškoćama. Uređaji za alternativnu i augmentativnu komunikaciju, koje koriste osobe s teškoćama komunikacije, pružaju podršku u razvoju te facilitiraju razvoj komunikacijskih vještina. Asistivna tehnologija za lakši pristup računalu omogućava samostalno i neovisno korištenje računala. Prilagođene igračke i igre olakšavaju istraživanje, mjerenje i razvoj socijalnih i kognitivnih vještina djece s teškoćama. Prilagodba okoline je organizacija okoline korisnika u svrhu samostalnog načina života, rada, studiranja ili slobodnog vremena. Pomagala u nastavi omogućuju djeci s teškoćama praćenje nastave te što kvalitetnije sudjelovanje. Kategorije asistivnih tehnologija međusobno se često preklapaju, ali ova kategorizacija služi za olakšavanje pronalaska adekvatnog asistivnog uređaja ovisno o individualnim potrebama i teškoćama pojedinca (Vukušić, 2016).

Asistivna tehnologija se osim prema namjeni može klasificirati prema razini tehnologije potrebne za korištenje pomagala uz moguću edukaciju te tako Weiland (2003) predlaže klasifikaciju asistivne tehnologije koja se sastoji od „no-tech“, „low-tech“, „mid-tech“ i „high-tech“ uređaja. Kod njegove podjele je važno naglasiti da asistivna tehnologija ne uključuje samo sofisticirane, računalne i elektroničke uređaje. Asistivna tehnologija sastoji se i od jednostavnih, primitivnih predmeta poput igračaka, držača za olovke, proteza za hodanje i mnogobrojnih drugih pomagala koji imaju cilj poboljšati izvođenje aktivnosti osoba s teškoćama te im povećati samostalnost (Čunčić, 2018).

„No-tech“ rješenja uključuju uporabu procedura, usluga i postojećih okolinskih uvjeta koji ne zahtijevaju posebne uređaje, sustave ili opremu. Primjeri „no-tech“ rješenja su papiri u boji,

izrađena komunikacijska knjiga ili raspored, produženo vrijeme za ispitivanje ili testiranje, skraćivanje gradiva, prilagođen hvat za olovku i drugo. „Low-tech“ su nisko tehnološki, vrlo jednostavni uređaji koji su sastavljeni od nekoliko mehaničkih dijelova te ne zahtijevaju izvor struje, a edukacija za upotrebu je minimalna. Primjer „low-tech“ uređaja su prilagođen pribor za jelo, prilagođen pribor za pisanje, prilagođene stolice, čaše, štake ili štap, povećala, dioptrijske naočale. „Mid-tech“ su relativno kompliciraniji uređaji koji mogu zahtijevati struju i određeno znanje ili edukaciju, no ne sadrže sofisticirane elektroničke sustave. Prilagođene tipkovnice i invalidska kolica pripadaju „mid-tech“ uređajima. Najkompleksnija razina tehnologije je „High-tech“ koja obuhvaća visokotehnološke uređaje koji su bazirani na računalnim sustavima, a podrazumijevaju sofisticirane računalne programe te su puno složeniji i potrebna su dodatna znanja ili edukacije. Računala, invalidska kolica na električni pogon, uređaji za augmentativnu komunikaciju korišteni na računalu, softver za prepoznavanje govora, jedinice za kontrolu okoline, roboti i elektronički uređaji za provjeru pravopisa su neki od primjera „high-tech“ uređaja. Najčešće su vrlo skupi te zbog toga i ne toliko nepristupačni široj populaciji osoba s teškoćama (Čop, 2018).

Osim navedenih podjela postoji još i klasifikacija koju je 2016. godine objavila Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO). Prema ISO-u asistivne tehnologije klasificirane su prema funkciji u 12 glavnih kategorija koje se dalje dijele u potkategorije (The Global Assistive Technology Information Network, 2020).

Nadalje je naveden popis 12 glavnih kategorija asistivne tehnologije:

1. mjerenje, obučavanje ili zamjena tjelesnih funkcija

2. obrazovanje i obučavanje u vještinama

3. tehnologija prilagođena tijelu za podršku neuromuskuloskeletskih ili pokretnih funkcija i zamjena anatomskih konstrukcija (ortoze i proteze)

4. samostalne aktivnosti i sudjelovanje u samostalnoj skrbi

5. osobna mobilnost i prijevoz

6. domaćinstvo i sudjelovanje u domaćinstvu

7. namještaj i pomagala za podršku aktivnostima u unutarnjem i vanjskom prostoru

8. pomagala za komunikaciju i upravljanje informacijama

9. kontrola, pokretanje i rukovanje objektima i uređajima

10. kontroliranje, prilagođavanje i mjerenje elemenata u okolišu

11. poslovne aktivnosti i sudjelovanje u zapošljavanju

12. rekreacija i slobodno vrijeme

Asistivna tehnologija također pomaže osobama s invaliditetom koje imaju poteškoće s govorom, tipkanjem, pisanjem, pamćenjem, usmjeravanjem, gledanjem, slušanjem, učenjem, hodanjem itd. Različite poteškoće svakako zahtijevaju korištenje različitih uređaja asistivne tehnologije koja je mnogobrojna i raznolika, ali je bitan pravilan odabir (WHO, 2018).

Odabir asistivne tehnologije za svakog pojedinca je individualan, vrlo složen proces te odluka koju na temelju sveobuhvatne i detaljne procjene donosi tim stručnjaka educiranih za prilagođavanje pojedinih asistivnih tehnologija određenim potrebama pojedinca. AT tim može uključivati obiteljske liječnike, logopede, edukacijske rehabilitatore, odgojitelje, učitelje i ostalo školsko osoblje, radne terapeute, fizioterapeute i druge stručnjake, uključujući savjetovanja s predstavnikom tvrtke koja proizvodi asistivnu tehnologiju. AT tim treba dobro poznavati učenika, ali i njegovu obitelj, kako bi mogli odrediti snage i potrebe svakog korisnika i u skladu s time pripadajući uređaj asistivne tehnologije. Proces određivanja i usklađivanja pojedinog uređaja asistivne tehnologije za potrebe pojedinca je vrlo kompleksan, a ponekad i korisnici uređaja asistivne tehnologije mogu imati odbijajuće reakcije ili sumnje u implementaciju. Korisnici uređaja asistivne tehnologije mogu sumnjati u učinkovitost uređaja te samu implementaciju u svakodnevni život. Očekivanja i reakcije često ovise o potrebama, sposobnostima, preferencijama korisnika, okolini u kojoj se nalazi i podršci koju ostvaruje (Assistive Technology Industry Association, 2020).

Iowa Center of Assistive Technology (2020) navodi da svaka procjena asistivne tehnologije i njenih uređaja treba sadržavati 3 komponente: ekološku, praktičnu i dugoročnu.

Ekološka komponenta podrazumijeva okolinu korisnika asistivne tehnologije, njegov dom, školu, posao, ljude s kojima surađuje i koji ga okružuju, ali i njegove mogućnosti i ograničenja. Okolinski faktori poput buke, osvjetljenja i teren po kojem se kreću utječu jednako na korisnikovo korištenje uređaja asistivne tehnologije kao što utječu i njegove mogućnosti i ograničenja. Stručnjaci kod procjene trebaju uzeti u obzir da uređaj mora ostvarivati svoju svrhu u svim okolnostima, neovisno

o distraktorima te je zato bitno prilagoditi mogućnosti uređaja potrebama i načinu života korisnika. Ekološku komponentu čine i ljudi koji okružuju korisnika te s kojima surađuje i susreće se, to mogu biti roditelji, učitelji, rodbina, prijatelji, kolege itd.

Ljudi drugačije reagiraju na asistivnu tehnologiju te zbog toga stručnjaci prilikom procjene trebaju odrediti osobe iz korisnikova života koji će ga poticati i podržavati na korištenje asistivne tehnologije.

Sljedeća komponenta koju ističe Iowa Center of Assistive Technology (2020), a važna je za procjenu je praktična komponenta. Praktična komponenta procjene obuhvaća procjenu kognitivnih i tjelesnih sposobnosti korisnika te njegovih funkcionalnih vještina. Razumijevanje ovih aspekata omogućava stručnjacima efikasniji odabir asistivne tehnologije koja će mu omogućiti lakše funkcioniranje i provođenje željenih aktivnosti. Osim, navedenog vrlo je važno kod ovog aspekta procjene sagledati ekonomsku i socijalnu situaciju korisnika, njegove tehnološke preferencije i toleranciju za tehnologiju. Potrebno je uključiti i moguće promjene teškoća korisnika koje mogu utjecati na funkcionalne vještine u budućnosti.

Dugoročna komponenta odnosi se na trajanje intervencije i praćenje korisnika kroz sve životne promjene koje bi mogle utjecati na korištenje uređaja asistivne tehnologije ili bi zahtijevale njihovu prilagodbu. Praćenje i procjena korisnika je važna kako bi se ako je to potrebno prilagodila ili zamijenila asistivna tehnologija korisnika te ne bi bio bez adekvatnog uređaja (Vukušić, 2016).

Unatoč velikoj potrebi te mnogobrojnim priznatim prednostima asistivne tehnologije, pristup uređajima i dalje je ograničen te su uređaji često financijski neprihvatljivi i nedostupni. Neovisno o sve većem broju ljudi kojima je potrebna asistivna tehnologija u svakoj zemlji, samo 5–15%, odnosno svaki deseti čovjek, ima pristup uređajima. Razlike postoje iz više razloga, uključujući visoke troškove i nedostatak državnog financiranja, dostupnosti uređaja, nedostatak svijesti i obučenog osoblja. U području asistivne tehnologije isto tako nedostaje sustava pružanja usluga, istraživanja i razvoja usmjerenog na korisnika. Osiguravanje asistivne tehnologije za svakog pojedinca kojemu je to potrebno od presudnog je značaja za napredak u ostvarenju ciljeva održivog razvoja i ostvarivanju Konvencije o pravima osoba s invaliditetom. Konvencija o pravima osoba s invaliditetom prepoznala je pristup asistivnoj tehnologiji kao ljudsko pravo i pozvala na međunarodnu suradnju radi poboljšanja globalnog pristupa (članak 32.) (WHO, 2018).

1.5.2.Asistivna tehnologija u rehabilitaciji i obrazovanju djece sa psihomotornim odstupanjima

Moderna tehnologija današnjice postala je vrlo pristupačna, dostupna, ali i neophodna u svakodnevnim aktivnostima kako za osobe bez teškoća, ali posebno za osobe s teškoćama. Moderna tehnologija koja vrlo brzo napreduje tako je postala izrazito primjenjiva i u edukacijsko-rehabilitacijskoj struci. S njezinom pojavom, mnogim osobama s invaliditetom i djeci s teškoćama u razvoju znatno je olakšan život (Čop, 2018). Omogućena im je komunikacije na različite načine, dostupnost informacija, razvijanje vlastite kreativnosti i produktivnosti te obrazovanje. Asistivna tehnologija pruža djeci s teškoćama u razvoju izbor predmeta i uređaja s ciljem da se što lakše suoče s različitim preprekama koje se javljaju u rehabilitaciji i obrazovanju. Koristeći asistivnu tehnologiju djeca s teškoćama u razvoju, uključujući i djecu sa psihomotornim odstupanjima, se mogu izražavati, raditi i učiti u situacijama u kojima njihove sposobnosti mogu napokon doći do izražaj. Djeca sa psihomotornim odstupanjima mogu imati intelektualne i/ili tjelesne poteškoće ili ograničenja koja im mogu smanjiti ili onemogućiti istraživanje i potpuno sudjelovanje u okolini koja ih okružuje. Asistivna tehnologija će im povećati mogućnost istraživanja, interakcije sa svijetom, poboljšati sudjelovanje u svakodnevnim aktivnostima te omogućiti lakše, brže i bolje izvršavanje zadataka. Pravilno odabrana asistivna tehnologija može uvelike doprinositi njihovom učenju, samostalnosti, samopouzdanju i kvaliteti života (Stanković, 2015).

Učitelji djece sa psihomotornim odstupanjima i djece s teškoćama u razvoju općenito često koriste „no-tech“ ili „low-tech“ uređaje u podučavanju i obrazovanju. Mnogi stručnjaci i učitelji isprobavaju ih i prilagođavaju djetetovoj okolini što se pokazalo kao vrlo učinkovito i djelotvorno. Neki od primjera „no-tech“ adaptacija su papiri u boji, zabilježene bitne stavke na papiru, pisani dnevni plan aktivnosti, tjedni plan aktivnosti s obilježenim dnevnim obavezama djeteta kao podsjetnik, slikovne smjernice, produženo vrijeme za testiranje i ispitivanje gradiva i drugo. Primjeri „low-tech“ jednostavnih preinaka su prilagođen pribor za pisanje, računanje, jelo, stolice i stolovi. Kada su nedovoljni „no-tech“ i „low-tech“ uređaji onda se poseže za korištenjem uređaja visoke tehnologije. Visokotehnološki uređaji koji se mogu koristiti u svrhu obrazovanja su električni okretači stranica, audio knjige, povećani kompjutorski zasloni, različiti kompjutorski programi, električna pomagala za pisanje i hranjenje, prenosivi program za obradu teksta preko tipkovnice koji je zamjena za pisanje, elektronski uređaj za izgovaranje riječi s glasovnim izlazom (Batistić Pešić, 2012 prema Vinčić, 2016). Visokotehnološki uređaji znaju biti dosta skupi pa nisu uvijek pristupačni svima kojima su uređaji potrebni. Jedno od visokotehnoloških uređaja može biti i specijalizirano računalo s prilagođenim softverskim programima koji ciljaju na određenu teškoću djeteta, omogućava da se svako dijete uključi u aktivnosti koje su mu donedavno bile onemogućene ako nije posjedovalo uređaj. Provedeno istraživanje uz takav uređaj je pokazalo veliki napredak

kod djece s teškoćama u razvoju, razvoj znanja i vještina, povećanje samopouzdanja i osjećaja pripadnosti (Rogulj, 2013).

Moderna i asistivna tehnologija u obrazovanju pomažu djeci s teškoćama u razvoju u razvijanju samostalnosti u učenju, sudjelovanju u nastavi, povećanju školske uspješnosti, smanjenju frustracija, povećanju motivacije i poboljšanju produktivnosti djeteta. Upotreba računala imat će utjecaj na poboljšanje koordinacije oko-ruka te finu motoriku djeteta. Osim djeci s teškoćama u razvoju, moderna i asistivna tehnologija pomažu u smanjenju opterećenja i stresa učitelja i nastavnika. Asistivna tehnologija ne može popraviti ili eliminirati teškoće, ali uči dijete na koji način razvijati svoje snage i jake strane.

Asistivna tehnologija ima velik značaj i utjecaj na djecu sa psihomotornim odstupanjima, njihov adekvatan razvoj, rehabilitaciju i obrazovanje (Burgstahler, 2003; Adebisi i sur., 2015 prema Vincetić, 2019). No, asistivna tehnologija još uvijek je prilična nepoznanica i među roditeljima djece, ali i među stručnjacima koji rade s njima. Također, Quinn i suradnici (2015) u svom istraživanju ukazuju na potrebu za povećanjem svijesti i boljom informiranošću društva o uporabi, mogućnostima i pozitivnim promjenama koje asistivna tehnologija može izazvati kod djeteta. Navode kako je potrebno i stručnjake poput liječnika, edukacijskih rehabilitatora, logopeda, psihologa, učitelja i odgajatelja kao i roditelje i prijatelje djeteta koji koriste asistivnu tehnologiju, ali i ostatak društva koji nije u direktnom doticaju s asistivnom tehnologijom uputiti i upoznati s tom tematikom. Informacije o asistivnim tehnologijama moraju postati dostupne svima (Quinn, 2015).

Osim tradicionalnih metoda učenja i poučavanja od izrazitog je značaja kod djece sa psihomotornim odstupanjima uključivati alternativne metode učenja uz pomoć asistivne tehnologije. Alternativne metode učenja i poučavanja povećavaju uključenost, suradljivost i zainteresiranost djece i učenika. No, osim što uz pomoć asistivne tehnologije dijete ima mogućnost lakšeg usvajanja znanja i razvijanja svojih sposobnosti, ono također može usvajati znanja te biti više motivirano za učenje kroz edukativne i računalne igre. Učitelji koji koriste računalne igre u obrazovanju često ističu da takve igre omogućavaju podršku djeci sa psihomotornim odstupanjima i općenito teškoćama u razvoju te razvijaju inovacije i napredne vještine, povećavaju motivaciju i samosvijest učenika, poboljšavaju društvene, intelektualne, prostorne vještine, koncentraciju, omogućavaju bolje zapamćivanje i povezivanje informacija kroz kombiniranje s tradicionalnim načinima poučavanja. Korištenjem računalnih igrica djeca sa psihomotornim odstupanjima mogu

na njima zabavan način nesvjesno razvijati određene sposobnosti povezujući različite metode učenja radi efikasnijeg napretka (Grgelić, 2017).

Osim što se posredstvom asistivne tehnologije uključuju alternativne metode učenja moguće je uz pomoć mnogobrojnih asistivno-tehnoloških uređaja potaknuti kreativnost i inovativnost djece sa psihomotornim odstupanjima.

1.6. Kreativnost i inovativnost

Kreativnost i inovativnost procesi su koji se međusobno nadopunjuju. Kreativnost je skup individualnih karakteristika i sposobnosti koje uključuju smišljanje novih zamisli i ideja te predstavljanje nečeg drugačijeg. Stručnjaci ističu da je kreativnost prirodno usađena u svakom djetetu te da je ona ključna za stvaranje inovativnosti, tj. inovacija. Važno je kreativnost oživjeti i usmjeriti kao polugu u rješavanju životnih problema i izazova. Svjedoci smo isticanja važnosti kreativnosti u gotovo svakom području dječjeg, a i ljudskog djelovanja (Marković, 2018). Čudina-Obradović (1990) ističe da su u svim razumijevanjima i definiranjima kreativnosti zajednička dva elementa, a to su da je kreativna osoba ustvari osoba koja uočava, vidi, doživljava, kombinira stvari i pojave na nov, osvježen i neuobičajen način te da kreativna osoba proizvodi nove, neuobičajene, drugačije ideje i djela.

Inovativnost je sposobnost osmišljavanja načina na koji će se postojeće kreativne ideje i zamisli realizirati i dovesti do dobrobiti. Shvaća se kao uspješna primjena kreativnih ideja (Amabile 1988, prema Siemon i sur., 2016). Omogućava se dosezanje ciljeva razvoja novih saznanja, tehnoloških rezultata i potencijala. Inovativnost predstavlja proces preuzimanja kreativne ideje i postupak njenog pretvaranja u korisno sredstvo, proizvod, uslugu, metodu rada ili izum. Inovacija je važan aspekt u suvremenom životu te dugogodišnja tema u znanosti, tehnologiji i ekonomiji. Inovacijski se proces tako proširio na mnoga druga nepoznata područja, posebno na područje društvenog i zajedničkog razvoja te se smatra glavnim prioritetom za društvo. Osobe s invaliditetom mogu biti vrlo važne u razgovoru o inovacijama. Značaj invalidnosti u odnosu na inovacije dotaknuo se u izvješću o teškoćama Demos Foundation iz Ujedinjenog Kraljevstva (Miller, Parker, Gillinson, 2004 prema Goggin, 2008). Autori navode: „Uloga osoba s invaliditetom kao inovatora može i treba biti aktivnija; trebali bismo uključiti osobe s invaliditetom u proces dizajniranja i inovacija jer su u tome dobri.“ Ističu da inovativne ideje dolaze često od onih koji imaju drugačiji pogled na

probleme, okruženje te općenito svijet koji ih okružuje te da bi sudjelovanje osoba s invaliditetom i djece s teškoćama u razvoju pomoglo u stvaranju boljeg sustava inovacija i budućnosti. Vodeće područje na kojemu se invalidnost duboko bavi inovacijama nalazi se u području moderne tehnologije. Osobe s invaliditetom koriste asistivnu tehnologiju na inovativan način, pa mogu imati velik doprinos široj raspravi o modernoj tehnologiji (Annable, Goggin, Stienstra, 2007 prema Goggin, 2008).

