

ISSN 0354-8759

*Beogradska
defektološka
škola*

*Belgrade School of
Special Education
and Rehabilitation*

Vol. 25, No. 3 (2019)

Ranije – before: DEFEKTOLOŠKA TEORIJA I PRAKSA (1977-1995)
Ranije – before: SPECIJALNA ŠKOLA (1952-1977)

Beogradska defektološka škola

Izdavači:

Društvo defektologa Srbije & Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

Za izdavače:

Siniša Ranković, predsednik Upravnog odbora
prof. dr Snežana Nikolić, dekan

Uređivački odbor:

prof. dr Nadica Jovanović Simić, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *prof. dr Nenad Glumbić*, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *prof. dr Lelia Kiš-Glavaš*, Sveučilište u Zagrebu – Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Hrvatska; *prof. dr Špela Golubović*, Univerzitet u Novom Sadu – Medicinski fakultet, Srbija; *prof. dr Goran Ajdinski*, Univerzitet „Sv. Kiril i Metodij” – Filozofski fakultet, Makedonija; *prof. dr Rea Fulgosi-Masnjak*, Sveučilište u Zagrebu – Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Hrvatska; *prof. dr Jasna Bajraktarević*, Univerzitet u Sarajevu – Pedagoški fakultet, Bosna i Hercegovina; *prof. dr Vladimir Trajkovski*, Univerzitet „Sv. Kiril i Metodij” – Filozofski fakultet, Makedonija; *prof. dr Mile Vuković*, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *prof. dr Srboljub Đorđević*, Univerzitet u Nišu – Učiteljski fakultet u Vranju, Srbija; *prof. dr Fadilj Eminović*, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *prof. dr Branka Jablan*, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *prof. dr Danijela Ilić-Stošević*, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *prof. dr Mirjana Japundža-Milisavljević*, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *prof. dr Branislav Brojčin*, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *prof. dr Jasmina Karić*, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *prof. dr Edina Šarić*, Univerzitet u Tuzli – Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Bosna i Hercegovina; *doc. dr Janez Drobnič*, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, Slovenija; *prof. dr Nataša Dragašević Mišković*, Univerzitet u Beogradu – Medicinski fakultet, Srbija; *prof. dr Renata Pinjatela*, Sveučilište u Zagrebu – Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Hrvatska; *prof. dr Nebojša Macanović*, Univerzitet u Banjoj Luci – Fakultet političkih nauka, Bosna i Hercegovina; *dr Nikoleta Gutvajn*, naučni saradnik, Institut za pedagoška istraživanja, Srbija; *dr Milena Milićević*, naučni saradnik, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, Srbija; *prof. dr Gordana Nikolić*, Univerzitet u Novom Sadu – Pedagoški fakultet u Somboru, Srbija; *prof. dr Dragana Stanimirović*, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *prof. dr Slavica Pavlović*, Sveučilište u Mostaru – Fakultet prirodoslovnih i odgojnih znanosti, Bosna i Hercegovina; *doc. dr Mirjana Đorđević*, Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija; *doc. dr Haris Memišević*, Univerzitet u Sarajevu – Pedagoški fakultet, Bosna i Hercegovina.

Glavni i odgovorni urednik:

dr Srećko Potić

Tehnički sekretar:

Radomir Leković

Tiraž: 150

Jezička redakcija teksta i prevod:

Jasmina Stojanović

Štampa: BIG štampa, Beograd

ISSN 0354-8759

Uredništvo:

„Beogradska defektološka škola”, Kosovska 8/1, 11000 Beograd,
Srbija; e-mail: bds.casopis@gmail.com
Casopis izlazi tri puta godišnje.