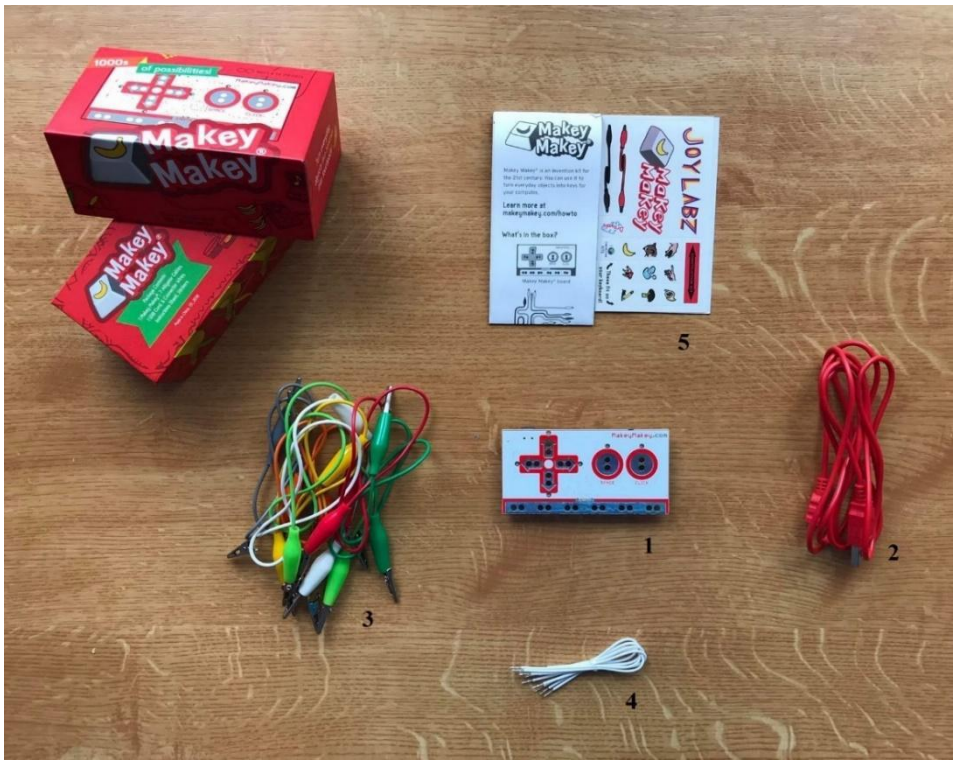
2. Uređaj Makey Makey

Makey Makey uređaj je višenamjenski izum 21. stoljeća. Dva tadašnja studenta Jay Silver i Eric Rosenbaum započeli su 2012. godine projekt u MIT Media Lab-u (Research laboratory „Massachusetts Institute of Technology“) u Sjedinjenim Američkim Državama. Projekt je bio vođen pod savjetništvom profesora Mitch Resnick-a te je započeo isključivo kao akademski i umjetnički projekt. Uvidjevši da bi mogao biti koristan za razvoj i napredak ljudi svih dobnih skupina počeli su razvijati i unapređivati projekt i uređaj Makey Makey. Misao i vodilja projekta bila je vjerovanje da u svakom ljudskom biću ima kreativnosti, inovativnosti, stvaralaštva i maštovitosti. Izumitelji su vjerovali da svatko može stvoriti budućnost i promijeniti svijet te su zbog toga svoj život posvetili izradi jednostavnih setova i kreativnih alata koji bi pojedinim korisnicima mogli promijeniti život. Prije nego su Jay Silver i Eric Rosenbaum stvorili Makey Makey uređaj, osmišljavali su i kreirali i druge kreativne alate i setove, kao što su Drawdio, Singing Fingers i Mitch Resnick's Scratch, no smatraju da im je uređaj Makey Makey najuspješniji izum. Do danas je Makey Makey uređaj postao posao i projekt s tisućama suradnika u zajednici, a svakodnevno se pridružuje sve više izumitelja (Rosenbaum i Silver, 2012). Popularnost i uspjeh Makey Makey uređaja Rosenbaum i Silver pripisuju jednostavnosti i fleksibilnosti u dizajnu i korištenju.

Uređaj Makey Makey je računalno-elektronički uređaj koji osobama omogućuje povezivanje svakodnevnih provodljivih predmeta s računalom. Omogućuje pretvaranje svakodnevnih objekata u računalna sučelja. Sastoji se od ploče s mikro kontrolorom spojenim putem USB kabela na računalo, i pomoću koje izrađujete vlastite sklopke koje djeluju poput tipki na tipkovnici. Glavne

tipke na tipkovnici na koje možete djelovati su navigacijske tipke, gore (⇧), dolje (⇩), lijevo (⇦), desno (⇨), razmaknica i klik miša. Uređaj se spaja na računalo bez potrebe instaliranja dodatnih upravljačkih programa, aplikacija ili softvera. Pomoću krokodilskih kvačica pričvršćenih na bilo koji provodljivi predmet ili materijal, može se upravljati navedenim tipkama tipkovnice računala te tako kreirati inovativne igre. Kada se dodirne određeni provodljivi predmet ili materijal koji je spojen aligatorskim kvačicama na Makey Makey, računalo dobiva informaciju da je pritisnuta određena tipka tipkovnice ili miš te reagira u skladu s funkcijom pritisnute tipke ili miša. Makey Makey automatski je kompatibilan s bilo kojim dijelom softvera računala. Oponašajući određene tipke tipkovnice i miša, Makey Makey omogućuje kontrolu nad bilo kojim računalnim programom sa svakodnevnim provodljivim predmetima koje pretvara u interaktivne igračke (Siemon, Plaumann, Regenberg, Yuan, Liu i Robra-Bissantz, 2016). Neki od provodljivih predmeta su većina voća i povrća, plastelin, voda, grafit, aluminijska folija, magneti, kovanice i drugi metalni predmeti, pa čak i sami ljudi su provodljivi.

Makey Makey osnovni paket sastoji se od: Makey Makey ploče s mikro kontrolorom (broj 1 na slici 1), USB kabela (broj 2 na slici 1), 7 krokodilskih kvačica (broj 3 na slici 1), 6 spojnih žica (broj 4 na slici 1) upute za korištenje i naljepnice (broj 5 na slici 1). Uz osnovni paket postoji i paket kreiran za potrebe i korištenje većeg broja ljudi poput razreda, učionica, škole te se taj paket sastoji od istih komponenti samo u većem broju. Najnoviji proizvod ovog seta uređaja je Makey Makey GO koji je izrađen u obliku privjeska za ključeve s USB stickom uz manju verziju ploče s mikro kontrolorom (slika 2). Uz USB stick ima još i 1 krokodilsku kvačicu i upute za korištenje.



Slika 1 Komponente Makey Makey uređaja (dizajn autorice)

Slika 2 Uređaj Makey Makey GO

(https://makeymakey.com/products/makey-makey-go)

Makey Makey ploča s mikro kontrolorom služi kako bi uređaj spojili pomoću USB kabela s računalom. Na određeno mjesto uređaja korisnik spaja jednu stranu krokodilske kvačice ovisno o tome na koju funkciju ili tipku tipkovnice želi djelovati, a drugu stranu krokodilske kvačice spaja s provodljivim predmetom. Kako bi korisnik mogao upravljati uređajem i računalom putem provodljivog predmeta mora jednu krokodilsku kvačicu priključiti na polje „Earth“ (sivi vodoravni dio uređaja) na uređaju te ju držati tijekom aktivnosti ili spojiti na sebe. Osim navedenih 6 funkcija ili opcija odabira glavnih tipki koje nudi prednja strana Makey Makey uređaja, pomoću stražnje strane uređaja može se djelovati na još 12 mogućih funkcija. Stražnja strana uređaja uz pomoć spojnih žica omogućuje uključivanje tipki W, A, S, D, F, G, pokrete miša (gore, dolje, lijevo i desno) te lijevi i desni klik miša. Važno je napomenuti da Makey Makey uređaj tako ima sveukupno 18 funkcija, no istodobno može biti korišteno samo 6 funkcija.

Uz osnovni uređaj Makey Makey za koji nisu potrebna dodatna znanja i edukacije kako bi se upotrebljavao, postoji unaprijeđena verzija korištenja uređaja, a to je uz Scratch program. Scratch je grafički program koji je kao i Makey Makey razvijen u MIT Media Lab-u. Program je izrađen s ciljem poticanja djece i mladih na istraživanje i programiranje na intuitivniji i jednostavniji način. Scratch program omogućava izrađivanje i manipuliranje slikama, animacijama, zvukovima, animiranim pričama, igrama te sveobuhvatnoj tzv. interaktivnoj i inovativnoj umjetnosti. Korištenje programa potiče razvitak tehnološke spretnosti i znanja, matematičke vještine i uspješnije rješavanja problema. Scratch program može se spojiti s uređajem Makey Makey te se tako mogu stvarati vlastite igre, zvukovi za pojedine predmete iz svakodnevnog života, animacije i priče (Maloney, Burd, Kafai, Rusk, Silverman, Resnick, 2004).

Makey Makey dio je kreativnog i tehnološkog pomaka u kojem je pojednostavljena „pametna“ elektronika kako bi obični ljudi mogli manipulirati svijetom na način koji je prethodno bio dostupan samo programerima. Izumitelji su stvorili jednostavan Makey Makey uređaj za sve dobne skupine i sposobnosti, od najmlađe pa do najstarije populacije, s teškoćama u razvoju i bez. Uređaj je konstruiran za početnike, ali i stručnjake iz područja umjetnosti pa do inženjerstva. Stvoren je za djecu s teškoćama u razvoju i bez, učitelje, nastavnike, inženjere, glazbenike, umjetnike, sve kojima može pomoći u područjima razvoja i napretka, svakodnevnim aktivnostima, ali i u svrhu ostvarivanja zabave, edukativne igre i druženja (Rosenbaum i Silver, 2012).

Uređaj je osvojio ili je bio nominiran za razne nagrade. 2014. godine je proglašen najboljom tehničkom igračkom po mišljenju korisnika. Iste godine znanstveni časopis „Popular Science“ proglasio je uređaj najboljom igračkom sajma. 2016. godine ušao je u finalnu borbu za titulu igračke godine. Nominacije i nagrade ukazuju na uspješnost i zadovoljstvo korisnika Makey Makey uređajem.

2.1. Prednosti uređaja Makey Makey

Uređaj Makey Makey je jednostavan, koristan i praktičan alat za učenje i razvijanje vještina. Računalo spojeno na Makey Makey tako postaje produžetak kreativnosti, potičući maštovitu igru i stvaralaštvo djeteta. Djeca imaju mogućnost izrade vlastitih tipkovnica te tako svakodnevnu i dosadnu tipkovnicu može zamijeniti bilo koji provodljivi objekt. Makey Makey aktivira znatiželju i pospješuje sposobnost rješavanja problema te potiče kreativnost i inovativnost (Deck, 2018). Uslijed korištenja uređaja dogodit će se interaktivno i istinsko učenje zato što se djeca vode svojim interesima i strašću. Kad se djeca igraju s ugodnim i zabavnim stimulansima, povećavaju se pozitivni učinci te se emocionalni procesi počinju miješati s postupcima pažnje i koncentracije i poboljšavati ih (Pérez-Marín, 2019).

Osim što se koristi u osnovnim i srednjim školama u radu s djecom bez teškoća i djecom s teškoćama u razvoju, koristi se i u visokoobrazovnim ustanovama sa studentima te u raznim formalnim i neformalnim okruženjima za učenje i zabavu.

Makey Makey koristi se za poboljšanje postojećeg nastavnog plana i programa razreda ili škole. Cjenovno je vrlo isplativ nastavni uređaj uspoređujući ga s drugom modernom tehnologijom koja se može koristiti u obrazovanju. Škole koje imaju skroman proračun za dodatne uređaje i materijale si ga također mogu priuštiti, a bit će im od višestrukog značaja za učenje i razvoj učenika. Vrlo je jednostavan za korištenje što znači da nastavnici i učenici u roku od 10-15 min. proučavanja uređaja uz čitanje uputa mogu koristiti vlastita prilagođena sučelja. Učitelji ga koriste u različitim predmetnim područjima te navode da ga uspješno koriste za poboljšanje i produbljivanje iskustva u učenju. Također, pokazuju da tijekom korištenja uređaja u zajedničkim aktivnostima kod učenika uviđaju razvitak suradnje, komunikacijskih vještina, timskog rada te zajedničko prikazivanje i rješavanje problema. Makey Makey može biti nastavno sredstvo pomoću kojeg učenici mogu

izmisliti, stvoriti i izvesti izum te tako osnažuju kreativnost i inovativnost. Sredstvo je za pomoć učenicima da postanu izumitelji i tvorci te im tako pruža uspješniji razvitak kritičkog razmišljanja (Deck, 2018).

2.2. Upotreba Makey Makey uređaja

Makey Makey uređaj korišten je u raznim istraživačkim projektima s korisnicima koji su uključivali djecu, učenike, studente, ali i odrasle i umirovljenike, a sve s ciljem kako bi se analizirao potencijal za obrazovanje, razvoj i napredak različitih aspekata i područja života.

Siemona i sur. (2016) svojim eksperimentom željeli su usporediti kreativni i inovativni učinak eksperimentalnih skupina koje su bile netom prije izvođenja radionica upoznate s uređajem Makey Makey, te su ga u eksperimentu i koristile, s kontrolnom skupinom koja nije koristila uređaj. Isto tako, htjeli su saznati postoji li poboljšanje u kreativnosti, inovativnosti te razvoju novih grupnih ideja nakon korištenja uređaja. U eksperiment su uključili diplomirane studente u dobi između 20 i 35 godina koji su nasumično podijeljeni u eksperimentalne ili kontrolne skupine. Grupe su pojedinačno pozvane na radionicu kako bi razvili ideje za poboljšanje učenja, rada i životnog iskustva njihovog Sveučilišta. Sudionici su dobili upute da naprave što više mogućih ideja, tj. da budu što kreativniji. U eksperimentalnim skupinama istraživač je ukratko upoznao ispitanike s funkcijama Makey Makey uređaja. Nakon toga, eksperimentalne grupe su upućene da koriste uređaj što je kreativnije moguće te su im također ponuđeni razni provodljivi predmeti i materijali poput plastelina, voća, peciva, slatkiša, biljaka. Vrijeme za stvaranje ideja i rješenje zadatka bilo je ograničeno na 10 minuta.

Rezultati istraživanja ukazali su na to da su eksperimentalne skupine proizvele više novih ideja u usporedbi s kontrolnim skupinama te da su ideje koje su proizveli bile originalnije. Suradničko druženje pokazalo se uspješnijim u eksperimentalnim skupinama što je vodilo do pojačanog razvoja ideja. Interakcije sudionika eksperimentalnih skupina tijekom kreativnog zadatka pokazale su se bolje nego u kontrolnim skupinama što je utjecalo na povećanje kreativne suradnje. Članovi eksperimentalnih skupina obično su raspravljali i gradili više ideja od kontrolnih skupina (Siemon i sur., 2016).

Ovo istraživanje ukazuje da upotreba Makey Makey uređaja olakšava i potiče istraživanje, kritičko razmišljanje i grupnu koheziju koje uključuju kreativnost i rezultiraju praktičnim inovacijama i

poboljšanim iskustvom učenja. Uređaj je olakšao i podržao proces kreativnosti u radionicama. To ukazuje da upotreba Makey Makey uređaja tijekom kreativnog procesa i učenja može pozitivno utjecati na kreativnu izvedbu. Kroz inovativnu prirodu omogućava pojedincima da misle drugačije, kreativnije te ih potiče na razmišljanje izvan okvira.

Fokides i Papoutsi (2019) proveli su pilot projekt sa 75 učenika osnovne škole u dobi od 10 i 11 godina podijeljenih u tri grupe. Projekt je ispitivao hoće li korištenje Makey Makey uređaja olakšati shvaćanje funkcioniranja električne energije. Svakodnevni materijali za izradu pločica strujnog kruga korišteni su za poučavanje prve grupe, simulacije su korištene u drugoj i u trećoj je korišten Makey Makey uređaj. Projekt se sastojao od 8 dvosatnih radionica za svaku grupu. Analiza rezultata prikazala je da su ishodi učenja učenika koji su koristili Makey Makey uređaj bili bolji u usporedbi s druge dvije skupine koje ga nisu koristile. Kod učenika treće skupine uspostavljena je čvrsta veza funkcionalnog i proceduralnih znanja (procedura, vještina, tehnika, metoda) o električnoj energiji. Autori projekta navode da je potrebno učitelje, nastavnike i druge stručnjake koji podučavaju djecu naučiti kako Makey Makey uređaj prilagoditi praktičnom podučavanju njihovog predmeta i određenih nastavnih cjelina (Fokides i Papoutsi, 2019).

Jedno od istraživanja bilo je implementacija didaktičkih sadržaja u nastavni plan, program i proces poučavanja i učenja uz pomoć Scratch programa i Makey Makey uređaja kako bi se poticale vještine kritičkog razmišljanja, kreativnosti, uspješnijeg rješavanja problema učenika. Istraživanje pod nazivom „ Scratch i Makey Makey: Alati za promicanje vještina višeg reda“ autora Lozano, Guerrero, Gordillo (2016) provodilo se u tehnološki nerazvijenom selu Bosachoque koje se nalazi u Kolumbiji blizu grada Bogota. Populacija s kojom je istraživanje provedeno je 16 učenika četvrtih i 18 učenika petih razreda osnovne škole u selu Bosachoque. Svrha istraživanja također je i motiviranje studenata Sveučilišta u Cundinamarci da rade istraživačke projekte drugačije od tradicionalnih te su zbog toga odlučili konstruirati ovakav projekt kako bi naglasili da tehnologija mora biti dostupna svima radi digitalne inkluzije te kako ima višestruk pozitivni utjecaj. Autori preporučuju uvođenje logike računalnog programiranja u osnovnoškolsko obrazovanje tehnološkim posredovanjem, u ovom slučaju uz pomoć Makey Makey uređaja i Scratch programa. Uključivanje Scratch programa i Makey Makey uređaja u osnovnoškolsko obrazovanje vodi ka jednostavnijoj verziji učenja programiranja te uporabi tehnologije i njihovo eksperimentiranje s njom. Istraživanje je uzelo u obzir demografske podatke učenika i socijalni kontekst kao mogućnost

utjecaja na proces poučavanja. Metoda provođenja istraživanja bila je proučavanje i identifikacija konteksta i relevantnih podataka bitnih za organizaciju lekcija i aktivnosti, zatim konstruiranje lekcija i aktivnosti uz povezivanje s prethodnim poznavanjem svakodnevnih aktivnosti te izrada videozapisa koncepta povezanih s temom i aktivnostima te su na kraju korišteni Scratch program i Makey Makey uređaj. Analiza podataka bila je kvalitativnom metodom (opažanja, promatranja, percepcija ponašanja učenika i intervjui) i kvantitativnom metodom (napredak vještina, aktivnosti, društvenog konteksta, kreativnosti, programiranja) obrade podataka.

Neke od izjava učenika nakon provođenja istraživanja bile su: „Scratch i Makey Makey omogućili su nam da izrađujemo različite projekte s vlastitim idejama.“, „Alati su omogućili nastavu zabavnijom, a ne dosadnom kao prije.“, „U Scratch programu mogu birati što želim raditi, svaki put mogu osmisliti nešto novo i drugačije.“, „Želim još ovakvih sati jer mogu sama osmišljavati svoje igre i animacije te ih spajati s predmetima oko mene.“.

Rezultati istraživanja pokazali su promjenu stava i discipline u razredu, učenici su pokazali više aktivnosti, fokusiranosti i motiviranosti, a to je zbog promjene metodologije, uvođenja novih alata i olakšavanja procesa poučavanja i učenja. Poticanje vještina kritičkog razmišljanja omogućava učenicima da bolje reagiraju i na drugim područjima učenja. Značajno učenje bilo je očito i jer su učenici naučili koristiti Scratch i Makey Makey te tako objedinili sva prethodna znanja. Prednosti tehnoloških alata kao što su Scratch i Makey Makey su poticanje razvoja kreativnosti, rješavanja problema i učenje logike programiranja. Rezultati istraživanja ukazuju na zaključak da se učenicima u ruralnim područjima moraju pružiti alati i temeljne računalne vještine kako bi mogli postići osobni razvoj te imati kasniju veću mogućnost za zapošljavanje (Lozano, Guerrero, Gordillo, 2016).

Starenje se često promatra u smislu potrebe dizajniranja asistivne tehnologije za poboljšanje života starijih ljudi. U današnje vrijeme ljudi starije dobi razvijaju zanimanje za tehnologiju jer putem nje dolaze do češćeg kontakta i načina održavanja veze sa svojom obitelji i drugim njima bliskim ljudima (Lindsay i sur., 2012 prema Rogers, Paay, Brereton, Vaisutis, Marsden, Vetere, 2014). Autori Rogers, Paay, Brereton, Vaisutis, Marsden i Vetere (2014) konstruirali su istraživanje pod nazivom „Nikad prestari: Uključivanje umirovljenika kreirajući budućnost uz Makey Makey“ s ciljem istraživanja kako umirovljenici uče, konstruiraju i igraju se s Makey Makey uređajem te kako će im iskustvo sudjelovanja utjecati na mišljenje i buduće korištenje tehnologije i iskustva. Također, hoće li igra i manipuliranje svakodnevnim materijalima i elektronikom voditi do kreativnosti. Provelo se 6 radionica od kojih je svaka trajala od 2 do 3 sata, a uključivale su 6 grupa

od po 2-3 prijatelja iz 3 australska grada. Sudionici istraživanja su bili između njihovih ranih 60-ih i kraja 80-ih godina (nisu htjeli navoditi točnu dob) te su bili različitih zanimanja prije umirovljenja poput učitelja, ministra, socijalnog radnika, geologa, svećenika itd. Fokus istraživanja je također vidjeti kako umirovljenici mogu pridonijeti budućem tehnološkom dizajnu za njih same i buduće generacije. Radionice su provedene u kuhinji jednog sudionika kako bi se pružilo bogato, osjetilno okruženje za razmišljanje o spajanju svakodnevnih predmeta na uređaj. Istraživači su na početku objasnili upute, funkciju, korištenje uređaja te prikazali kratak videozapis sviranja klavira koristeći banane umjesto klavirskih tipki. Osim navedenog bio je prikazan i Makey Makey priručnik kao ideja sudionicima što je sve moguće s uređajem. Zatim se od sudionika tražilo da uče, sastavljaju, stvaraju i igraju se s uređajem uz pomoć povezivanja voća i povrća na njega i tako sviranja različitim glazbenim instrumentima. Jedna od aktivnosti bila je zajedničkim snagama sviranje melodije njima poznate pjesme uz napisane riječi i tonove. Istraživanje je uključivalo i njihove ideje povezivanja svakodnevnih predmeta s uređajem te dubinska rasprava i razmjena iskustava. Sve radionice su bile snimljene, zapisivale su se reakcije i interakcije sudionike te su istraživači zatim to analizirali, kategorizirali i svrstavali pod određene teme rezultata istraživanja. Teme su bile: 1. iskustvo korištenja uređaja, 2. stvaranje ideja i 3. razmišljanja o tehnološkim promjenama.

Kod iskustva korištenja uređaja sudionici su istakli da im je bilo vrlo zabavno te da su uživali u eksperimentiranju s uređajem i voćem i povrćem. U početku su aktivnost smatrali neprilagođenom za njihovu dob, no kasnije su utvrdili da je aktivnost bila odlična za poticanje razmišljanja, kreativnosti i istraživanja. Samopouzdanje i znanje im je sve više raslo dok su učili spajati komponente uređaja. Povezanost im se također razvijala i povećala jer su se u npr., aktivnosti sviranja morali držati za ruke kako bi svi mogli sudjelovati i biti provodljivi, također povezali su ih zabava i smijeh tijekom izvođenja aktivnosti. Uspješno su surađivali kao grupa, tražili pomoć jedni od drugih te se podupirali međusobno. Raspoređivali su uloge u aktivnosti sviranja tako da svi budu uključeni (svaki ton jedna osoba). Osmišljavali su inovativne načine kako što lakše zapamtiti tonove s voćem koje svira uz pomoć rime, redoslijeda slaganja, spajanja karakteristika voća s tonovima itd.

Stvaranje ideja omogućilo je sudionicima razmišljanje kako Makey Makey uređaj, ali i općenito asistivnu tehnologiju mogu uključiti u svoj život te povezati svakodnevne predmete s uređajem. Došli su na ideju da bi uređaj bio izrazito koristan njihovim unucima i cijeloj obitelji za zabavu, ali i učenje kad su na okupu. Ističu da je ovakva vrsta aktivnosti dobra za njihovu dob, ali i za starije od njih kako bi im držala mozak i misli aktivnima, angažiranima u zajedničkoj igri, druženju i zabavi, a ne učestalom gledanju televizora. Makey Makey može poboljšati njihovu spretnost, jedan

od sudionika istaknuo je da mu male tipke na tipkovnici računala otežavaju i smetaju u korištenju, a na Makey Makey bi mogao spojiti veći predmet i olakšati si korištenje računala. Isto tako, došli su do zaključka da se učenje nota, melodija i pjesme može proširiti tako da se uči i čitanje, pisanje, boje, brojanje. Sjetili su se i djece s teškoćama u razvoju te da bi npr., djeci s disleksijom fizički dodir i interaktivne povratne informacije mogle pomoći u učenju redoslijedu slova i fonetskih zvukova potrebnih za pravilno pisanje riječi te učenje čitanja.
Tema Razmišljanje o tehnološkim promjenama navela ih je na razmišljanje da bi uređaj bio izuzetno vrijedan za djecu i mlade koji danas previše vremena provode na društvenim mrežama, a Makey Makey bi im pomogao da više komuniciraju i surađuju jedni s drugima kroz igru. Također ističu da djeci može pomoći u razvitku bolje komunikacije, većem korištenju mašte te u razvijanju koordinacije i pamćenja. Dosjetili su se da bi im Makey Makey mogao pomoći i u jednostavnim fizičkim operacijama kućanstva koje bi se mogle uz uređaj olakšati (Rogers, Paay, Brereton, Vaisutis, Marsden i Vetere, 2014).

Istraživanje je pokazalo da su svi sudionici uživali u iskustvu korištenja uređaja te da su na to gledali kao na bogato zajedničko iskustvo koje je među njima stvorilo pozitivnu i opuštenu atmosferu. Zajednički su spremno surađivali, družili se i ulagali napore u svladavanje zadataka, na razigran i šaljiv, ali produktivan način.

Posljednjih godina zanimanje za studij informatike i programiranja proširilo se i na djecu osnovnoškolske dobi, no događa se da je učenicima teško razložiti probleme, razviti planove i koristiti programske jezike (Chao, 2016 prema Pérez-Marín, Hijón-Neira, Romero, Cruz, 2019). Pojedini autori smatraju da bi podučavanje programiranja u djetinjstvu moglo biti učinkovitije, druge pak studije tvrde da tijekom učenja programiranja djeca stječu računalno mišljenje koje je potrebno u kasnijim fazama za uspješnije rješavanje problema (Wing, 2006 prema Pérez-Marín i sur., 2019). Vođeni prethodnim studijama, autori Pérez-Marín, Hijón-Neira, Romero, Cruz (2019) konstruirali su istraživanje pod nazivom „Pomaže li Makey Makey uređaj u učenju koncepta računalnog programiranja kod djece osnovnoškolskog obrazovanja?“. Istraživačko pitanje glasilo je: „Može li Makey Makey interaktivni uređaj uz provodljivo voće pomoći učenicima osnovnoškolske dobi da nauče koncepte računalnog programiranja?“. Istraživanje se provodilo na 62 djece osnovne škole u Madridu (Španjolska). Učenici su bili između 9 i 12 godina, tj. obuhvaćali su 4., 5. i 6. razred. Svaki razred nasumično je podijeljen u 3 skupine učenika s istim brojem sudionika, jedna ispitna skupina koristila je miš, druga je koristila Makey Makey s voćem i

kontrolna skupina koja je koristila olovku i papir, tj. nije koristila računalo za provedbu istraživanja. Za potrebe evaluacije pripremljen je pred-test i post-test s 12 pitanja o konceptima programiranja. Kako bi se moglo odgovoriti na istraživačko pitanje, u početku su svi učenici riješili isti pred-test da se utvrde početna znanja o programskim konceptima. Učenici koji su u istraživanju predviđeni za korištenje uređaja prije ga nisu koristili, ali su svi već koristili Scratch program. Svaka grupa prisustvovala je tri 15-minutne seanse gdje su osnove programiranja objašnjene i vježbane koristeći primarni kod s mišem, primarni kod sa Makey Makey uređajem spojenim na voće ili samo papirom i olovkom (ovisno o grupi). Nakon toga, učenici su imali koncepte računalnog programiranja u trajanju od 40 minuta. Na kraju su svi učenici rješavali isti post-test kako bi se provjerilo postoji li poboljšanje u poznavanju programskih koncepata.

Prikupljeni i obrađeni podaci ukazivali su da korištenje Makey Makey uređaja nije pridonijelo učenju koncepata računalnog programiranja. U kontekstu provedenog eksperimenta, činilo se da korištenje uređaja nije relevantan dodatak učenju koncepata računalnog programiranja. Grupa učenika koja je koristila papir i olovku te grupa koja je koristila miš i računalo usredotočili su se više na rješavanje vježbe i zadataka koji su im zadani od grupe učenika koji su koristili uređaj, oni nisu bili posve usredotočeni. Grupa s papirom i olovkom i grupa s mišem i računalom postigla je bolje rezultate post-testa u odnosu na pre-test rezultate. Psihološki čimbenici mogu objasniti dobivene rezultate. Poznato je da djeca uživaju u igranju. Snažna motivacija za igru učenika koji su koristili uređaj spojen na provodljivo voće mogla je ometati razvoj procesa učenja. Učenicima je možda odvraćao pozornost nov i uzbudljiv uređaj za interakciju s računalom. Moguće je da umjesto da su se skoncentrirali na proučavanje programskih koncepata, kao što je to vjerojatno bio slučaj učenika druge dvije skupine, oni su se skoncentrirali na proučavanje samog uređaja, a ne programskih koncepata. Doživljavanje učenja programiranja kao igre najvjerojatnije je povećalo privlačnost učenika za zadatak i vježbu, ali je u isto vrijeme to najvjerojatnije dovelo do ometanja usvajanja programskih koncepata te samog procesa učenja. Novost korištenja uređaja spojenog na provodljivo voće moglo je imati povećano kognitivno opterećenje za učenike. Preopterećenje njihove radne memorije sprečavajući tako značajan postotak učenja programskih koncepata također je mogući utjecaj. Ipak, učinkovitost Makey Makey uređaja ovisi o načinu na koji je korišten. Autori također navode da prije uvođenja uređaja u proces učenja djeca moraju prethodno biti upoznata s uređajem, njegovim djelovanjem i načinom funkcioniranja te mogućim provodljivim materijalima koji se mogu koristiti. Prvenstveno moraju biti upoznati s uređajem kako bi se mogli usredotočiti na zadatke i učenje programiranja. Autori smatraju da nakon što postoji prethodno iskustvo će više učenika biti spremno na korištenje uređaja što će zatim pozitivno

utjecati na procese učenja. Kompetencije poput kreativnosti, socijalne vještine, rješavanje problema i kooperativno učenje mogu biti mogući načini za poboljšanje učenja koncepata računalnog programiranja (Pérez-Marín, Hijón-Neira, Romero, Cruz, 2019).

2.3. Upotreba Makey Makey uređaja za poboljšanje psihomotorike

Makey Makey je osim za djecu i mlade bez teškoća postao izuzetno koristan alat za pristup i poduku djece s različitim teškoćama u razvoju, a posebice djece sa psihomotornim odstupanjima jer uz pomoć uređaja mogu lakše koristiti računalo. Stručnjak može stvoriti jednostavna, ali specifična sučelja za svoje učenike s određenim teškoćama u razvoju koja su prilagođena njihovim specifičnim potrebama i sposobnostima te im tako pomagati u obavljanju zadataka ili u igri.

Učitelj Tom Heck većinu svog radnog iskustva radi u školi i obrazuje djecu. Duže vrijeme razmišljao je kako pomoći djeci s teškoćama u razvoju te se često osjećao bespomoćno jer nije znao kako im pomoći i olakšati cjelovito funkcioniranje, a posebice manipuliranje računalima pa je tako došao do ideje razvitka projekta. Projekt pod nazivom „Asistivna tehnologija - Projekt srednjoškolskog inženjerskog dizajna pomoću Makey Makey uređaja“ uključivao je 10 učenika srednje tehničke škole Asheville, zapadni Asheville, North Caroline. Navedenih 10 učenika bilo je obučavano za projekt od strane učitelja Toma Heck-a tijekom 5. mjeseca, 2014. godine. Projekt ima cilj podučavati dizajn, inženjering i programiranje tako da učenike izvodi u zajednicu te traži od njih da osmišljavaju asistivna rješenja za realne probleme ljudi. Radeći u timovima po dvoje, učenici su imali zadatak dizajnirati i izgradili odgovarajuća rješenja asistivne tehnologije za učenike sa psihomotornim teškoćama ili odstupanjima upisane u osnovnu školu Hall Fletcher koja se također nalazi u gradu Asheville. Rješenja asistivne tehnologije bila su namijenjena pomaganju učenicima sa psihomotornim teškoćama u interakciji s računalnim programima, u ovom slučaju igrama. Ideja projekta je također bila osmisliti aktivnosti koje će pomoći učenicima sa psihomotornim teškoćama u komunikaciji s računalom, ali na njima zanimljiv i interaktivan način. Neki od učenika imali su teže ili lakše intelektualne teškoće, drugi pak teže ili lakše motoričke teškoće, a poneki i kombinaciju intelektualnih i motoričkih teškoća (Heck, 2014). Asistivno tehnološka rješenja koja je 10 srednjoškolaca kreiralo koristilo je uređaj Makey Makey. Provođenje projekta sastojalo se od prethodnih priprema koje su uključivale odlazak učenika škole Asheville u posjet učenicima sa psihomotornim teškoćama škole Hall Fletcher kako bi se upoznali

te se razvio odnos i empatija. Zatim su se učenici škole Asheville upoznavali s uređajem Makey Makey te osmišljavali pripadajuće aktivnosti, igre, materijale i prilagodbe za učenike s psihomotornim teškoćama kako bi mogli biti što samostalniji u aktivnosti. Prije nego isprobaju s učenicima, srednjoškolci su aktivnosti i igre prvo testirali jedni s drugima, a zatim i s učenicima sa psihomotornim teškoćama. Jedna od aktivnosti koju su učenici osmislili i prilagodili bila je udaranje bubnjeva i sviranje klavira uz Makey Makey tako da su se učenici sa psihomotornim teškoćama morali kretati po tipkama klavira na podu izrađenim od aluminijske folije i tako svirati klavir ili udarati po tanjurima izrađenim također od aluminijske folije kako bi svirali bubnjeve. Prilagođene su bile i igre poput bejzbola, košarke, plesanja koje su djeca igrala uz upotrebu svojih ruku i nogu te različitih provodljivih materijala poput plastelina, metalnih limenki, aluminijskih traka (Smith, 2016).

Srednjoškolci su nakon projekta izjavili da su vrlo zadovoljni kako su učenici reagirali na aktivnosti i igre, svojim projektom uspjeli su ostvariti vrlo pozitivne reakcije i komentare sudionika, tj. učenika sa psihomotornim teškoćama, ali i njihovih učitelja. Učenici su pokazali iznimno oduševljenje igrama te su spremno i aktivno sudjelovali i tako nesvjesno djelovali na razvoj svojih motoričkih i intelektualnih kapaciteta. Učenici sa psihomotornim poteškoćama su razvijali suradnju te zajedničkim snagama rješavali probleme aktivnosti i igara koje su igrali. Učitelji su izdvojili također jedan vrlo bitan aspekt projekta, a to je bila suradnja između srednjoškolaca i učenika s teškoćama čime se podiže svijest o djeci s teškoćama i razbijaju predrasude. Svi sudionici projekta bili su vrlo sretni učinjenim te su izjavili da im je projekt bio neprocjenjivo iskustvo (Heck, 2014).

Nadahnut od strane profesora Toma Heck-a i njegovih radionica, srednjoškolski profesor kemije, biologije i robotike Ramsey Musallam također je poželio isprobati Makey Makey uređaj. Organizirao je znanstveni kamp u trajanju od 2 tjedna za osnaživanje učenika sa psihomotornim teškoćama. U osmišljavanju aktivnosti i igara znanstvenog kampa osim profesora sudjelovalo je i njegovih 11 učenika srednje škole „Sonoma Academy“ (Santa Rosa, California) koji su se prijavili na dvotjedni program. Zajedničkim snagama osmislili su prilagodbe igara te provodljive materijale koje će koristiti uz Makey Makey uređaj. Neke od aktivnosti koje su osmislili bile su: sviranje i pjevanje pjesme „Twinkle little star“ uz stajanje nogom na određeni ton (aluminijska folija je u ovom slučaju bila provodljivi materijal), igranje raznih igara pritiskom na uvećane tipke tipkovnice

izrađene od aluminijske folije ili plastelina, udaranje bubnjeva uz pomoć tanjura prekrivenih aluminijskom folijom itd.

Profesor je nakon završenog kampa izjavio da su mu protekla 2 tjedna bila najbolja u njegovoj cijeloj karijeri (Musallam, 2017).

Učitelji djece s teškoćama u razvoju, posebice djece s raznovrsnim teškoćama poput psihomotornih teškoća često traže različite metode, tehnike, sredstva i motivatore za dječji razvoj i napredak. Tim Godwin, učitelj glazbene kulture škole Riverside (Orpington, Ujedinjeno Kraljevstvo) predstavio je svojim školskim kolegama uređaj Makey Makey. Način na koji im je predstavio uređaj bio je taj da su napravili „provodljivi“ krug. Prvi u krugu je držao krokodilsku kvačicu koja je bila spojena na Makey Makey uređaj, držeći jedni druge za ruke su svirali, ali i zaustavljali glazbu. Kasnije su istraživali koji su sve materijali provodljivi te odlučili uređaj uključiti u individualni rad s učenicima s različitim teškoćama 5. razreda i niže. Tim stručnjaka koji je bio uključen u projekt obuhvaćao je logopede, učitelje i asistente u nastavi. Uređaj se koristio samo u aktivnosti stvaranja zvuka. Tim stručnjaka kreirao je dvije vrsta „provodljivog“ kruga. Jedan krug sastojao se od računala, Makey Makey uređaja i provodljivog materijala poput limuna ili pjene za brijanje. Drugim krugom bili su povezani računalo, Makey Makey uređaj i dvoje ljudi koji su se dodirivali rukama i tako proizvodili zvuk te spajali krug. Projekt je proveden kao studije slučaja kako bi uvidjeli pojedinačne reakcije učenika na uređaj.