Belgrade School of Special Education and Rehabilitation

Publishers:

Special Educators and Rehabilitators Association of Serbia
& University of Belgrade – Faculty of Special Education and
Rehabilitation

For Publishers:

Siniša Ranković – Chairman of the Board
Snežana Nikolić, Professor – Dean

Editorial Board:

Nadica Jovanović Simić, PhD, Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Nenad Glumbić*, PhD, Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Lelija Kiš-Glavaš*, PhD, Professor, University of Zagreb – Faculty of Education and Rehabilitation Sciences, Croatia; *Špela Golubović*, PhD, Professor, University of Novi Sad – Medical Faculty, Serbia; *Goran Ajdinski*, PhD, Professor, SS. Cyril and Methodius University in Skopje – Faculty of Philosophy, Macedonia; *Rea Fulgosi-Masnjak*, PhD, Professor, University of Zagreb – Faculty of Education and Rehabilitation Sciences, Croatia; *Jasna Bajraktarević*, PhD, Professor, University of Sarajevo – Faculty of Educational Sciences, Bosnia and Herzegovina; *Vladimir Trajkovski*, PhD, Professor, SS. Cyril and Methodius University in Skopje – Faculty of Philosophy, Macedonia; *Mile Vuković*, PhD, Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Srboljub Đorđević*, PhD, Professor, University of Niš, Teacher-Training Faculty of Vranje; *Fadij Eminović*, PhD, Associate Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Branka Jablan*, PhD, Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Danijela Ilić-Stošević*, PhD, Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Mirjana Japundža-Milisaavljević*, PhD, Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Branislav Brojčin*, PhD, Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Jasmina Karić*, PhD, Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Edina Šarić*, PhD, Associate Professor, University of Tuzla – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Bosnia and Herzegovina; *Janez Drobnič*, PhD, Assistant Professor, University of Primorska – Faculty of Education, Slovenia; *Nataša Dragašević Mišković*, PhD, Associate Professor, University of Belgrade – School of Medicine, Serbia; *Renata Pinjatela*, PhD, Associate Professor, University of Zagreb – Faculty of Education and Rehabilitation Sciences, Croatia; *Nebojša Macanović*, PhD, Associate Professor, University of Banja Luka – Faculty of Political Sciences, Bosnia and Herzegovina; *Nikoleta Gutvajn*, PhD, Research Fellow, Institute for Educational Research, Serbia; *Milena Milićević*, PhD, Research Fellow, Institute of Criminological and Sociological Research, Serbia; *Gordana Nikolić*, PhD, Associate Professor, University of Novi Sad – Faculty of Education in Sombor, Serbia; *Dragana Stanimirović*, PhD, Associate Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Slavica Pavlović*, PhD, Associate Professor, University of Mostar – Faculty of Science and Education, Bosnia and Herzegovina; *Mirjana Đorđević*, PhD, Assistant Professor, University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia; *Haris Memišević*, PhD, Assistant Professor, University of Sarajevo – Faculty of Education, Bosnia and Herzegovina.

Editor-in-Chief:

Srećko Potić, PhD

Technical Secretary:

Radomir Leković

Circulation: 150

Proofreading and Translation:

Jasmina Stojanović

Printing: BIG štampa, Belgrade

ISSN 0354-8759

"Belgrade School of Special Education and Rehabilitation",
Kosovska 8/1, 11000 Belgrade, Serbia;
e-mail: bds.casopis@gmail.com
Published three times a year.

O senzornim informacijama i njihovom značaju za organizaciju motoričkog ponašanja – teorijska razmatranja*

Srećko POTIĆ^{1,**}, Goran NEDOVIĆ²

¹Visoka medicinska škola strukovnih studija "Milutin Milanković", Beograd, Srbija

²Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija

U ovom radu razmatrana je problematika prijema i obrade senzornih informacija u kontekstu organizacije motoričkog ponašanja. U uvodnom delu rada dat je pregled nekih shvatanja o ulozi senzorne informacije u organizaciji motoričkog ponašanja, a zatim je izvršena teorijska elaboracija problema kognitivne obrade senzornih informacija. Nakon toga, napravljen je kratak osvrt na dosadašnja istraživanja u oblasti integracije senzornih informacija kod dece sa smetnjama u razvoju. Na samom kraju, naglašen je značaj istraživanja uticaja senzorne informacije na organizaciju motoričkog ponašanja dece sa smetnjama u razvoju.

Ključne reči: motorika, senzorna integracija, senzorno procesiranje, senzorna modulacija, deca sa smetnjama u razvoju

Uvod

Senzorna informacija i njena uloga u motoričkom ponašanju

Senzorna informacija predstavlja saznanje o svojstvima predmeta i pojava, dobijenog preko sistema čula i može biti unutrašnjeg porekla, odnosno iz

* Ovaj rad proistekao je iz doktorske disertacije: Поттић, С. (2014). *Значај сензорне информације у моторичком понашању особа са инвалидитетом (Докторска дисертација)*. Универзитет у Београду – Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију.