Rezultati projekta dobiveni su kao studije slučaja. Dječak (4) ima dijagnosticiran poremećaj iz spektra autizma, fizički je vrlo aktivan i dobro reagira na igre koje potiču senzorni sustav. U skladu s time, stručnjaci su odabrali pjenu za brijanje kao motivator i materijal za spajanje s Makey Makey uređajem. Na početku je dječak istraživao taktilne podražaje uz pomoć pjene za brijanje, no zatim je uočio da dodirivanjem ruke stručnjaka stvara zvuk što ga je oduševilo. Na više tonove je bolje reagirao i priključivao se zvukovnoj igri sa stručnjakom, dok je na slabije tonove slabije reagirao i usmjeravao svoju pažnju na ostvarivanje taktilnog podražaja uz pomoć pjene za brijanje. Stručnjaci ističu da je inače vrlo teško zadržati dječakov fokus i usmjerenost na aktivnost, no u ovoj aktivnosti dječak je bio vrlo fokusiran. Zahvaljujući dobro određenom motivatoru i taktilno-senzornim podražajima dječaku je omogućeno da lakše bude svjestan učinaka svojih postupaka. Djevojčica (10) ima dijagnosticiran poremećaj iz spektra autizma i teškoće učenja. Dvoje stručnjaka odlučilo je uključiti djevojčicu u „provodljivi“ krug te kada su sve ruke bile dotaknute stvarao se zvuk. Na samom početku djevojčica je bila pasivna, no nedugo zatim počela je dodirivati ruke stručnjaka te

je uživala stvarajući zvuk. Djevojčica je počela istraživati duljinu slušnog podražaja te posljedice koje dolaze uslijed njezine reakcije. Kada je djevojčica pokazala takvu vrstu svjesnosti stručnjaci su otpustili ruke iz „provodljivog“ kruga što je značilo da djevojčica treba sama shvatiti da ako dotakne ruke oba stručnjaka će stvoriti zvuk. Na ovaj način poticalo se djevojčicu na rješavanje problema i logičko razmišljanje i zaključivanje. Nakon nekoliko pokušaja i pogrešaka djevojčica je sama shvatila što treba napraviti, nakon toga su stručnjaci postepeno zadavali djevojčici teže izazove za razmišljanje, no uz stalnu motivaciju što je u konačnici izazvalo stvaranje svjesnosti djevojčice o njezinim postupcima, tj. akcijama i reakcijama.

Dječak (8) ima dijagnosticiran poremećaj iz spektra autizma i teškoće učenja, često vokalizira i uživa u zvukovima koje stvara te ih voli ponavljati i slušati iznova. Kod dječaka se za poticanje stvaranja zvuka koristila ruka stručnjaka te je dječak često pritiskao ruku stručnjaka kako bi čuo zvuk iznova. Dječak bi inače koristio uređaj s kojim bi više puta slušao iste zvukove koje voli, no na ovaj način je to ostvario uz interakciju i stvaranje međuodnosa s osobom, a ne s objektom. Upotreba Makey Makey uređaja u ovom projektu utjecala je na stvaranje interakcije među sudionicima, razvijanje vještine rješavanja problema putem procesa pokušaja i pogreške te razvitak i poboljšanje suradničkog djelovanja. Stručnjaci ovog projekta navode po njima nekoliko važnih prednosti Makey Makey uređaja kao što su: moguć razvitak kreativnosti i inovativnosti, mogućnost razvoja interakcije među vršnjacima što utječe na kognitivni razvoj, spajanje poznatih motivatora učenika na zanimljiv način te tako poticanje razvoja pojedinih područja, jeftin uređaj, udaljavanje od tradicionalnog načina poučavanja. Osim prednosti, stručnjaci navode i nedostatke uređaja na koje su oni naišli, a to su: kompleksnost uređaja za odrasle koji nisu naučeni na modernu tehnologiju te iziskuje određeno vrijeme kako bi shvatili funkcioniranje uređaja i uređaj mora uvijek biti priključen na računalo što ga čini teže prijenosnim od nekih drugih uređaja (Stephens, Chalaye, Parkhouse, 2014).

Studija Lin i Chang (2014) u samostalnom okruženju vrtića pokazala je da Makey Makey uređaj može prevladati prepreke nastale zbog tjelesnih poteškoća učenika s cerebralnom paralizom, poput opadanja interesa za korištenje tradicionalnih prekidača i da je novo sučelje motiviralo učenike da povećaju svoju fizičku aktivnost (Maich, Keith, Henning, Mallabar, 2018).

Makey Makey može biti vrlo koristan kao način aktiviranja zvukova na računalu kako bi korisnik mogao lakše komunicirati. Uređaj se smatra proizvodom podrške jer ga mogu koristiti djeca s

teškoćama u razvoju i osobe s invaliditetom, a svrha mu je olakšavanje sudjelovanja, ali i smanjenje ograničenja sudjelovanja u aktivnostima (Delgado, 2012 prema Calleja, Luque, Rodríguez, Liranzo, 2015). Na osnovi navedenog autori Calleja, Luque, Rodríguez, Liranzo (2015) konstruirali su istraživanje pod nazivom „Povećanje komunikacijskih sposobnosti kod dvoje ljudi s cerebralnom paralizom uz pomoć Makey Makey uređaja“. Sudionici istraživanja bile su 2 osobe (37 i 25 godina) s cerebralnom paralizom (tetraplegija, spastični tip) i teškoćama govora (razumijevanje dobro, veće teškoće u interakciji i artikulaciji). Uče i komuniciraju pomoću računala, no spastičnost im otežava upotrebu miša i tipkovnice te je zbog toga velika potreba za prikladnijim uređajem. Autori ovog istraživanja misle da se Makey Makey može prilagoditi na promjenjive potrebe korisnika (širi se rječnik, mijenjaju se piktogrami na riječi itd.) bez apliciranja promjene uređaja što je od izrazitog značaja. Cilj ovog rada bio je provjeriti može li upotreba Makey Makey uređaja povećati komunikacijsku kompetenciju dvoje ljudi s cerebralnom paralizom uz jednak cilj i intervenciju kod oba sudionika. Proizvod ili tehnička podrška bio je uređaj Makey Makey i provodljivi materijal plastelin koji se koristio kao tipka „enter“ koja uz pomoć uređaja prenosi poruku na zaslon računala. Istraživanje je bilo uz rad s Windows 8 virtualnom tipkovnicom i predviđanje riječi, pritiskom plastelina odnosno tipke „enter“ odabire se red tipkovnice koji će se pojaviti na zaslonu, a zatim slovo. Na odabir slova dolazi do pojave predviđanja riječi ili fraza koju zatim osoba može odabrati (Gonzales, Leroy, De, 2012 prema Calleja, Luque, Rodríguez, Liranzo, 2015). Istraživanje je podijeljeno u dvije faze A i B. Faza A ili faza održavanja trajala je 8 radionica te se sastojala od uspostavljanja osnovne komunikacijske kompetencije i osnovnih potreba koje služe za provjeru razine odgovora i stabilnosti prije uvođenja Makey Makey sučelja. Koristili su fraze za rješavanje osnovnih problema i potreba poput pozivanja pažnje, odbijanja, pitanja i odgovora te ispravan položaj na stolici. Faza B ili interventna faza u kojoj su se provodile aktivnosti uz pomoć Makey Makey uređaja. Svaka radionica trajala je 40 minuta te su se provodile dvaput tjedno. Radionicama su vježbali komunikacijske razmjene uz pomoć uređaja kako bi se osiguralo da ispitanici razumiju djelovanje uređaja te da ga mogu koristiti za izradu fraza koje se odnose na njihove osnovne potrebe. U fazi intervencije (faza B) broj produkcija osnovnih potreba koje su ispitanici mogli emitirati pomoću uređaja bile su: „Gladan sam"," Želim vodu "," Moram se odmoriti "," Sviđa mi se "," Neugodno mi je "," Želim računalo“. Mjesec dana nakon provođenja radionica provedeno je mjerenje kako bi se potvrdilo da se ispitanici nakon mjesec dana odmora mogu prisjetiti kako se uređaj koristio kao i proizvesti ciljeve.

Rezultati istraživanja, nakon intervencijske faze, ukazuju na to da su uz uporabu uređaja Makey Makey ispitanici mogli proizvesti informativne fraze o njihovim osnovnim potrebama, koje

usmeno nisu mogli proizvesti zbog svojih artikulacijskih poteškoća. Uočeno je također učenje 2 nove fraze u usporedbi s mjerenjima prije korištenja Makey Makey uređaja. Sudionicima je bilo olakšano manipuliranje mišem i tipkama koje je zamijenio plastelin. U rezultatima su uočene manje individualne razlike između sudionika koje se pripisuju njihovoj intelektualnoj razini, jeziku te akademskom iskustvu. S obzirom na rezultate autori su potvrdili da je Makey Makey uređaj povećao komunikacijske kompetencije za dvoje sudionika istraživanja, no nije isključeno da bi neki drugi uređaj na tržištu namijenjen za istu uporabu mogao dati slične rezultate. Autori ipak ističu prednosti uređaja u odnosu na druge poput fleksibilnosti oblika, veličine, teksture, položaja provodljivih materijala ovisno o potrebama korisnika, isto tako i ekonomičnost uređaja (Calleja, Luque, Rodríguez, Liranzo, 2015).

Istraživanja o Makey Makey uređaju nema u Republici Hrvatskoj, no upravo to ukazuje i potiče na još veće zalaganje stručnjaka za istraživanjem Makey Makey-a, ali i ostalih asistivno tehnoloških uređaja s ciljem poboljšanja funkcioniranja osoba s različitim teškoćama, posebice djece sa psihomotornim odstupanjima jer uređaj može uvelike poboljšati njihov cjelokupni rast i razvoj kao što prethodna istraživanja i dokazuju. No, prije uvođenja Makey Makey uređaja u život svakog djeteta ili osobe potrebno je prilagoditi materijale, aktivnosti i igre svim individualnim potrebama, sposobnostima i afinitetima korisnika.

2.4. Upute za pripremu i prilagodbu aktivnosti, materijala i igara Makey Makey uređaju

Konstruiranje aktivnosti, materijala i igara Makey Makey uređaju za djecu s teškoćama u razvoju je složen proces za stručnjake zbog toga je potrebno prethodno određivanje afiniteta, mogućnosti, sposobnosti i potreba djeteta. Prije samog konstruiranja aktivnosti, materijala i igara preporučljivo je napraviti tzv. „profil“ djeteta. U „profilu“ djeteta poželjno je navesti djetetove motivatore, strahove, potrebe, želje, jake i slabe strane te sposobnosti (kognitivno spoznajne, vizualno perceptivne, motoričke i druge). Ako za neku od navedenih karakteristika nemate saznanja možete doznati od stručnjaka poput učitelja, nastavnika ili drugog školskog osoblja koje usko surađuje s djetetom. Roditelji također mogu ukazati na bitne aspekte vezane uz djetetov način života te navike. Jedna od vrlo važnih stavki koju je potrebno znati prije konstruiranja aktivnosti, materijala ili igara je cilj. Što dijete uz pomoć računala i Makey Makey uređaja treba razviti ili naučiti. Cilj je i otkriti koje vrste pokreta dijete može izvoditi bez poteškoća kako biste mogli izraditi sučelje oko tih

pokreta. Potrebno je voditi kratke bilješke o korisnikovim specifičnim sposobnostima i tražiti od njega da ocijeni koliko je teško ili jednostavno izvesti određene pokrete. Uz suradnju s djetetom mogu se odrediti jednostavni i praktični zadaci koji će mu omogućiti da na kreativan i inovativan način razvija svoje sposobnosti ili koristi računalo u svrhu svojih želja i potreba. Uključivanje djeteta u proces konstruiranja i dizajniranja aktivnosti, materijala i igara od iznimne je važnosti. Ako imate poteškoća s odabirom najadekvatnijih, edukativniji i zanimljivijih materijala, predmeta, aktivnosti ili igara za dijete, pitajte ga i isprobajte s njim različite materijale ili aktivnosti kako bi uvidjeli koji mu najviše odgovara te što voli. Uključite dijete u postupak izrade jer nije važno koliko je sučelje koje izradimo dobro ako dijete nije uzbuđeno da ga koristi i testira. Osmislite ili odaberite sučelje koje korisniku omogućuje ono što želi koristeći ono što može. Izradite prototip te ga testirajte s djetetom, ako dijete ima određene probleme prilikom korištenja ili osjeća nelagodu prilagodite aktivnost, materijale ili igru. Razmišljajte o tome te ako je moguće razgovarajte s djetetom na koji način je moguće poboljšati napravljenu aktivnost ili igru. Zapamtite da je sučelje namijenjeno za dijete sa psihomotornim odstupanjima, usklađivanje njegovog načina učenja, usvajanja znanja i sposobnosti i zbog toga ga je potrebno izraditi u skladu s njegovim potrebama (Webb, 2014).

U sljedećem poglavlju bit će opisani prijedlozi mogućih aktivnosti, materijala i igara za poticanje različitih razvojnih područja djece s teškoćama u razvoju, točnije psihomotornim odstupanjima.

3. Ideje aktivnosti, materijala i igara za poticanje inovativnosti i razvojnih područja djece sa psihomotornim odstupanjima

Korištenje Makey Makey-a kao asistivnog uređaja može otvoriti nov način interakcije s tehnologijom kako bi dijete moglo uživati u novim, edukativnim i uzbudljivim iskustvima (Maich, Keith, Henning, Mallabar, 2018). Na početku korištenja Makey Makey uređaja poželjno je dijete sa psihomotornim odstupanjima upoznati s uređajem. Ponuditi mu da ga vidi, opipa te prouči od čega se sastoji. Nakon početnog upoznavanja, poželjno je djetetu objasniti o kakvom se uređaju radi, koje su mu sastavnice te na koji način uređaj funkcionira. Djetetove intelektualne sposobnosti ovise o tome hoćete li i koliko složeno objašnjavati o uređaju, no važno je da se svakom djetetu kažu barem osnovne stavke poput priključivanja uređaja na računalo ili koje osnovne tipke tipkovnice uređaj može zamijeniti. Ako dijete ima pitanja o uređaju, njegovom funkcioniranju ili sastavnicama trebate djetetu na sva pitanja odgovoriti kako bi mu rad uređaja bio što jasniji. Kako bi dijete najlakše shvatilo pojam provodljivosti te uvidjelo koji sve materijali i predmeti se mogu spojiti na Makey Makey za prvo upoznavanje s uređajem i početni sat predlažem provedbu aktivnosti „Sat provodljivosti“ koja slijedi u nastavku. Nakon navedene aktivnosti slijede i ostale igre, materijali i aktivnosti za poticanje različitih razvojnih područja djeteta sa psihomotornim odstupanjima.

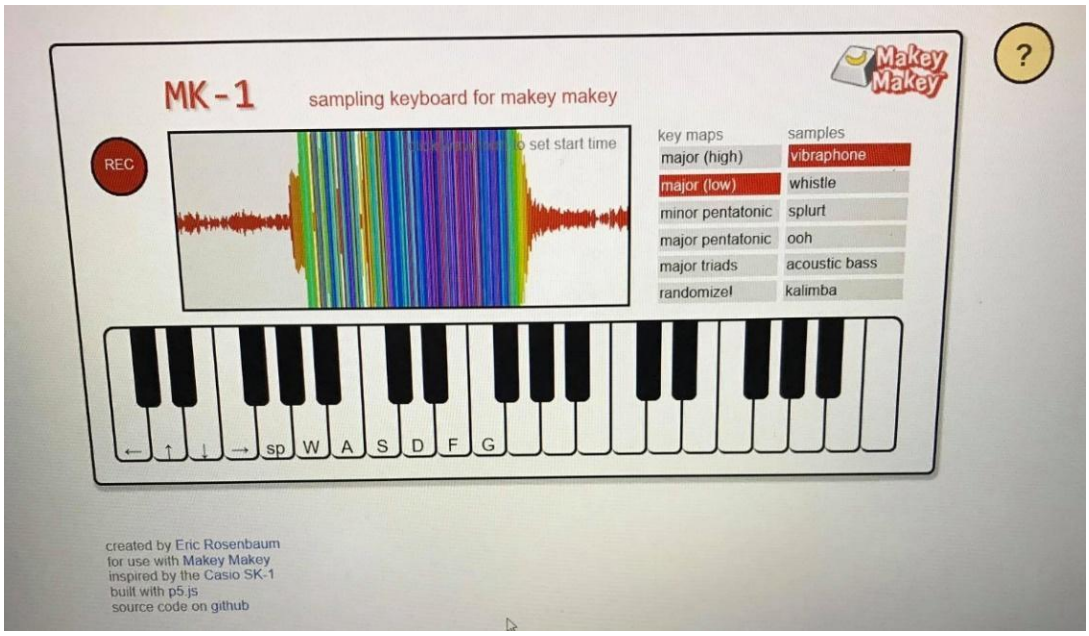
„Sat provodljivosti“

Uvod u korištenje Makey Makey uređaja može biti učenje o provodljivosti predmeta i materijala koji se mogu priključiti na uređaj. Odabrani su provodljivi predmeti različitih oblika, tekstura, materijala, mirisa i okusa. Odabrani predmeti spojeni su na MK-1 („Makey Makey sampling synthesizer“), tj. sintisajzer kreiran specifično za Makey Makey uređaj. Kreirao ga je Eric Rosenbaum koji je ujedno i jedan od kreatora uređaja. Na krokodilske kvačice Makey Makey uređaja priključila sam vodu u metalnoj posudici, list, krumpir, munchmallow, spužvu u obliku zvijezde koja je prethodno uronjenu u vodu, jagodu, malo pecivo, gumeni bombon u obliku hamburgera, papir obojan grafitnom olovkom i kovanicu od 5 kn. Svaki predmet je bio priključen na neku od tipki tipkovnice koja je stvarala određeni ton na sintesajzeru. Voda u metalnoj posudici bila je priključena na tipku razmaknicu, list na tipku dolje (⇩), papir obojan grafitnom olovkom na tipku desno (⇨), spužva u obliku zvijezde na tipku gore (⇧), kovanica od 5 kn na tipku lijevo (⇦). Ostatak predmeta bio je priključen na stražnju stranu uređaja. Jagoda je bila priključena na slovo

W, malo pecivo na slovo A, munchmallow na slovo S, krumpir na slovo D i gumeni bombon u obliku hamburgera na slovo F. Držanjem krokodilske kvačice koja je bila spojena na polje „Earth“ i pritiskom na svaki od predmeta stvarao se određeni ton na sintisajzeru, a pritiskom više tonova zaredom određena melodija i zvuk. Sintesajzer ima mogućnost mijenjanja tonaliteta tonova, ali i snimanje vlastitog glasa koji također zatim može mijenjati tonalitet što može biti izrazito zanimljivo za djecu.

Prikaz korištenih predmeta i sintesajzera je na slikama 3 i 4.