** Srećko Potić, sreckopotic@gmail.com

tela samog pojedinca, i spoljašnjeg karaktera, odnosno iz sredine u kojoj pojedinac egzistira (Milošević, 2002; Cruse, Dean, Heuer, & Schmidt, 1990).

Svest o značaju senzorne informacije za motoričko ponašanje nije novog datuma. Bernstejn je još 1947. godine, iz neurofiziološkog ugla, uvideo da pokreti ne zavise toliko od mišićnog rada koliko od više neuralne organizacije i izašao sa tezom o inicijalnom skupu aferentacije kao ključnom organizatoru motorike. On je odbacio isključivo kognitivni ili konativni karakter aferentacije i naveo da je po motoričko ponašanje odlučujuće to što je svaka aferentacija, koja dospeva sa mase različitih receptora u više neuralne instance, organizovana i integrisana u određeni dinamički sklop koji je nazvao „aferentnim ansamblom“. Smatrao je da su aferentni ansamblu stvarni inicijatori pokreta, ali ne samo kao okidači pokreta, već kao „vodeći nivo aferentacije“ koji obezbeđuje kako kontrolu pokreta, tako i eventualne korekcije, a predstavlja privremeni aferentni sistem koji stoji iza svakog voljnog pokreta. On je bio pri stanovištu da je motorika neodvojiva od senzornog sistema, jer se upravo po tipu organizacije vodećeg nivoa aferentacije motorika fundamentalno i razlikuje, te organizuje u skladu sa zahtevima motoričkog zadatka upravo formiranjem različitih vodećih nivoa aferentacije (Ognjenović, 2007).

Bernstejnov rad je ponovo aktuelizovan tokom osamdesetih godina XX veka, pri čemu je ta aktuelizacija zasnovana na napuštanju hijerarhijskog prikaza centralnog nervnog sistema i ulaskom njegovog učenja u teoriju dinamičkih sistema, koja se manje oslanja na nervni sistem, a više posmatra pokret kroz interakciju tri opšta sistema: osobu, zadatak i sredinu. Svaki opšti sistem ima nekoliko supsistema koji u interakciji sa ostalima podržavaju ili ograničavaju pokret. Supsistemi sa potencijalom promene predstavljaju kontrolne parametre. Praksa i iskustvo su u stanju da menjaju formiranje obrasca pokreta kroz interakciju sa okolinom i zahtevima zadatka. Tome u prilog govore i aktuelna istraživanja koja pokazuju da funkcionalna organizacija motoričkog sistema podleže stalnom procesu prilagođavanja spoljašnjoj sredini, kroz interakcije u motoričkim zadacima (Ilić, 2006). Pojedina istraživanja su pokazala da motoričko ponašanje zavisi od međusobnih relacija između input procesora, odnosno od sposobnosti prijema i procesuiranja informacija, kao i od sposobnosti koja se formira tokom procesa akulturacije (Stanković & Popović, 2012).

Sa druge strane, funkcionalna arhitektura ponašanja se, u klasičnoj psihološkoj interpretaciji, izražava kroz separatne serijske nivoe, odnosno kroz

percepciju, kogniciju i motoriku, pri čemu uticaj senzorne informacije dominira u perceptivnim procesima, kada se prikupljanjem senzornih podataka dolazi do konstrukcija i internalnih reprezentacija sveta (Newell & Simon, 1972, prema Cisek, 2005). Međutim, i ovde se naglašava da glavnu odliku motoričkog ponašanja predstavlja usklađenost senzornih informacija i motoričkog outputa za adekvatno dostizanje cilja. Odnos između percepcije i akcije je eksploatisana tema u psihološkim istraživanjima i uglavnom se svode na spoznaju da su percepcija i kognicija podrška akciji, odnosno da je primarna funkcija percepcije obezbeđivanje podrške motoričkoj kontroli (Churchland, Ramachandran, & Sejnowski, 1994). Međutim sva ta istraživanja nisu rezultirala potpunom spoznajom mehanizama realizacije voljnih pokreta, vraćajući nas u objašnjenjima ponovo na neurofiziološki nivo po kome se usklađivanje senzornog inputa, percepcije i akcije vrši po kibernet-skom principu povratne sprege (Milošević, 2002).

Pozivanje na kibernet-ski sistem vraća nas na njegovo potčinjavanje strukturi kontrole motorike i ulozi senzorne informacije u motoričkoj kontroli (Cruse et al., 1990; Schmidt & Lee, 2005; Rosenbaum, 2009). Po Kruzu i saradnicima (Cruse et al., 1990), struktura motoričke kontrole, pored autonomnih nervnih mehanizama, uključuje i periferne mehanizme zavisne od senzornog inputa. Osnovu njihovog rada čine nastojanja da utvrde na koji način se mehanizmi autonomne kontrole integrišu sa onima koji zavise od senzorne informacije i postulirali su tri tipa te integracije, definisana prema vremenskom odnosu između senzornog inputa i motoričkog outputa na koji utiču, uz obavezna ograničenja mogućnosti da se senzorna informacija dovede u vezu sa zasebnim, precizno definisanim tačkama u vremenu.

Prema ovim autorima, na jednom kraju kontinuuma nalazi se trajna kontrola ili, tačnije, uslovno trajna kontrola, u okviru granica vremenskog razlaganja na segmente, gde se senzorna informacija stalno koristi za uticaj na motorički output. Kontrola je uslovno trajna jer u uslovima kada je senzorna informacija kodirana frekvencijom, kontrola ne može biti strogo trajna, pošto se i sam kod proteže u vremenu.

Sledeći tip integracije centralnih i perifernih mehanizama se odnosi na povremenu upotrebu senzorne informacije u kontroli motorike i, u ovom slučaju, postoje intervali kada se senzorna informacija koristi u kontroli motorike i koje je moguće jasno diferencirati od onih kada senzorni input nije uključen u kontrolu. Mada senzorni signal može da se smatra neprekidnim, on utiče na motoričke komande samo onda kada nadmašuje određeni

neurološki prag, u određenim vremenima ili u određenim intervalima. Da li je, ili nije neki posebni input obrađen tokom određenog vremenskog intervala, odlika je strukture motoričke kontrole i može da zavisi od zahteva koji su postavljeni motoričkoj akciji.

Ni u trećem tipu interakcije se senzorna informacija ne koristi neprekidno. Njena uloga je ovde u pred-procesiranju i ona se uključuje u motoričku kontrolu pre izvršavanja pokreta. U ovom slučaju, senzorna informacija se pre koristi da uspostavi strukturu motoričke kontrole i da navede pojedinačno početne vrednosti za parametre, nego da modifikuje budući pokret, kao što je slučaj kod povremene i trajne obrade. Drugim rečima, koristi se za inicijaciju pokreta, u sadejstvu sa unutrašnjim porivima, odnosno konativnim komponentama.

Kognitivna obrada senzornih informacija

Kognitivna obrada senzornih informacija podrazumeva čitav niz procesa u okviru aktivnosti centralnog nervnog sistema kojima su obuhvaćeni i procesi integracije, procesiranja i moduliranja senzornih informacija.

Integracija senzornih informacija

U poslednje vreme se problematici učešća sensorike u motoričkom ponašanju prišlo na način koji favorizuje integraciju svih senzornih informacija i proučavanjem mehanizama te integracije u okviru centralnog nervnog sistema. Slično kao kod problematike motoričke kontrole, i koreni teorije senzorne informacije sežu decenijama unazad, sve do radova Ajresove šezdesetih godina XX veka (videti: Ayres, 2008), koja je, opet na osnovu neurofizioloških saznanja o maturaciji centralnog nervnog sistema, naglasila značaj senzornog razvoja i direktno ga povezala sa razvojem motorike, izjednačavajući njihov značaj po razvoj adaptivnih bihejvioralnih odgovora, pri čemu se reakcija na okolinu bazira na dostupnoj senzornoj informaciji (Murray-Slutsky & Paris, 2000).