Slika 3 Uređaj Makey Makey i provodljivi predmeti (dizajn autorice)



Slika 4 MK-1 sintisajzer (dizajn autorice)

Prilagodbe:

Uvodna aktivnost za upoznavanje s provodljivošću materijala i predmeta koji se mogu koristiti za uređaj Makey Makey može biti samostalna i grupna. Ako bi aktivnost bila samostalna te kako dijete ne bi trebalo tijekom izvođenja aktivnosti neprestano držati krokodilsku kvačicu priključenu na polje „Earth“ postoji mogućnost da se djetetu krokodilska kvačica spoji na prst ili zapešće ruke kako bi se olakšalo izvođenje aktivnosti. Ukoliko bi aktivnost bila grupna može se odrediti na koji način će, kako i koliko tko od djece svirati. Prvo dijete u provodljivom krugu može držati krokodilsku kvačicu koja je spojena na polje „Earth“, a drugom rukom dodirivati određeni predmet i stvarati ton. Isto tako, svatko od ostale djece može odabrati jedan predmet kojim će stvarati ton. Jednom rukom će proizvoditi ton dodirujući predmet, a drugom će se rukom držati za drugo dijete i stvarati krug provodljivosti. Dijete se na primjer može držati za bilo koji dio ruke drugog djeteta samo taj dio ne smije biti prekriven odjećom kako bi krug provodljivosti bio neprekinut. Ako djeca ne žele zajedno svirati može se odrediti da svako dijete ima limitirano vrijeme nakon kojeg je na redu drugo dijete i sve dok sva djeca ne isprobaju predmete i uređaj. Kod grupne aktivnosti trebate pripaziti da svi dobiju priliku isprobati uređaj i predmete. Predmeti se mogu mijenjati ovisno o željama i idejama djeteta sa psihomotornim odstupanjima. Poželjno je da dijete samo daje ideje koji još provodljivi predmeti bi se mogli isprobati uz vaša moguća potpitanja poput „Koje još voće i povrće u sebi sadrži vodu?“, „Koji još predmeti su metalni? i slično. Ako dijete ima veća psihomotorna odstupanja vi mu možete ponuditi određene provodljive predmete te ga pitati misli

li da su određeni predmeti provodljivi ili ne te zatim isprobati jesu li. Ako je dijete nemotivirano, možete se raspitati kod roditelja i stručnjaka koji rade s njime koju hranu ili druge provodljive predmete i materijale dijete voli te takve onda uvrstiti u aktivnost kako bi ga motivirali i zainteresirali. Djetetu sa psihomotornim odstupanjima koje ima teškoće fine motorike možete staviti čvršće i veće predmete koji su provodljivi kako ne bi imalo poteškoća s dodirivanjem predmeta i stvaranjem tonova.

Neka dijete isprobava različite tonalitete tonova dodirujući predmete i izmjenjujući tonalitete, može snimiti svoj glas te uživati u tonskim transformacijama vlastitog glasa.

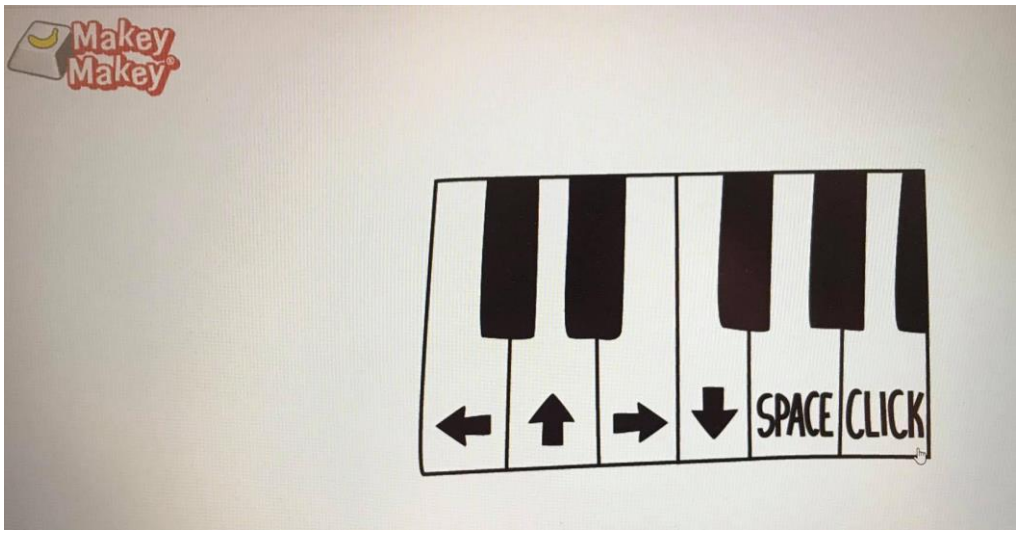
Ciljevi aktivnosti i razvojna područja:

Cilj prethodno opisane aktivnosti i njezinih prilagodbi je učenje o provodljivosti predmeta, ali prvenstveno učenje koji sve predmeti ili materijali se mogu priključiti na Makey Makey uređaj i na koji način. Jedan od ciljeva za početak je i uočavanje praktičnog rada i funkcioniranja Makey Makey uređaja kako bi dijete sa psihomotornim odstupanjima uvidjelo vezu između dodirivanja predmeta i pojave ili reakcije koju to izaziva na računalu. Ako se aktivnost odvija grupno razvojno područje koje se može poticati je socijalno-emocionalni razvoj. Socijalizacija i skupna povezanost mogu doći do izražaja jer djeca zajedno sudjeluju u aktivnosti, surađuju te se kroz igru zabavljaju i uče, što utječe na spoznajni razvoj. Razmišljajući koji se još predmeti mogu priključiti na Makey Makey uređaj dijete može razvijati svoje kritičko i logičko razmišljanje te zaključivanje što također pripada spoznajnom razvoju. Kreativnost, inovativnost i stvaralaštvo se mogu poticati ovom aktivnošću jer dijete može doći do novih spoznaja i ideja te ostvarivanja istih. Koordinacija pokreta, motorički razvoj te gruba i fina motorika su područja kod kojih može doći do poboljšanja i razvitka. Postoji mogućnost razvitka i bolje koordinacije oko-ruka jer dijete na pritisak određenog predmeta može pratiti pogledom zaslon računala te vidjeti i čuti reakciju svoje akcije. Uz dodirivanje predmeta i stvaranje tonova može se uz pokret i ritam razvijati glazbena osjetljivost kod djeteta. Djeca sa psihomotornim odstupanjima koja vole glazbu bit će još više potaknuta na izvođenje aktivnosti, a dodatno ih može motivirati snimanje i slušanje vlastitog glasa što može izazvati veselje i uzbuđenost.

Pjesma „Bratec Martin“

Na Makey Makey uređaj putem krokodilskih kvačica spojeno je određeno provodljivo voće i povrće (banana, limun, kivi, naranča, rajčica i krastavac). Dodirom određenog voća (uz držanje krokodilske kvačice koja je spojena na polje „Earth“) proizvest će se određeni ton na klavirskim tipkama. Banana odgovara tonu C, limun tonu D, kivi tonu E, naranča tonu F, rajčica tonu G i krastavac tonu A. Prikaz navedenog voća i povrća te određenih klavirskih tipki je na slikama 5 i 6. Uz praćenje uputa (redoslijeda slika voća i povrća te teksta pjesme) dijete sa psihomotornim odstupanjima može naučiti pjevati i svirati pjesmu „Bratec Martin“ uz pomoć „Makey Makey Piano“ na inovativniji i njemu zanimljiviji način.

Slika 5 Uređaj Makey Makey uz upute za učenje pjesme „Bratec Martin“ (dizajn autorice)



Slika 6 „Makey Makey Piano“ (dizajn autorice)

Prilagodbe:

Prikazana aktivnost može se izvoditi samostalno ili u grupi. Za grupnu aktivnost potrebno je svako dijete spojiti putem krokodilske kvačice na polje „Earth“ kako bi moglo sudjelovati u aktivnosti, tj. kako bi krug provodljivosti bio neprekinut. Ako dijete ne može tijekom cijele aktivnosti držati krokodilsku kvačicu u ruci ili su mu potrebne obje ruke za izvođenje aktivnosti, krokodilska kvačica se može spojiti i na neki drugi dio tijela na kojem djetetu neće smetati i bit će mu praktičnije za izvođenje aktivnosti. Isto tako, moguće je krokodilsku kvačicu pričvrstiti za prst ili neki drugi dio tijela uz pomoć ljepljive trake, gumice, čička ili nekog drugog predmeta kojeg posjedujete kako bi se olakšalo provođenje aktivnosti te se mogle koristiti obje ruke prilikom izvođenja. Ako djetetu ne trebaju obje ruke za izvedbu aktivnosti, a sudjeluje više djece prvo dijete može biti spojeno na krokodilsku kvačicu, a ostali se mogu držati za ruku ili neki drugi dio tijela te s jednom slobodnom rukom dodirivati voće ili povrće. Na navedene načine će krug provodljivosti biti potpun i neprekinut te će se produkcija tona moći ostvariti. Ako dijete zbog svojih psihomotornih odstupanja ne može u potpunosti pratiti upute i dodirivati voće i povrće, tj. svirati po klavirskim tipkama vi mu možete pomoći te možete svirati zajedno. Kao što je već navedeno aktivnost može biti grupna te se tako za djecu nižeg uzrasta ili s većim psihomotornim odstupanjima može odrediti da svako dijete svira po jedan red i tako uči pjesmu. Za djecu višeg uzrasta ili s manjim psihomotornim odstupanjima može se odrediti zadatak da svako dijete izabere jedno ponuđeno voće ili povrće koje u određenom trenutku treba dodirnuti kako bi se proizveo ton u skladu s uputama pjesme. Isto tako, ako dijete ima poteškoće s finom motorikom, a aktivnost učenja pjesme se provodi grupno potrebno

mu je dodijeliti veće voće ili povrće poput krastavca, rajčice ili banane za lakše dodirivanje i proizvodnju tona. Ako je djetetu teško izvođenje aktivnosti pokušajte ju prilagoditi tako da ako se izvodi samostalno vi budete osoba koja će djetetu pomoći u izvođenju kako ne bi osjetilo frustracije i neuspjeh. Grupno izvođenje ove aktivnosti može se podijeliti tako da svako dijete ima prikladnu ulogu u procesu izvođenja, djeca s manjim psihomotornim odstupanjima mogu dobiti složenije zadatke poput dužih stihova pjesme, a djeca s većim psihomotornim odstupanjima jednostavnije zadatke. Ako se dogodi da dijete ne voli teksturu, miris, okus određenog voće ili povrća i to mu stvara odbojnost prema izvođenju aktivnosti zamijenite voće ili povrće nekim koje je dovoljno provodljivo i dijete ga voli. Provodljivi materijali i pjesma se mogu mijenjati ovisno o afinitetima djece. Dijete može samo predložiti koji drugi materijali se još mogu koristiti te njih možete uključiti. Potrebno je materijale i pjesmu prilagoditi djetetovim sposobnostima, potrebama i željama. Navedenu aktivnost možete isprobati i s MK-1 sintesajzerom.

Ciljevi aktivnosti i razvojna područja:

Aktivnošću učenja pjesme „Bratec Martin“ kod djeteta se može pozitivno djelovati na više razvojnih područja. Dolazi do poticanja socijalno-emocionalnog razvoja i razvoja ličnosti djeteta. Grupno izvođenje aktivnosti može poticati razvoj socijalizacije i skupnu povezanost članova. Poticati ih na zajedničko djelovanje, suradničko druženje i pružanje pomoći jedni drugima što utječe i na spoznajni razvoj. Podrška članova ove grupne aktivnosti može biti od velike važnosti. Ako dijete uspije usvojiti zadani cilj poput uspjeha u sviranju cijele pjesme ili usvajanja jednog stiha pjesme te ga ostali članovi podupru i pohvale može doći do poticanja razvoja samopouzdanja djeteta. Uspjeh u aktivnosti vodi do razvitka samopouzdanja i samostalnosti. Dijete putem izvođenja aktivnosti shvaća vezu između predmeta i pojava, tj. razvija svijest da pritiskom na određeno voće ili povrće dolazi do produkcije tona te ujedno i uči pjesmu što odgovara spoznajnom razvoju. Razmišljanjem djeteta koji sve provodljivi predmeti i materijali postoje te se još mogu uključiti u aktivnosti može doći do poticanja razvoja kritičkog i logičkog razmišljanja i zaključivanja, ali i razvoja kreativnosti i inovativnosti. Uz istovremenu aktivnost praćenja uputa i dodirivanja određenog voća ili povrća u skladu s uputama može doći do razvitka pažnje i koncentracije. Dijete može razvijati i finu motoriku te taktilni osjet opipavanjem, dodirivanjem i pritiskanjem voća i povrća. Djeca koja imaju odbojnost prema određenom voću i povrću na njima zanimljiv način uz sviranje i pjevanje ih se može potaknuti da se te odbojnosti riješe. Uz učenje pjesme može doći do razvoja glazbene osjetljivosti i razlikovanja tonova. Razvojno područje na

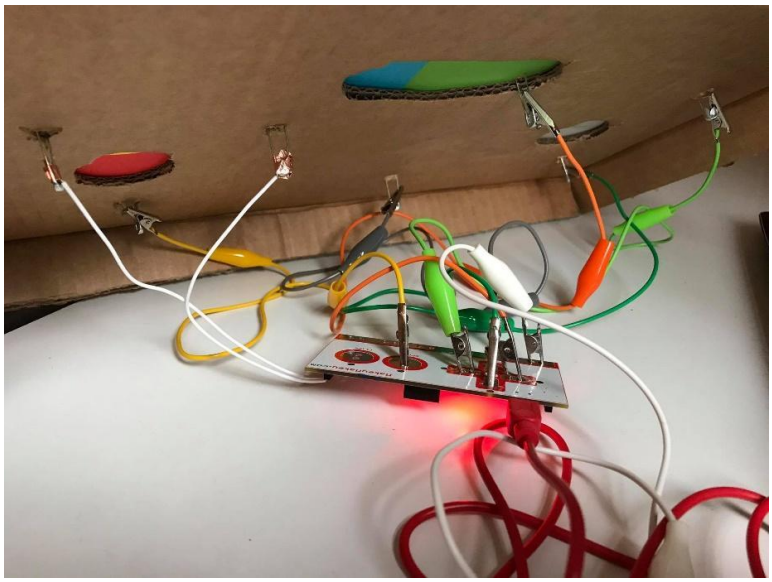
čiji razvitak se također može utjecati je motorički razvoj. Navedena aktivnost može poticati koordinaciju pokreta ruku, a preciznije i koordinaciju oko-ruka uz praćenje uputa (redoslijeda slika voća i povrća te teksta pjesme) i dodirivanje voća i povrća. Osim svih navedenih razvojnih područja i ciljeva, aktivnost može utjecati na motiviranost i zainteresiranost djeteta da umjesto tradicionalnog načina učenja, uči na njemu zanimljiviji i inovativniji način, a samim time ga to može potaknuti na brže, lakše te učenje sa zadovoljstvom.

„Interaktivna ploča“

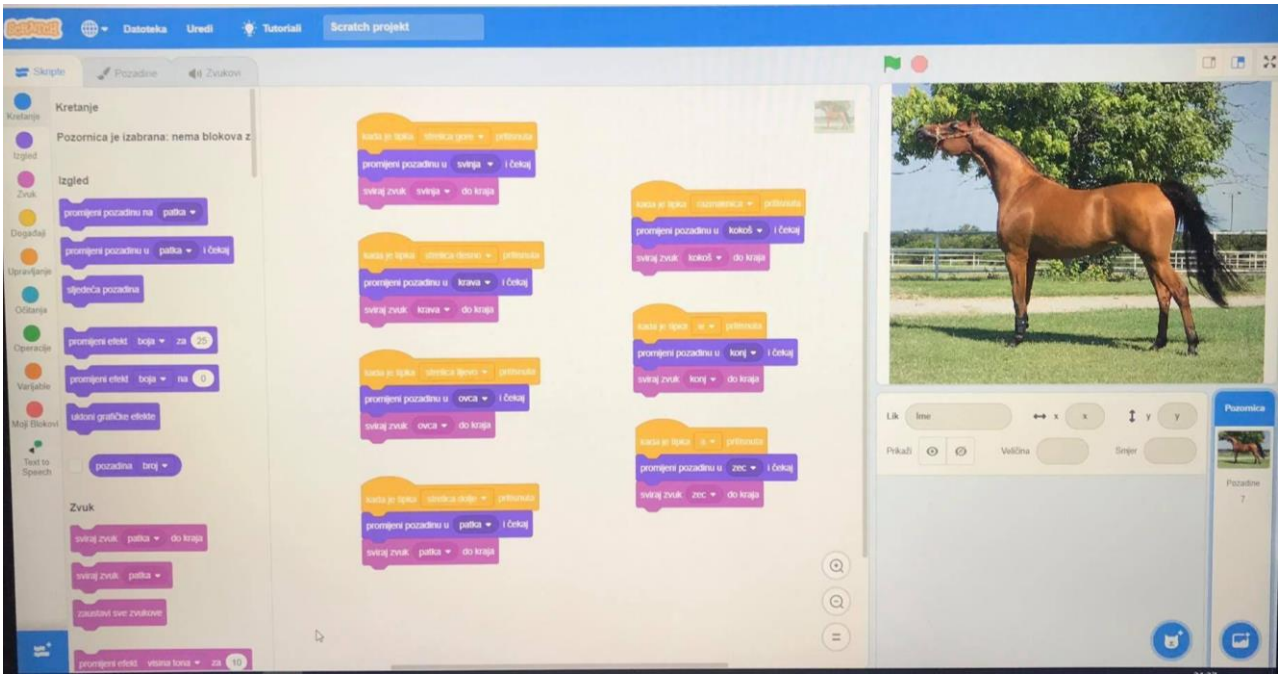
„Interaktivna ploča“ je osmišljena aktivnost koja uz korištenje Makey Makey uređaja koristi i Scratch program. Na krokodilske kvačice i spojne žice Makey Makey uređaja putem metalnih sigurnosnica spojeni su želе bomboni i čokoladne bananice. Svaki želе bombon ili čokoladna bananica pridružena je nazivu određene domaće životinje. Pritiskom na određeni želе bombon ili čokoladnu bananicu na zaslonu računala pojavit će se pripadajuća životinja te će biti glasovni prikaz naziva životinje. Naravno, „interaktivna ploča“ reagirat će samo ako se drži polje „Earth“ koje je ovaj put spojeno s bakrenom ljepljivom vrpcom radi lakšeg izvođenja aktivnosti. Slike životinja, glasovni prikazi naziva životinje te uvjetovane naredbe programiranja umetnute su i napravljeni u Scratch programu.

Prethodno opisano možete vidjeti na daljnjim slikama 7, 8, 9 i 10.