Danas se smatra da je senzorna integracija rezultat sposobnosti mozga da integriše određene informacije koje telo prima iz sedam osnovnih senzornih sistema u okviru centralnog nervnog sistema. Centralni nervni sistem stvara sveobuhvatnu sliku na osnovu ovih informacija kako bi aktivirao celokupnu moždanu funkciju (Dunn, & Bennett, 2002). Bandijeva

i saradnici (Bundy, Lane, & Murray, 2002) opisuju senzornu integraciju kao neurološki proces kojim se organizuju senzacije iz tela i okoline i koji omogućava efektivno korišćenje tela u okruženju u kome egzistira. Krajnji produkt ovog interaktivnog procesa predstavlja povećanje adaptivnih bihevioralnih reakcija, visoko adaptivni pokreti tela, adekvatan radni angažman, složeno ponašanje i lakše učenje (Spitzer & Smith Roley, 2001). U razradama teorije senzorne integracije došlo se do uslovnog izdvajanja dva entiteta, senzornog procesiranja i senzorne modulacije.

Procesiranje i modulacija senzornih informacija

Senzorno procesiranje predstavlja unutrašnji proces koji centralni nervni sistem koristi za prijem, organizaciju i razumevanje senzornih inputa i obuhvata sposobnost interpretacija informacija koje pristižu u mozak, kako bi one dobile smisao i kontekst (Dunn, & Bennett, 2002; Dunn, Saiter, & Rinner, 2002; Dunn, Smith Myles, & Orr, 2002; Smith-Roley et al., 2001). Senzorno procesiranje je samim tim način na koji centralni nervni sistem prima i organizuje senzorne inpute u reakcije, dok senzorna modulacija predstavlja ravnotežu između povećanja ili smanjenja količine senzornih inputa koje centralni nervni sistem prima (Ayres, 2008; Stock Kranowitz, 1998, prema van der Linde, 2008).

Dakle, modulacija senzornih inputa je sposobnost da se regulišu senzorne informacije i generiše odgovarajuća reakcija u skladu sa zahtevima i očekivanjima okoline. Osim toga, njena uloga se ogleda i u regulaciji habituacije i senzitivacije u reakcijama na okolinu (Bundy et al., 2002). Po njima, habituacija nastaje kada centralni nervni sistem prepoznaje stimulse kao poznate i više ne reaguje na njih, što rezultuje smanjenjem daljeg prenosa impulsa među ćelijama. Tokom senzitivacije centralni nervni sistem prepoznaje stimulse kao važne, nepoznate i potencijalno štetne i generiše pojačan odgovor na okolinu.

Brojnim teorijama je pokušano da se objasni uticaj senzornog procesiranja i modulacije na ponašanje i funkcije, s obzirom da je razumevanje načina na koji se javlja senzorna integrativna disfunkcija i kako se ispoljava značajno za razumevanje efekata na ponašanje i funkcije, smatraju Bandijeva i saradnici (Bundy et al., 2002). Nakon istraživanja koje je sprovedla Ajresova, Nikerbokerova je detaljnije istražila ovaj koncept i uvela pojam senzorne defanzivnosti. Ona je identifikovala skupove u okviru postojećih senzornih sistema koji uključuju OTA trijadu (olfaktorni, taktilni i auditorni sistem),

kao i VV dijadu (vizuelni i vestibularni sistem), u kojima osoba može da doživi senzorno mirovanje ili defanzivnost, sugerišući da se u osnovi disfunkcije nalazi disbalans između inhibicije i ekscitacije u okviru nervnog sistema. Kao rezultat javlja se senzorno mirovanje ili defanzivnost, zbog čega osoba postaje preterano aktivna, ne može da održi pažnju i da se organizuje. Takođe je opisala senzorno mirovanje, kada preterana inhibicija dolaznih stimulusa rezultira ponašanjem koje je neorganizovano. Međutim, ostalo je nejasno da li dijada i trijada mogu da budu prisutne kod iste osobe, navodi Lejn (Lane, 2002).

Rojen i Lejn su razvili hipotezu kojom su senzornu modulaciju smestili u linearni kontinuum, obuhvatajući ekstreme poput senzornog mirovanja ili hipo-reagovanja do defanzivnosti i hiper-reagovanja. Oni veruju da osoba sa disfunkcijom ili provodi previše vremena na jednom kraju spektruma ili drugom, ili oscilira između dva kraja i smatraju da dete sa smetnjama u senzornoj modulaciji ne može da ostane na sredini spektruma. Dalje, Hanču je razmatrala značaj interpretacije bihevioralnih odgovora i otkrila je da problemi u procesiranju informacija mogu da utiču na sposobnost da se generišu automatske adaptivne reakcije (Bundy et al., 2002; Smith-Roley et al., 2001).

Zatim je Danova (Dunn, 1997) predložila novi teorijski model, koji se bazira na konceptima iz neuronauka, a tiče se razumevanja načina na koji senzorni receptori primaju stimulse iz okoline, kako ih centralni nervni sistem tumači i koju reakciju generiše. Ovim modelom se senzorno procesiranje vidi kao interakcija između neuronauka i bihevioralnog koncepta, što pomaže u interpretaciji ponašanja i funkcionalnih performansi kod dece. Ovaj model je obuhvatio senzornu modulaciju kao kontinuum sličan onom kod Rojen i Lejn, u okviru kojeg opisuje i neurološki prag i definiše krajeve senzitivizacije i habituacije. Po ovom modelu, da bi se generisalo funkcionalno ponašanje, modulacija informacija treba da stvori razmenu na kontinuumu senzitivizacije i habituacije. Ako je modulacija slaba, neadekvatno ponašanje će se ispoljiti kao prejak senzacija. To se registruje kod niskog praga, a rezultat je prevelika uzbuđenost ili hiperaktivnost. Prevelika naviknutost na senzacije registruje se na visokom pragu i rezultira letargičnim i nemarnim ponašanjem. Ona smatra da se u razmatranju uticaja neurološkog praga na bihevioralne odgovore, pojavljuje širok opseg mogućih interpretacija ponašanja, u zavisnosti od efekta koji visok ili nizak prag imaju na performanse (Dunn, & Bennett, 2002; Dunn, Saiter, & Rinner, 2002; Dunn, Smith Myles, & Orr, 2002; Dunn, 2001, 1999, 1997).

Prema ovom modelu senzornog procesiranja (*Dunn's Model of Sensory Processing*; Dunn, 1997), razlikuju se četiri kvadranta: Niska registracija, Pobuđivanje, Senzorna osjetljivost i Senzorno izbegavanje. Kada je u pitanju Niska registracija, kod dece koja funkcionišu na ovom nivou beleži se visok prag reagovanja na stimuluse i reaguju u skladu sa njim. To znači da se ne primećuju senzorni događaji, ne reaguje se na početne auditivne informacije, postoji izvestan stepen nezainteresovanosti za svet oko sebe, a zbog smetnji u propriceptivnoj obradi deluju nespretno i potrebno im je mnogo proprioceptivnih inputa da bi uspešno učestvovali u aktivnostima koje zahtevaju motoričko angažovanje. Deca koja senzorno funkcionišu u okviru kvadranta Pobuđivanje pokazuju visok prag reagovanja na stimuluse, što rezultuje ponašanjem koje neutralizuje prag. Ova deca su veoma aktivna, stalno zauzeta nekim aktivnostima, uživaju u senzacijama, traže i generišu dodatne inpute. Kada je u pitanju Senzorna osjetljivost, ova deca imaju nizak prag i reaguju u skladu sa pasivnom samoregulacijom. Lako primećuju stimuluse i isti ih lako ometaju. Sposobnost habituacije im je narušena, te u skladu s tim, pokazuju teškoće u održavanju pažnje. Za decu koja pokazuju Senzorno izbegavanje karakteristično je prisustvo niskog praga za stimuluse i neutralizacija praga aktivnom samoregulacijom. Dete ograničava senzorni unos stvaranjem rituala i rutina i sa negodovanjem odgovara na promene rutina. Ova aktivna samoregulacija je posledica otežanog poimanja i organizacije nepoznatih senzornih inputa koji se doživljavaju kao averzivni.