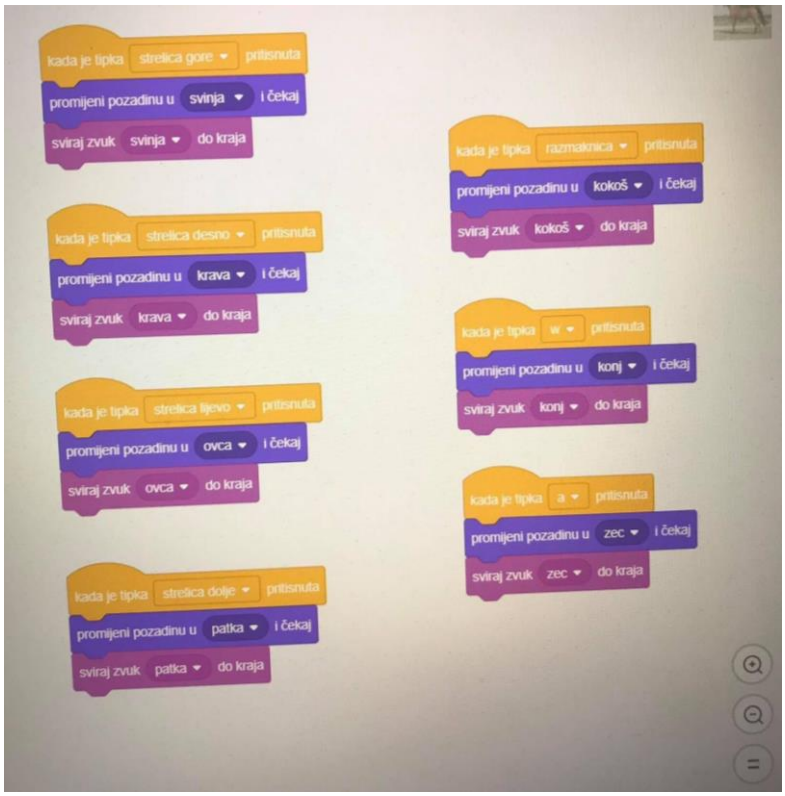
Slika 7 Aktivnost „Interaktivna ploča“ (dizajn autorice)



Slika 8 Pozadina „Interaktivne ploče“ (dizajn autorice)



Slika 9 Scratch program (dizajn autorice)



Slika 10 Uvjetovane naredbe Scratch programa (dizajn autorice)

Prilagodbe:

Prikazana aktivnost može imati mnoštvo prilagodbi ovisno o djetetovoj dobi, sposobnostima, afinitetima i potrebama. Prilagodbe mogu uključivati promjenu teme, boje pozadine, provodljivih predmeta te materijala dodirne površine koja je spojena na polje „Earth“. Ovisno o djetetovoj dobi i psihomotornim odstupanjima tema „Interaktivne ploče“ može se prilagođavati. Teme mogu biti prilagođene edukacijsko-rehabilitacijskim i edukativnim ciljevima i ishodima. Vrlo lako se teme mogu mijenjati u Scratch programu, a i na samoj „interaktivnoj ploči“ skidanjem postojećih i lijepljenjem novih pojmova. Ako je dijete mlađe kronološke dobi ili s većim psihomotornim odstupanjima i ne zna čitati te mu je zbog toga potrebna pomoć u izvođenju aktivnosti vi ga možete upućivati prema bojama koje da provodljive predmete dodirne kako bi se na zaslonu računala pojavila pripadajuća životinja. Provodljivi predmeti, u ovom slučaju žele bomboni i čokoladne bananice, mogu se mijenjati ovisno o djetetovim željama. Poželjno je odabrati provodljive predmete koji će motivirati dijete na izvođenje aktivnosti. Ako dijete ima veće poteškoće s finom motorikom mogu se staviti veći predmeti kako bi se omogućilo sudjelovanje u aktivnosti, no ako dijete ima manje poteškoće s finom motorikom mogu se postaviti manji predmeti kako bi dijete vježbalo pokrete prstiju i razvijalo finu motoriku. Uz postavljene manje predmete stručnjak može

djetetu dati zadatak kojim prstom treba dodirnuti provodljivi predmet te tako vježbati koordinaciju pokreta prstiju i diferencijaciju te finu motoriku. Isto tako, kod poteškoća s finom motorikom može se povećati dodirna površina bakrene ljepljive trake koja je spojena na polje „Earth“ ili se može promijeniti provodljivi predmet/materijal ovisno o djetetovim afinitetima. Umjesto bakrene ljepljive trake, može se staviti aluminijska folija, spužva uronjena u vodu, plastelin ili neki drugi provodljivi materijal. Aktivnost se osim samostalno može izvoditi i u paru tako da jedno dijete iz para rukom drži dodirnu površinu bakrene ljepljive trake, a drugom rukom dodiruje provodljive predmete. Drugo dijete držat će njega za npr., lakat (koji nije prekriven odjećom) i drugom rukom dodirnuti provodljive materijale i tako će činiti krug provodljivosti. Stručnjak može s djecom vježbati motoričku vještinu brzih reakcije tako da im govori životinje, a oni trebaju čim prije pritisnuti provodljivi predmet kako bi vidjeli sliku životinje na zaslonu računala i čuli glasovni prikaz naziva životinje. Ako stručnjak želi provesti npr., vježbu čitanja, može djetetu dati uputu koju životinju želi vidjeti na zaslonu računala i tako će dijete morati pročitati nazive životinja i pronaći adekvatan naziv koji je stručnjak od njega tražio. Kada se na zaslonu računala prikaže određena životinja stručnjak može proširiti znanja djece te ih pitati pitanja poput: „Gdje živi prikazana životinja?“, „Čime se hrani prikazana životinja?, „Koje proizvode dobivamo od prikazane životinje?“ „Kako se zove mladunče prikazane životinje?“ i druga pitanja. Isto tako, stručnjak može proširiti znanja i konstruirati priču s prikazanim životinjama. Osim vježbe čitanja, moguća je i vježba učenja brojeva tako da stručnjak odredi koliko puta želi vidjeti sliku životinje i čuti njeno ime, a dijete zatim izvršava zadatak. Vježba pamćenja i koncentracije također se može izvesti uz pomoć ove aktivnosti tako da stručnjak izrekne djetetu redoslijed kojim i koliko puta želi prikaz i zvuk određene životinje poput: „Želim tri puta vidjeti i čuti konja, dva puta zeca, jednom patku i jednom kokoš.“. „Interaktivna ploča“ može biti kreativna uvodna aktivnost za tematsku nastavnu jedinicu hrvatskog, matematike, prirode ili nekog drugog nastavnog predmeta iz koje stručnjak može dalje proširiti opseg gradiva i znanja djece sa psihomotornim odstupanjima. U programu Scratch može se uz sliku životinje i glasovni prikaz naziva životinje postaviti i glasanje životinje. Ovisno o djetetovom intelektualnom kapacitetu možete mu pokazati kako da u Scratch programu sam snimi glasovni prikaz ili odabere sliku životinje. Možete djetetu objasniti i na koji način uređaj u ovoj aktivnosti funkcionira te kako spojiti druge provodljive predmete. Dijete možete tražiti da samo ponudi ideje koji se još provodljivi predmeti mogu koristiti. Sve navedeno ovisi naravno o djetetovim sposobnostima i afinitetima.

Ciljevi aktivnosti i razvojna područja:

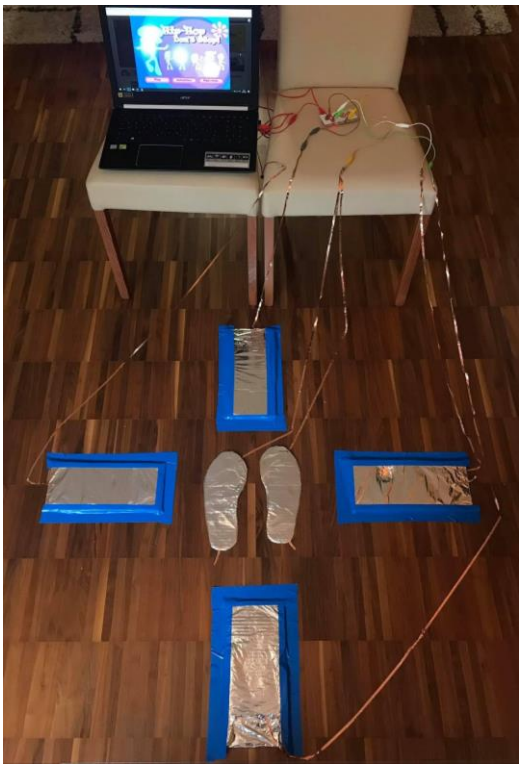
Neki od ciljeva „Interaktivne ploče“ su poticanje razvoja govora, komunikacije, interakcije i učenje novih pojmova, brojeva ili boja. Makey Makey se u ovoj aktivnosti može postaviti kao moguće proširenje komunikacijskih sposobnosti djeteta sa psihomotornim odstupanjima povezivanjem izgovorenog naziva životinje sa slikom životinje. Aktivnost može potaknuti dijete na usvajanje konkretnog znanja te razvijanje svog spoznajnog razvoja na kreativan način. „Interaktivna ploča“ može motivirati dijete na razvitak čitalačkih sposobnosti. Djeca mlađe kronološke dobi ili s većim psihomotornim odstupanjima mogu uz učenje boja, učiti nove životinje i skupinu u koju pripadaju. Uključivanje djeteta u misaoni proces koji se još provodljivi predmeti mogu koristiti za aktivnost mogu utjecati na razvoj njegovog logičkog razmišljanja i zaključivanja, ali i poticati razvoj inovativnosti kod djeteta. Isto tako, dijete razvija uočavanje veze između predmeta i pojava do kojih dolazi nakon dodirivanja predmeta, tj. dijete stvara poveznicu između njegove akcije i pripadajuće reakcije. Djetetu koje ima poteškoća s pažnjom i koncentracijom te se teško može usmjeriti na učenje i usvajanje znanja ovakva aktivnost može biti dobar motivator. Pažnja i koncentracija mogu biti duže održane i usmjerene na aktivnost. Ako se aktivnost provodi u paru moguć je utjecaj na razvitak povezanosti i socijalizacije kod djece. Međusobno podupiranje i pomaganje djece može dovesti do razvitka dobre suradnje. Uz „Interaktivnu ploču“ moguć je pozitivan utjecaj na motoričke vještine. Aktivnošću je moguće poboljšanje fine motorike prstiju, koordinacije pokreta , brzine pokreta i poticanje taktilnog istraživanje provodljivih predmeta. Koordinacija oko-ruka je motorička vještina koju dijete sa psihomotornim odstupanjima u ovoj aktivnosti mora koristiti. Nakon pritiska predmeta dijete usmjerava pogled prema zaslonu računala kako bi vidjelo sliku životinje i tako uvježbava koordinaciju oko-ruka. Ako dijete ima intelektualni kapacitet za shvaćanje funkcioniranja Makey Makey uređaja, spajanje provodljivih predmeta na njega ili pokušaja upravljanja Scratch programom može doći do razvitka informatičke pismenosti. Usvajanje znanja na alternativan, inovativan i djeci zanimljiv način može biti puno učinkovitiji način učenja.

„Igre pokretanja gornjih i/ili donjih ekstremitetima“

Makey Makey uređaju može se prilagoditi svaka igra koja koristi navigacijske tipke tipkovnice (gore, dolje, lijevo, desno), pojedine tipke za unos (alfanumeričke tipke) poput razmaknice, tipki W, A, S, D, F, G ili klik i pokrete mišem u svim smjerovima. Odabrano je nekoliko računalnih igara koje su putem uređaja i krokodilskih kvačica spojene na provodljive materijale. Za donje ekstremitete napravljene su uvećane navigacijske tipke. Navigacijske tipke obložene su aluminijskom folijom i zalijepljene za pod plavom ljepljivom trakom. Kako bi tipke bile spojene na krokodilske kvačice upotrijebljen je provodljivi materijal, bakrena ljepljiva vrpca. Igrač će biti spojen na Makey Makey uređaj i polje „Earth“ stajanjem na „aluminijskim stopalima“. Za gornje ekstremitete napravljene su uvećane navigacijske tipke od domaćeg, jestivog plastelina. Plastelin je napravljen od tijesta te obojan sokom od cikle. Kako bi igrač bio provodljiv imat će narukvicu s plastelinom u koji je utaknuta krokodilska kvačica spojena na polje „Earth“. Kombinacija gornjih i donjih ekstremiteta također je napravljena u igri autima. Za gornje ekstremitete napravljen je volan s navigacijskim tipkama za lijevo i desno izrađenim od aluminijske folije. Za donje ekstremitete korištene su navedene uvećane navigacijske tipke obložene aluminijskom folijom i zalijepljen za pod plavom ljepljivom trakom. Sve navedeno prikazano je na slikama 11, 12, 13.

„Hip hop ples“

Pokretanjem računalne igre „Hip hop ples“ na zaslonu računala pojavljuju se 3 djevojčice koje plešu ovisno o pritisku određene navigacijske tipke. Igrač dobiva upute kojim redom i u kojem trenutku treba pritisnuti određenu navigacijsku tipku te to treba slijediti kako bi djevojčice plesale, a on uspješno igrao igru.



Slika 11 Prikaz aktivnosti „Hip hop ples (dizajn autorice)

Prilagodbe:

Kod prikazanih materijala i cjelokupne aktivnosti moguća je prilagodba. Odabrana računalna igra „Hip hop ples“ može biti zamijenjena igrama poput Pacmana, Super Maria te drugim plesnim i sportskim računalnim igara. Za Makey Makey uređaj nije potrebno dodatno instaliranje igara. Besplatne računalne igre je moguće pronaći i igrati na internetskim mrežnim stranicama, no potrebno je odabir igara uskladiti s djetetovim željama, mogućnostima, sposobnostima i potrebama.

Prilagodba „navigacijskih tipki“ spojenih na uređaj moguća je tako da se tipke približe ili udalje ovisno o potrebama, smanji broj tipki ako za neku određenu računalnu igru nisu sve potrebne ili dijete ne može koristiti sve navigacijske tipke, poveća veličina tipki ako je djetetu potrebno. Isto tako, ako dijete ne može tijekom cijele aktivnosti biti u stajaćem položaju, može sjediti na stolici te dodirivati nogama pojedine tipke. Provodljivost i polje „Earth“ bi se na taj način spojilo na zapešće djeteta ili neki drugi dio ruke, umjesto na noge. U navedenom slučaju bi se i broj tipki mogao smanjiti ako dijete ne može u sjedećem položaju pritisnuti sve tipke, također računalna igra bi se tada morala prilagoditi broju tipki. Zadatak stručnjaka je da prije izvođenja aktivnosti sam

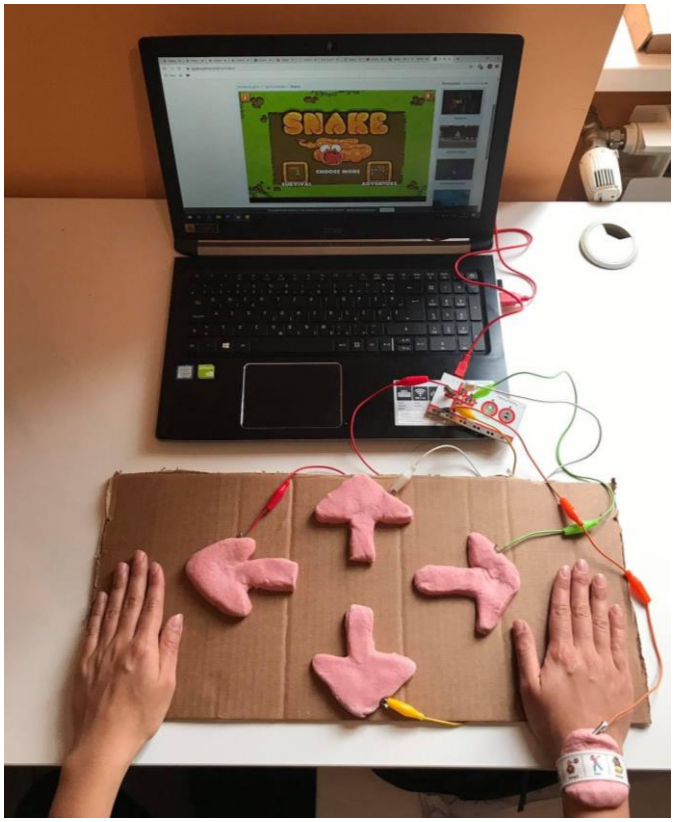
isproba računalnu igru te uvidi koje dodatne prilagodbe su potrebne i na koji način bi se materijali mogli prilagoditi. Izbor igre te njezinu brzinu i težinu potrebno je uskladiti za svako djeteta individualno ovisno o potrebama i sposobnostima. Aktivnost se osim samostalno može igrati u paru tako da svako od djece jednom nogom stane na jedno „aluminijsko stopalo“, a drugom nogom pritišće dvije navigacijske tipke. Kako bi bolje održavali ravnotežu mogu se držati za ruke i tako pomagati jedno drugome. Moguće je i napraviti natjecanje te tako poticati razvijanje natjecateljskog duha, ali i prihvaćanje poraza.

Ciljevi aktivnosti i razvojna područja:

Aktivnost „Hip hop ples“ usmjerena je na jačanje motoričkih vještina te poticanje, napredak i razvoj rada donjih ekstremiteta. Rad na koordinaciji i održavanju ravnoteže cijelog tijela također je jedan od ciljeva aktivnosti. Kroz igru i zabavu dijete može nesvjesno djelovati na razvoj i napredak koordinacije svojih pokreta, ravnoteže, bilateralnosti, ali i motoričkog planiranja. Vizualnim putem mozak prima informaciju, procesuira je te ju dalje šalje djetetovim donjim ekstremitetima koji u skladu s primljenom informacijom trebaju pravilno i brzo reagirati. Uz prikladan odabir računalne igre može se povećati brzina pokreta i pravovremena reakcija djeteta. Djetetu sa psihomotornim odstupanjima računalna igra koju voli može biti velik motivator da umjesto igranja igre sjedeći na stolici, zaigra svojim donjim ekstremitetima i tako nesvjesno potiče, vježba i jača mišiće donje muskulature. Uz pomoć navedene aktivnosti dijete može učiti i prostorne odnose tako da mu stručnjak pomaže i navodi ga u kojem smjeru treba pritisnuti tipku; lijevo, desno, gore ili dolje. Ako se aktivnost izvodi u paru djeca mogu razvijati povezanost, suradničko djelovanje i socijalizaciju. Kroz veselje, smijeh i igru mogu poticati za njih vrlo važne aspekte razvoja.

„Zmijica“

Računalna igra „Zmijica“ ima cilj skupljanje jabuka. Što više jabuka zmijica skupi postaje duža, a time i igrač uspješniji u igri.



Slika 12 Prikaz aktivnosti „Zmijica“ (dizajn autorice)

<u>Prilagodbe</u>:

Jedna od glavnih prilagodbi računalne igre „Zmijica“ mogu biti veličina, položaj, boja te materijal navigacijskih tipki. Moguće je tipke izraditi veće ili manje, više raširene ili skupljene, druge boje ili drugih materijala poput aluminijske folije, mokre spužve, voća, povrća ili nekih drugih provodljivih materijala. Navigacijske tipke mogu se koristiti i za bilo koju drugu računalnu igru, ovisno o djetetovim sposobnostima i željama. Isto tako, tipke se ne moraju koristiti samo za računalne igre, mogu se koristiti i za druge aktivnosti na računalu. Kako bi dijete sa psihomotornim odstupanjima moglo neometano koristiti obje ruke prilikom izvođenja aktivnosti i igranja igre pričvršćena mu je narukvica s plastelinom u koju je utaknuta krokodilska kvačica spojena na polje

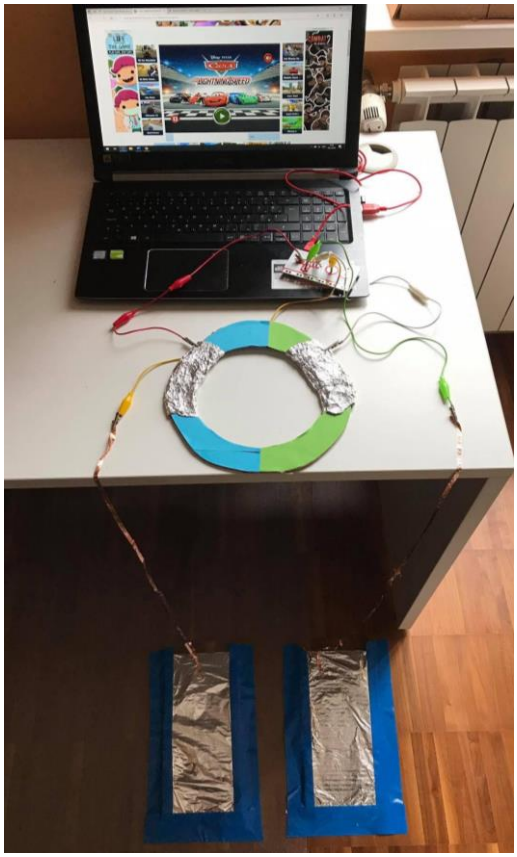
„Earth“ što ga čini provodljivim. Narukvica s provodljivim materijalom se može napraviti i od bilo kojeg drugog provodljivog materijala ili na drugi način. U ovoj aktivnosti moguće je dijete uključiti u izradu materijala za provođenje igre tako da mijesi tijesto i izrađuje domaći plastelin, oblikuje strelice ili neki drugi oblik koji želi te zatim zajedno spajate plastelin s krokodilskim kvačicama na uređaj Makey Makey. Možete u tijesto dodati i mirise poput vanilije, lavande ili nekog drugog mirisa koje će dijete voljeti. Aktivnost se može odvijati samostalno ili u paru. Ako se odvija u paru svako dijete imat će narukvicu s plastelinom u koju će biti utaknuta krokodilska kvačica i spojena na polje „Earth“. Odredit će se kojim dvjema tipkama će koje dijete upravljati te će zajedno igrati igru. Dijete može samo predlagati koji materijali osim plastelina se još mogu koristiti ili koje druge računalne igre želi zaigrati.

Ciljevi aktivnosti i razvojna područja:

Računalna igra „Zmijica“ pogodna je za djecu sa psihomotornim odstupanjima jer je lagana te je teško u igri izgubiti. Jedan od glavnih ciljeva ove igre je aktiviranje i poticanje fine motorike prstiju i šaka. Plastelin, tijesto ili glina su pogodni materijali od kojih se mogu napraviti velika, savitljiva upravljačka tijela za djecu koja imaju teškoće fine motorike ili druge motoričke izazove (Maich i sur., 2018). Plastelin mogu dodirivati i pritiskati te tako utjecati na razvoj jačeg pritiska i jačanje mišića prstiju i šake. Neka djeca sa psihomotornim odstupanjima mogu imati poteškoće pritiskanja malih tipki na računalu. Uvećane navigacijske tipke od domaćeg i jestivog plastelina tako omogućuju djeci s poteškoćama fine motorike da upravljaju računalom i igraju željene računalne igrice. Uključivanje djeteta u izradu materijala za ovu aktivnost poput obrađivanja tijesta i pravljenja plastelina te oblikovanja strelica, može uz utjecaj na finu motoriku prstiju utjecati i na razvoj samostalnosti i samopouzdanja. Dijete trebate pohvaliti te se treba osjećati ponosno jer je sudjelovalo u izradi materijala za igru, a to je na njemu nesvjesnoj razini pozitivno utjecalo na njegov razvoj. Ako se aktivnost odvija u paru može djelovati na socijalno-emocionalni razvoj djece. Zajedničkom igrom može se poticati razvoj povezanosti, socijalizacije i suradnje među djecom.

„Trkaći auti“

„Trkaći auti“ je računalna igra utrkivanja autima. Dva polja obložena aluminijskom folijom i zalijepljena plavom ljepljivom trakom zamjenjuju tipke za gas i kočnicu. Dijelovi volana obloženi aluminijskom folijom zamjenjuju navigacijske tipke za lijevo i desno. Kako bi se djetetu omogućilo nesmetano igranje igre s obje ruke, krokodilska kvačica spojena na polje „Earth“ utaknut će se u plastelin koji će biti za ruku pričvršćen narukvicom.



Slika 13 Prikaz aktivnosti „Trkaći auti“ (dizajn autorice)

Prilagodbe:

Glavna prilagodba aktivnosti su druge vrste provodljivih materijala od kojih mogu biti izrađena upravljačka tijela za gornje i donje ekstremitete. Za gornje ekstremitete umjesto volana mogu se koristiti navigacijske tipke iz prethodne aktivnosti izrađene od plastelina ili neki drugi provodljivi materijal ovisno o djetetovim potrebama. Isto tako, ako je djetetu sa psihomotornim odstupanjima teško igrati računalnu igru „Trkaći auti“ ili bilo koju drugu igru koja uključuje korištenje gornjih i

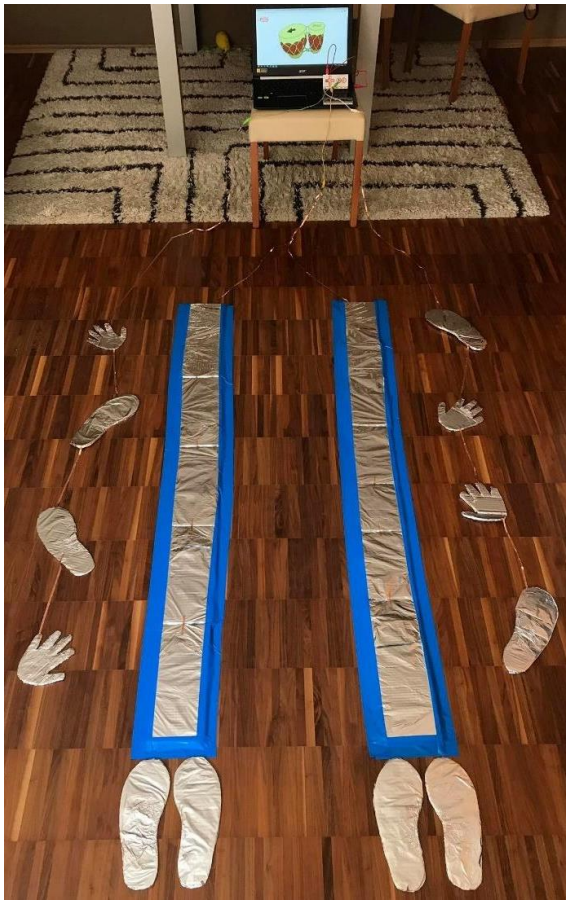
donjih ekstremiteta, provodljivi materijali mogu se spojiti tako da se igra samo s gornjim ili donjim ekstremitetima. Ako je djetetu potrebno može se povećati volan, izraditi ga od čvršćeg materijala, promijeniti boje na volanu, povećati ili udaljiti komande za donje ekstremitete. Ako je djetetu potrebna pomoć u igri, a radi se o djetetu s većim psihomotornim odstupanjima ili djetetu mlađe kronološke dobi koje ne zna prostorne pojmove lijevo i desno, stručnjak može usmjeriti dijete u kojem smjeru treba voziti auto govoreći prostorni pojam (lijevo ili desno) i boje volana. Dijete može igrati igru u sjedećem ili stojećem položaju ovisno o mogućnostima. Ako dijete sa psihomotornim odstupanjima ne može biti usmjereno na istovremeno kontroliranje i gornjih i donjih ekstremiteta tijekom upravljanja računalnom igrom, moguće je igru igrati u paru. Jedno dijete će upravljati tipkama gas i kočnica, a drugo dijete iz para će upravljati volanom i tako će suradnički igrati računalnu igru. Ovakav način igre otežat će uspješnost igre, no cilj igre nije pobjeda nego veselje, zabava te nesvjestan pozitivni utjecaj na rad gornjih i donjih ekstremiteta.

Ciljevi aktivnosti i razvojna područja:

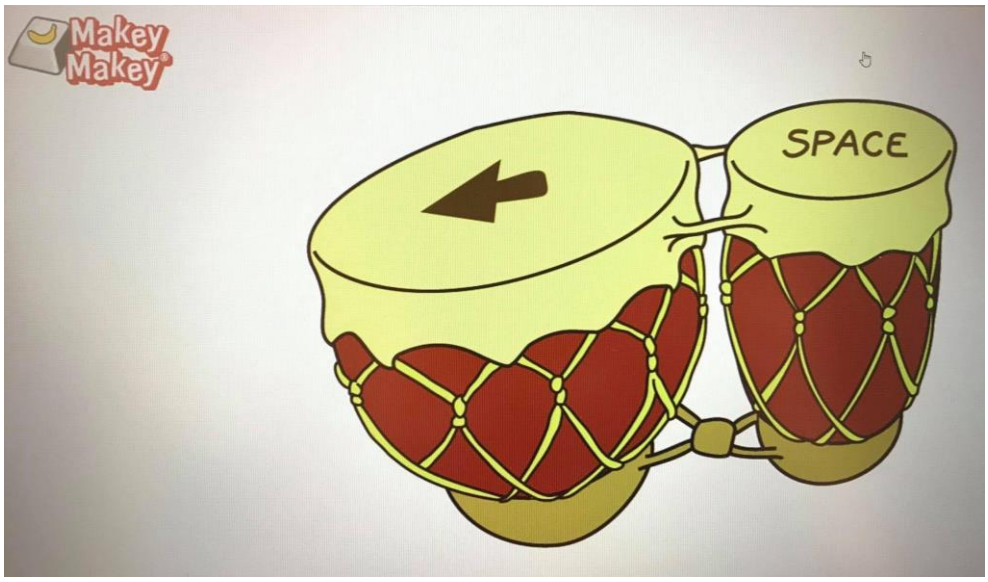
Cilj aktivnosti i materijala je poboljšanje pokreta te utjecaj na razvoj povezanosti donjih i gornjih ekstremiteta, tj. jačanje neuromotornog puta na djeci zanimljiv način i kroz igru. Jedan od ciljeva je i pokušaj djelovanja na poboljšanje razvoja grube i fine motorike te brzine reakcija. Moguć je pozitivan utjecaj na učenje prostornih odnosa, lijevo i desno. Osim motoričkog razvoja, moguće je poticanje i socijalno-emocionalnog razvoja kod igre u paru, razvoj povezanosti, druženje te suradnja.

„Twister“

Aktivnost „Twister“ dobila je naziv po dječjoj društvenoj igri „Twister“ jer imaju elemente sličnosti. Modificirani „Twister“ se izvodi u paru, držeći se za ruke. Zadatak je sudionika igre da hodaju po aluminijskoj foliji, obrubljenom trakom plave boje, postavljajući nogu ispred noge. Tijekom hodanja s njihove lijeve ili desne strane nalaze se otisci dijelova tijela (ruke i stopala) koje trebaju dodirnuti prikazanim dijelom tijela. Kada dodirnu otisak ruke ili stopala čut će udarac bubnja uz pomoć „Makey Makey Bongos“. Brzim izmjeničnim dodirivanjem otisaka stvorit će svoju melodiju i zvuk. Aluminijska folija obrubljena trakom plave boje te spojena bakrenom ljepljivom vrpcom na krokodilsku kvačicu predstavlja polje „Earth“. Otisci ruku i stopala također su spojeni bakrenom ljepljivom vrpcom na druge dvije krokodilske kvačice (tipka lijevo (⇦) i razmaknica) kako bi dodir mogao proizvesti zvuk.



Slika 14 Prikaz aktivnosti „Twister“ (dizajn autorice)



Slika 15 Makey Makey Bongos (dizajn autorice)

Prilagodbe:

Za aktivnost „Twister“ moguće su fizičke prilagodbe poput povećanja otisaka ruku i stopala, povećanje i produljenje stajaće aluminijske podloge, veći razmak između otisaka, udaljavanje aluminijskih podloga ako je djeci potrebno više prostora, izrada aktivnosti od drugih provodljivih materijala ili promjena bubnjeva Makey Makey Bongos. Umjesto bubnjeva Makey Makey Bongos može se koristiti Makey Makey Piano, MK-1 sintisajzer ili neki drugi zvuk ili melodija koju djeca vole. Ako je aktivnost teška za dijete sa psihomotornim odstupanjima može se olakšati tako da se djeca ne moraju držati za ruke prilikom izvođenja aktivnosti te da se poveća površina aluminijske podloge kako bi mogli istovremeno stati s obje noge te imati bolju ravnotežu i koordinaciju pokreta. Stručnjak od djece sa psihomotornim odstupanjima koja mogu lako savladati aktivnost, može tražiti da zadatak probaju izvršiti skakanjem na jednoj nozi uz održavanje ravnoteže i držanje svog para za ruku. Isto tako, ako se aktivnost izvršava samostalno djetetu se otisci mogu postaviti s obje strane aluminijske podloge. Ako je djetetu potrebna pomoć prilikom izvođenja aktivnosti, stručnjak mu može pokazivati gdje sljedeće treba stati ili ga usmjeravati govoreći mu desno i lijevo, ovisno o intelektualnim sposobnostima. Nakon svladavanja aktivnosti, moguće je promijeniti redoslijed otisaka pa izvoditi aktivnost ponovo. Ovisno o sposobnostima i mogućnostima djece, moguće je napraviti natjecanje tko će brže doći do kraja aluminijske podloge. Isto tako, stručnjak može dati uputu djeci koliko puta moraju koji otisak pritisnuti kako bi došli do cilja poput: „Dvaput ruka,

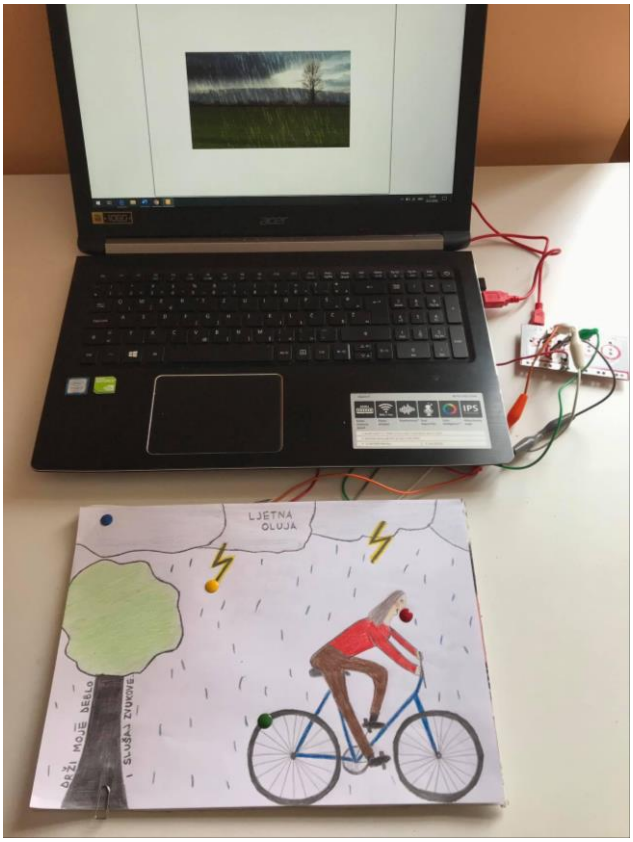
triput stopalo, jednom ruka i jednom stopalo“. Ako stručnjak ima više djece s različitim psihomotornim odstupanjima, lakšim i težim, treba ih povezati tako da u paru budu dijete s lakšim i dijete s težim psihomotornim odstupanjima kako bi dijete s lakšim psihomotornim odstupanjima pomoglo djetetu s težim psihomotornim odstupanjima ili i sam stručnjak može sudjelovati, ovisno o potrebama. Stručnjak treba aktivirati djecu da sama predlože i postave otiske drugim redom ili izaberu druge zvukove i melodije koje žele čuti prilikom dodirivanja otisaka.

Ciljevi aktivnosti i razvojna područja:

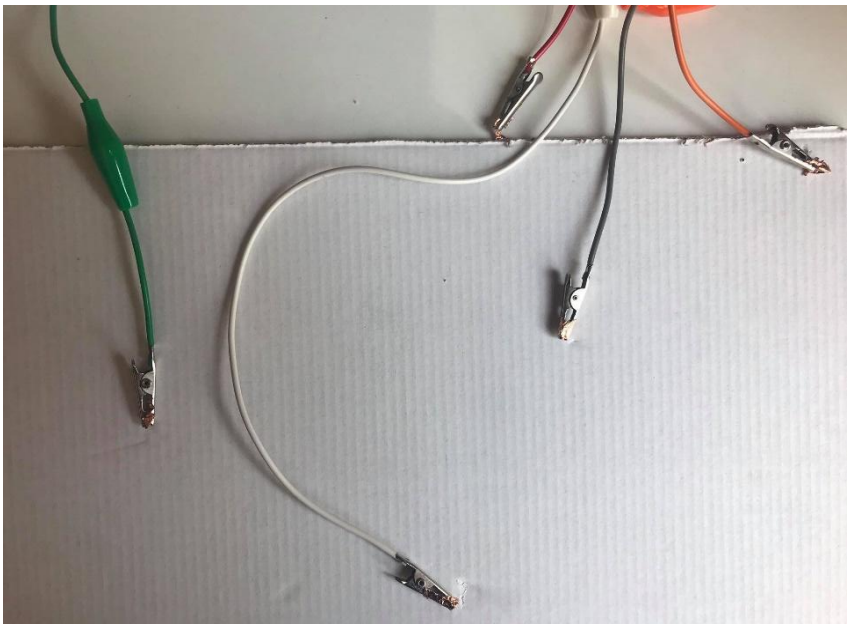
Cilj aktivnosti „Twister“ je aktivacija mišića, koordinacija pokreta i ravnoteža cijelog tijela djeteta sa psihomotornim odstupanjima. Aktivnost može pospješiti motorički razvoj te specifično grubu motoriku cijelog tijela. Prilikom izvođenja aktivnosti dijete mora održavati ravnotežu tijela i spretnost u čemu mu ako ima teškoća može pomoći njegov par. Isto tako, koordinacija pokreta, motoričko planiranje i aktivacija mišića cijelog tijela krucijalni su za izvođenje aktivnosti što može utjecati i na njihov pozitivan razvoj. „Twister“ može utjecati i na poboljšanu bilateralnost motoričke koordinacije jer dijete treba uskladiti korištenje desne i lijeve strane tijela prilikom izvođenja aktivnosti. Stručnjak može dijete s ciljem postaviti na lijevu ili desnu stranu aluminijske podloge kako bi poticao korištenje desne ili lijeve strane tijela, ovisno o poteškoći djeteta. Kroz igru i zabavu, osim motoričkog razvoja, kod djece se može poticati i socijalno-emocionalni razvoj. Držanje za ruke tijekom izvođenja aktivnosti može povećati povezanost među djecom, suradnju, prijateljsku pomoć, ali i empatiju. Za vrijeme aktivnosti djeca međusobno komuniciraju, stvaraju interakciju te se socijaliziraju. Dječji prijedlozi drugačije postave otisaka ili odabira druge melodije razvijaju njihovu kreativnost i inovativnost, ali i spoznajni razvoj te aktivno i promišljeno sudjelovanje u aktivnosti. Praćenjem uputa stručnjaka koliko puta mora dodirnuti koji otisak može pozitivno utjecati na djetetovo pamćenje i koncentraciju.

„Interaktivni crtež“

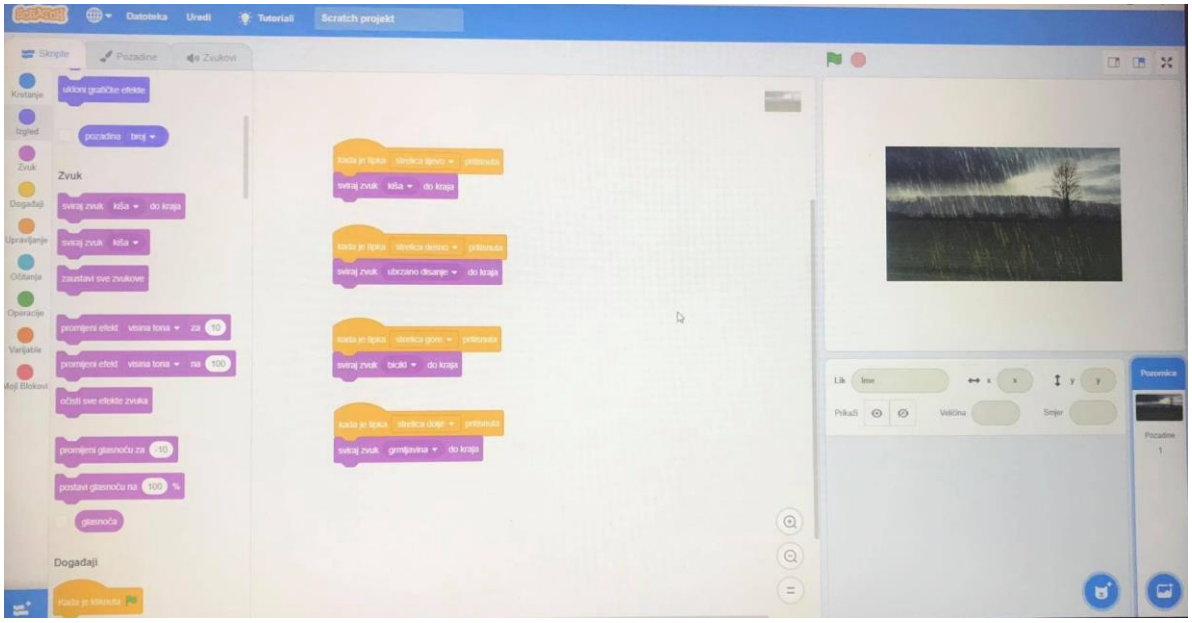
Stručnjak prije izvedbe aktivnosti „Interaktivni crtež“ treba osmisliti temu crteža, pronaći adekvatne zvukove za elemente crteža te ih u Scratch programu pridružiti pripadajućim krokodilskim kvačicama koje su pričvršćene za metalne pribadače. Prije izvođenja aktivnosti, stručnjak treba metalne pribadače rasporediti po papiru ovisno o položaju elemenata crteža koje je pridružio zvukovima. Potrebno je također nacrtati grafitnom olovkom polje „Earth“ te njega putem krokodilskih kvačica spojiti na Makey Makey uređaj. U ovom primjeru polje „Earth“ predstavlja deblo stabla. Odabrani zvukovi su zvuk padanja kiše, grmljavine, ubrzane vožnje bicikla i ubrzano disanje biciklista. Zvukovi su preuzeti s „YouTube Audio Library“. Zadatak djeteta sa psihomotornim odstupanjima je držati prst na deblu stabla te dodirivati metalne pribadače i osluškivati zvukove. Nakon slušanja zvukova dijete treba na mjestima označenim metalnim pribadačama nacrtati ono što je čulo.