Činjenica da deca sa klinički identifikovanim poremećajem senzorne modulacije odgovaraju na senzornu stimulaciju fiziološki drugačije u odnosu na decu tipičnog razvoja, i te razlike imaju za posledicu razlike u funkcionalnom ponašanju (McIntosh, Miller, Shyu, & Hagerman, 1999), što je od značaja i za teoriju, ali i za praktičan rad u oblasti specijalne edukacije i rehabilitacije uopšte, s obzirom na to da upućuje na saznanja o konsekvencama u socijalnom funkcionisanju.

Istraživanja u oblasti integracije senzornih informacija kod dece sa smetnjama u razvoju

Prvobitna istraživanja zasnovana na teoriji senzorne integracije kretala su se u okvirima utvrđivanja senzornog statusa i deficita senzornog procesiranja, procene uticaja senzornog procesiranja na ponašanje, kao i evaluacije intervencija usmerenih ka dogradnji senzorne integracije, pri

čemu se problematika humane senzorne integrisanosti proučavala na uzorcima iz tipične populacije, ali i na populaciji dece sa razvojnim poremećajima i, najmasovnije, kod dece sa autizmom (Case-Smith & Bryan, 1999; Kientz & Dunn, 1997; O'Neill & Jones, 1997; Lovaas et al., 1971, prema Kientz & Dunn, 1997). Te populacije su ostale u žiži interesovanja istraživača iz ove oblasti i u narednim decenijama sve do današnjeg dana (Baker, Lane, Angley, & Young, 2008; Harrison & Hare, 2004; Hilton, Graver, & LaVesser, 2007; Joosten & Bundy, 2010; Kern et al, 2006; Kern et al, 2007; Miller, Schoen, James, & Schaaf, 2007; Parham et al., 2007; Ahn, Miller, Milberger, & McIntosh, 2004; Parham & Mailloux, 2004; Sanz-Cervera, Pastor-Cerezuela, Fernández-Andrés, & Tárraga-Mínguez, R., 2015; Tomchek & Dunn, 2007), ali je došlo i do ekspanzije interesovanja za neke druge populacije, poput dece sa intelektualnom ometenošću (Joosten & Bundy, 2010) dece sa specifičnim jezičkim poremećajem (van der Linde, 2008), poremećajima govora i jezika (Kruger, Kruger, Hugo, & Campbell, 2001; Franchi, 1998), Aspergerovim sindromom (Dunn, Saiter, & Rinner, 2002; Dunn, Smith Myles, & Orr, 2002), odraslih sa autizmom (Crane, Goddard, & Pring, 2009), kod dece sa hiperkinetskim sindromom i poremećajima pažnje (Dunn, & Bennett, 2002), kod dece sa kohlearnim implantom (Bharadway et al., 2009), kao i kod dece sa cerebralnom paralizom (Prakash & Vaishampayan, 2007; Pavão & Rocha, 2017; Louwrens, 2018).

U našoj zemlji je realizovano svega nekoliko istraživanja na ovu temu pa se može reći da je na ovom podneblju problematika istraživanja senzorne disfunkcionalnosti dece sa smetnjama u razvoju tek načeta. Prvo su Potić i Milićević (2012) izvršili revijalni pregled literature na osnovu koga su izdvojili i prikazali instrumente za procenu disfunkcije senzorne integracije. Potić (Потић, 2014) se bavio senzornim profilima dece sa cerebralnom paralizom, dece sa umerenom intelektualnom ometenošću i slepe dece i povezanošću senzorne disfunkcionalnosti pomenutih kategorija dece sa smetnjama u razvoju sa njihovim motoričkim performansama, a Đorđević i saradnici (Đorđević, Glumbić, & Langher, 2019) problematikom senzorne disfunkcije kod mladih sa autizmom.

*Umesto zaključka – značaj istraživanja uticaja senzorne
informacije na motoričko ponašanje dece sa
smetnjama u razvoju*

Značaj istraživanja uticaja senzorne informacije na motoričko ponašanje dece sa smetnjama u razvoju je višestruk. Teorijski značaj istraživanja uticaja senzorne informacije na motoričko ponašanje dece sa smetnjama u razvoju proističe iz više uočenih problema sa kojima se susrećemo u literaturi.