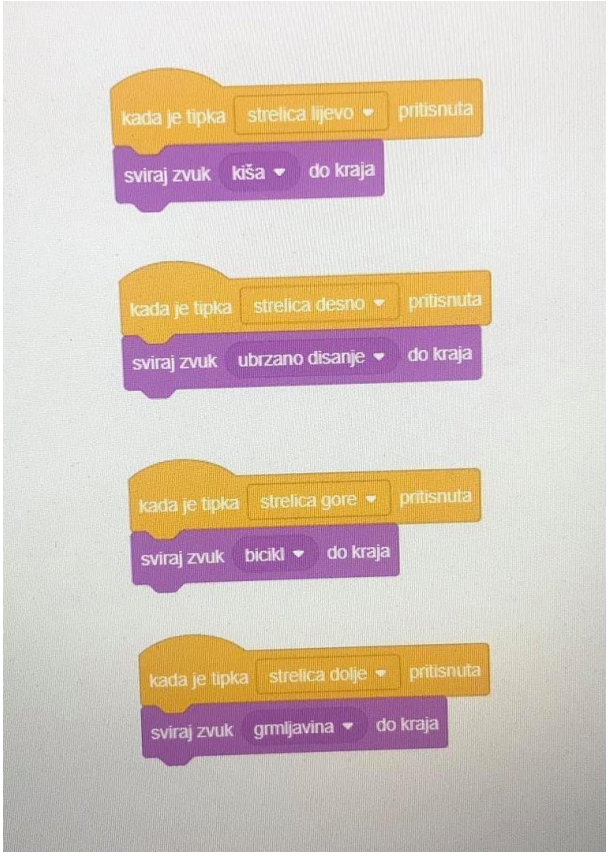
Slika 16 Prikaz aktivnosti „Interaktivni crtež“ (dizajn autorice)



Slika 17 Pozadina „Interaktivnog crteža“ (dizajn autorice)



Slika 18 Scratch program (dizajn autorice)



Slika 19 Uvjetovane naredbe Scratch programa (dizajn autorice)

Prilagodbe:

Teme crteža mogu se prilagođavati nastavnim jedinicama, edukacijsko-rehabilitacijskim ciljevima i ishodima te afinitetima djeteta. Zvukovi se osim na „YouTube Audio Library“ mogu pronaći i na mnoštvo drugih mrežnih stranica. Ako ne možete na mrežnim stranicama preuzeti zvuk nekog predmeta ili pojave i postaviti ga u Scratch program, možete u Scratch programu i samostalno snimiti zvuk koji ćete pustiti na svom mobilnom uređaju. Polje „Earth“ može predstavljati i neki drugi element crteža, može biti izrađen od drugog provodljivog materijala, ali ni ne mora biti prikazan na crtežu. Ovisno o djetetovim mogućnostima i potrebama možete polje „Earth“ spojiti na neki dio tijela djeteta ako dijete ne može tijekom izvođenja aktivnosti neprekidno držati prst na elementu koje predstavlja polje „Earth“. Metalne pribadače možete zamijeniti većim provodljivim predmetima ako dijete ima poteškoće s pritiskanjem malih metalnih pribadača. Ako intelektualne sposobnosti djeteta sa psihomotornim odstupanjima omogućavaju, možete zajedno odabrati temu crteža, pronaći zvukove te ih u Scratch programu pridružiti krokodilskim kvačicama. Isto tako, stručnjak može od navedenog crteža razviti priču ili nastavnu jedinicu za dijete. Ako je dijete mlađe kronološke dobi ili s većim psihomotornim odstupanjima možete u Scratch programu uz zvuk snimiti i glasovni prikaz naziva elementa crteža ili postaviti sliku kako bi dijete dobilo uputu o

kojoj pojavi ili predmetu se radi te što treba nacrtati. Scratch program omogućuje dodavanje tekstualnog naziva predmeta, tj. ako dijete uči čitati slova i riječi možete odabrati da se na pojavu zvuka, prikaže i tekstualni naziv elementa crteža.

Ciljevi aktivnosti i razvojna područja:

Primarni cilj aktivnosti „Interaktivna ploča“ je poticanje razvoja fine motorike prstiju i grafomotorike. Navedenom aktivnošću moguće je poticati razvoj koordinacije pokreta prstiju, razvoj pravilnog hvata olovke te diferencijaciju prstiju prilikom dodirivanja metalnih pribadača. Dijete pritiskom metalne pribadače osluškuje te usmjerava pogled prema zaslonu računala što može utjecati na razvoj koordinacije oko-ruka te slušnu osjetljivost zvukova. Osim na motorički razvoj, aktivnost može djelovati i na spoznajni razvoj djeteta, učeći nove pojmove i pojave. Kreativna sposobnost izražavanja, inovativnost i stvaralaštvo mogu se pospješiti uz navedenu aktivnost. „Interaktivna ploča“ može biti dobar motivator za dijete koje inače ne voli crtati, a može djelovati i na produženje sudjelovanja u aktivnost, tj. pažnju i koncentraciju. Odmicanje od tradicionalnog načina učenja može motivirati dijete da na alternativan način uči puno pažljivije, spremnije i s više volje i želje.

4. Zaključak

Na temelju provedenih stranih istraživanja dokazano je da Makey Makey uređaj može pozitivno djelovati na cjelokupni razvoj individue. Rezultati istraživanja ukazali su da kroz inovativnu prirodu uređaj omogućava pojedincima da misle drugačije, kreativnije, inovativnije te ih potiče na razmišljanje izvan okvira. Djeca su tijekom aktivnosti uz Makey Makey pokazala bolje ishode učenja, više aktivnosti, fokusiranosti i motiviranosti. Navedene funkcije poboljšale su se zbog promjene tradicionalnog načina učenja i metodologije te je učenja bilo olakšano i interaktivno.

Djeca sa psihomotornim odstupanjima pokazala su veću suradnju, samostalnost i komunikaciju, ali i užitak tijekom izvedbe aktivnosti. Uključivala su se u misaone procese, pokušavala rješavati novonastale probleme te kritički i logički razmišljati, a sve kroz zabavu i igru. Od neizmjerne je važnosti svaku aktivnost, materijale i igre prilagoditi dječjim individualnim potrebama, sposobnostima i afinitetima kako bi se omogućio razvoj.

Uređaj Makey Makey financijski je vrlo isplativ te omogućuje korištenje tipkovnice računala svima, neovisno o teškoćama. Neosporiva je i njegova učinkovitost na socijalno-emocionalni, spoznajni, komunikacijski i motorički razvoj djeteta sa psihomotornim odstupanjima.

Nedostatak uređaja Makey Makey je nedovoljna rasprostranjenost, saznanja o uređaju te nepostojanje istraživanja u Republici Hrvatskoj. Zbog navedenog razloga prikazane su smjernice i ideje korištenja uređaja kako bi stručnjaci dobili znanja i motivaciju za uključivanje uređaja u edukacijsko-rehabilitacijske programe poticanja razvoja i usvajanja znanja kod djece s teškoćama u razvoju.

Smatram da bi uključivanje Makey Makey uređaja u edukacijsko-rehabilitacijsku znanost bilo od iznimnog značaja za razvoj i napredak djece s različitim teškoćama u razvoju. Od primjene u individualnom radu do grupnih aktivnosti za poticanje povezanosti i kooperacije među sudionicima. Potrebno je prije svega potaknuti stručnjake edukacijsko-rehabilitacijskog profila za kreiranje istraživanja i primjenu Makey Makey uređaja.

5. Literatura

1. Angus Buchanan, R. (2020). History of Technology. *Encyclopaedia Britannica*. Preuzeto 7.4.2020. s https://www.britannica.com/technology/history-of-technology.
2. Assistive Technology Industry Association (2020). What is AT?. Chicago. Preuzeto 13.4.2020. s https://www.atia.org/at-resources/what-is-at/.
3. Benčić, V. (2016). Psihomotorni rast i razvoj djece predškolske dobi. (*Završni rad)*. Sveučilište Sjever, Varaždin. Preuzeto 10.3.2020. s https://repozitorij.unin.hr.
4. Berman, O., Gravitz, Z. R., Valmas M. M., Sawyer, K. S., Ruiz, S. M. i Luhar, R. B. (2014). Alcohol and Nervous System. *Handbook of Clinical Neurology,* 12(125), 183-210
5. Besio, S. (2017). The Need for Play for the Sake of Play. U Besio, S., Bulgarelli, D., Stancheva Popkostadinova, V. *Play development in children with disabilities* (str. 9-45). Warsaw/Berlin: De Gruyter Open Ltd.
6. Bucić, D. (2017). Rizični čimbenici za neurorazvojni ishod u dojenačkoj dobi. (*Diplomski rad)*. Medicinski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek. Preuzeto 16.3.2020. s https://repozitorij.mefos.hr.
7. Calleja, M., Luque, M., Rodríguez, J., Liranzo, A. (2015). Incremento de la competencia lingüística en dos sujetos con Parálisis Cerebral mediante el dispositivo Makey-Makey. *Revista de Investigación en Logopedia*, 2, 112-134.
8. Cioni, G. i Sgandurra, G. (2013). Normal psychomotor development. *Handbook of Clinical Neurology,* 1(111), 3-15.
9. Cook, A. M. i Polgar, J. M. (2015). Assistive Technology: Principles and Practice. Elsevier.
10. Čizmić, I. i Rogulj, J. (2018). Plastičnost mozga i kritična razdoblja – implikacije za učenje stranog jezika. *Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku*, 1-2, 115-126.
11. Čop, A. (2018). Primjena asistivne tehnologije u predškolskom obrazovanju djeteta s motoričkim poremećajima. (*Diplomski rad)*. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Preuzeto 14.4.2020. s https://repozitorij.erf.unizg.hr/.
12. Čudina-Obradović, M. (1990). Nadarenost razumijevanje, prepoznavanje, razvijanje. Zagreb: Školska knjiga.
13. Čunčić, K. (2018). Upotreba i utjecaj asistivnih uređaja i okolinskih modifikacija na svakodnevne aktivnosti djece s motoričkim poremećajima. (*Diplomski rad)*. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Preuzeto 15.4.2020. s https://repozitorij.erf.unizg.hr/.

14. De Raeymaecker, D. (2006). Psychomotor Development and Psychopathology in Childhood. *International Review of Neurobiology, Catatonia in Autism Spectrum Disorders,* 72, 83-101.
15. Deck, A.S. (2018). Makey Makey Educator's Guide. International Technology and Engineering Educators Association. 3-22.
16. Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.
17. Disabilities, Opportunities, Internetworking, and Technology (2019). What is Assistive Technology?. Preuzeto 19.4.2020. s https://www.washington.edu/doit/what-assistive-technology.
18. Fokides, E. i Papoutsi, A. M. (2019). Using Makey-Makey for teaching electricity to primary school students. *Pilot study in Education and Information Technologies.*
19. Fruk, N. (2019). Rast i razvoj djeteta predškolske dobi. (*Završni rad)*. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Preuzeto 12.3.2020. s https://repozitorij.ufzg.unizg.hr.
20. Goggin, G. (2008). Innovation and Disability. *Journal of Media and Culture*, 11(3)
21. Heck, T. (2014). Assistive Technology - High School Engineering Design Project using the "Makey Makey", West Asheville (North Carolina), USA. Preuzeto 29.4.2020. s https://www.tomheck.com.
22. Grgelić, A. (2017). Računalne igre i njihov utjecaj na djecu u nižim razredima osnovne škole. (*Diplomski rad)*. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Preuzeto 26.3.2020. s https://zir.nsk.hr.
23. Humski, A. (2004). Fiziološke osobitosti novorođenčeta – primaljska skrb zdravog novorođenčeta. (*Završni rad)*. Sveučilišni odjel zdravstvenog studija Sveučilišta u Splitu, Split. Preuzeto 23.3.2020. s https://repozitorij.svkst.unist.hr.
24. Hunjek, M. (2019). Igra kao pristup poučavanja djece s teškoćama učenja. (*Diplomski rad)*. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Preuzeto 27.3.2020. s https://repozitorij.erf.unizg.hr/.
25. Iowa Center of Assistive Technology, Department of Education (2020). Assistive technology (AT). Preuzeto 20.4.2020. s https://educateiowa.gov/pk-12/special-education/programs-and-services/assistive-technology.
26. Klarin, M. (2017). Psihologija dječje igre. Zadar: Sveučilište u Zadru.

27. Maich, K., Keith, E., Henning, M.E., Mallabar, S. (2018). Makey Makey as an Assistive Resource. *Education Canada*. Preuzeto 30.4.2020. s https://www.edcan.ca/articles/makey-makey-assistive-resource/.
28. Lozano, P., Guerrero, B., Gordillo, W. (2016). Scratch y Makey Makey: herramientas para fomentar habilidades del pensamiento de orden superior. *Revista Redes de Ingeniería*, 7(1), 16-23.
29. Maloney, J., Burd, L., Kafai, Y., Rusk, N., Silverman, B., Resnick, M. (2004). Scratch: A sneak preview. *In Proceedings of the Second International Conference on Creating, Connecting and Collaborating through Computing*. 104–109. Washington, DC, USA.
30. Mamić, P. (2016). Usluge rane intervencije: perspektiva obitelji djece s odstupanjima u psihomotoričkom razvoju. (*Diplomski rad)*. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Preuzeto 12.3.2020. s https://repozitorij.erf.unizg.hr
31. Marković, I. (2018). Kako učitelji razumijevaju kreativnost i vlastitu ulogu u kreiranju inovativnih odgojno-obrazovnih okolina?. (*Diplomski rad)*. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka. Preuzeto 17.5.2020. s https://zir.nsk.hr.
32. Mejaški Bošnjak, V. i Mujkić, A. (2018). Vodič za praćenje razvoja djeteta GMCD (Guide for Monitoring Child Development). *Epoha zdravlja*, 10 (1), 11-12.
33. Musallam, R. (2017). Assistive Technology Course Using Arduino & MakeyMakey: From Design to Delivery. Cycles of Learning. Preuzeto 10.5.2020. s https://www.cyclesoflearning.com/blog/assistive-technology-course-using-arduino-makeymakey-from-design-to-delivery.
34. Pernar, M., Frančišković, T., Buretić Tomljanović, A., Krajina, R., Prpić, I. (2008). Psihološki razvoj čovjeka. (*Diplomski rad)*. Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka. Preuzeto 12.3.2020. s https://www.medri.uniri.hr.
35. Pérez-Marín, D., Hijón-Neira, R., Romero, A., Cruz, S. (2019). Is the use of Makey Makey Helpful to Teach Programming Concepts to Primary Education Students?. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, 9(2), 63-77.
36. Petričić, A., Čačić, A., Ljubičić, M. (2016). Utjecaj novih tehnologija na razvoj djece i adolescenata. *Hrvatski pedijatrijski časopis, Paediatria Croatica, Zagreb*, 209-210.
37. Rogers, Y., Paay, J., Brereton, M., Vaisutis, K., Marsden, G., Vetere, F. (2014). Never Too Old: Engaging Retired People Inventing the Future with MaKey MaKey. Preuzeto 12.5.2020. s https://www.researchgate.net.
38. Rogulj, E. (2013). Influence of the New Media on Children's Play. *Croatian Journal of Education*, 16(1), 267-277.

39. Rosenbaum, E. i Silver, J. (2012). Makey Makey: Improvising tangible and nature-based user interfaces. *In Proceedings of the Sixth International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction*, 367-370. New York, USA.
40. Ružić, I. M. i Dumančić, M. (2015). Gamification in education. *Informatol*, 48(3-4), 198-204.
41. Siemon, D., Plaumann, R.M., Regenberg, A., Yuan, Y., Liu, Z., Robra-Bissantz, S. (2016).“Tinkering for Creativity”: An Experiment to Utilize MaKey MaKey Invention Kit as Group Priming to Enhance Collaborative Creativity. *Conference Paper, Americas Conference on Information Systems.* San Diego, USA.
42. Smith, S. (2016). This Is the Easiest Way to Build Accessibility Tech for Kids with Disabilities. *Make:*. Preuzeto 9.5.2020. s https://makezine.com
43. Stanković, Ž. (2015). Primena informaciono-komunikacionih i asistivnih tehnologija za podršku učenicima u inkluzivnom obrazovanju. Fakultet tehničkih nauka, Čačak.
44. Stephens, L., Chalaye, C., Parkhouse, C. (2014). Exploring the use of a ‘Makey Makey’ invention kit with pupils in a special school. *The SLD Experience*, 70, 10-14.
45. The Global Assistive Technology Information Network (2020). Preuzeto 10.6.2020. s http://www.eastin.eu.
46. Vincetić, I. (2019). Motivacijska uloga asistivne tehnologije u usvajanju školskog gradiva. (Diplomski rad). Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Preuzeto 23.4.2020. s https://repozitorij.erf.unizg.hr/.
47. Vinčić, I. (2016). Dostupnost i uporaba asistivne tehnologije u obrazovanju i rehabilitaciji djece s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima u Republici Hrvatskoj. (*Diplomski rad)*. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Preuzeto 23.4.2020. s https://repozitorij.erf.unizg.hr/.
48. Vukušić, D. (2016). Primjena asistivne tehnologije u poboljšanju kvalitete ţivota obitelji djeteta s motoričkim poremećajima. (*Diplomski rad)*. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Preuzeto 24.4.2020. s https://repozitorij.erf.unizg.hr/.
49. Webb, J. (2014). Use the MaKey MaKey to Make DIY Assistive Technology for Computer Access. Preuzeto 14.5.2020. s https://www.instructables.com/id/Use-the-MaKey-MaKey-to-make-DIY-assistive-technolo/.
50. World Health Organisation [WHO] (2018). Assistive technology. Preuzeto 16.4.2020. s https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/assistive-technology.

51. Quinn, B., Behrmann, M., Mastropieri, M., Chung, Y. (2015). Who is using assistive technology in schools?. *Journal of special education technology*, 1 (24), 18-56.

6. Prilozi

6.1. Prilog 1. Izvori slika

Slika 1: Dizajn autorice

Slika 2: Preuzeto 10.5.2020. s mrežne stranice Makey Makey: https://makeymakey.com/products/makey-makey-go

Slika 3: Dizajn autorice

Slika 4: Dizajn autorice

Slika 5: Dizajn autorice

Slika 6: Dizajn autorice

Slika 7: Dizajn autorice

Slika 8: Dizajn autorice

Slika 9: Dizajn autorice

Slika 10: Dizajn autorice

Slika 11: Dizajn autorice

Slika 12: Dizajn autorice

Slika 13: Dizajn autorice

Slika 14: Dizajn autorice

Slika 15: Dizajn autorice

Slika 16: Dizajn autorice

Slika 17: Dizajn autorice

Slika 18: Dizajn autorice

Slika 19: Dizajn autorice