Prvi problem predstavlja činjenica da se do postojećih saznanja o odnosu senzorne informacije i motoričkog ponašanja i značaju te interakcije, došlo istraživanjima sa različitih naučnih stanovišta, prvenstveno i najčešće na uzorcima iz tipične populacije ili kod osoba sa organskim oštećenjima ili povredama centralnog nervnog sistema. Međutim, ta saznanja ne moraju biti u potpunosti primenljiva kod dece sa smetnjama u razvoju. Drugo, bez obzira na ciljnu populaciju, ta istraživanja su uglavnom parcijalnog karaktera i ne omogućavaju potpuni uvid u to kakav je zaista međuodnos senzornog inputa i motoričkog outputa i kako se on odražava na motoričko ponašanje. Treće, još manje nam je poznato čime rezultira ta interakcija kada se postavi u funkciju motoričkog ponašanja u socijalnom polju.

Iz teorijskog značaja istraživanja uticaja senzorne informacije na motoričko ponašanje osoba sa invaliditetom proističe i njegov praktični značaj, s obzirom da nijedno praktično rešenje nije adekvatno ukoliko nema svoje teorijsko utemeljenje. U slučaju pretpostavljenih saznanja dobijenih teorijskom elaboracijom problema kao i empirijskih saznanja, njihove praktične implikacije bi se odnosile na povećanje rehabilitacionog potencijala u okvirima specijalne edukacije i rehabilitacije. Pri tome, kada kažemo rehabilitacioni potencijal ne mislimo samo na edukaciju i rehabilitaciju dece, već i adolescenata sa smetnjama u razvoju i odraslih osoba sa invaliditetom, a sve sa ciljem stvaranja mogućnosti za njihovu najostvariviju moguću participaciju u socijalnoj sredini.

Literatura

- Ahn, R. R., Miller, L. J., Milberger, S., & McIntosh, D. N. (2004). Prevalence of parents' perceptions of sensory processing disorders among kindergarten children. *American Journal of Occupational Therapy*, 58(3), 287-293.
- Ayres, J. A. (2008). *Dijete i senzorička integracija*. 2. izdanje. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Baker, A. E., Lane, A., Angley, M. T., & Young, R. L. (2008). The relationship between sensory processing patterns and behavioural responsiveness in autistic disorder: A pilot study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(5), 867–875. doi:10.1007/s10803-007-0459-0
- Bharadway, S. V., Daniel, L. L., & Matzke, P. L. (2009). Brief-Report – Sensory-processing disorder in children with cochlear implants. *American Journal of Occupational Therapy*, 63(2), 208–213.
- Bundy, A. C., Lane, S. J., & Murray, E. A. (2002). *Sensory Integration: Theory and Practice. Second Edition*. Philadelphia: F. A. Davies Company.
- Case-Smith, J., & Bryan, T. (1999). The effects of occupational therapy with sensory integration emphasis on preschool-age children with autism. *American Journal of Occupational Therapy*, 53(5), 489–497.
- Churchland, P. S., Ramachandran, V. S., & Sejnowski, T. J. (1994). A critique of pure vision. In C. Koch & J. L. Davis (Eds.), *Large-scale neuronal theories of the brain* (pp. 22–60). Massachusetts: MIT Press.
- Cisek P. (2005). Neural representations of motor plans desired trajectories and controlled objects. *Cognitive Processing*, 6(1), 15–24.
- Crane, L., Goddard, L., & Pring, L. (2009). Sensory processing in adults with autism spectrum disorders. *Autism*, 13(3), 215–228. doi: 10.1177/1362361309103794
- Cruse, H., Dean, J., Heuer, H., & Schmidt, R. A. (1990). Utilization of sensory information for motor control. In O. Neumann & W. Prinz (Eds.), *Relationships Between Perception and Action* (pp. 43–73). Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Dunn, W. (1997). The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and their families: A conceptual model. *Infants and Young Children*, 9(4), 23–35.

- Dunn, W. (1999). *The Sensory Profile User's manual. First Edition*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Dunn, W. (2001). The sensations of everyday life: Empirical, theoretical, and pragmatic considerations. *The American Journal of Occupational Therapy*, 55(6), 608-620.
- Dunn, W. & Bennett, D. (2002). Patterns of sensory processing in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *OTJR: Occupation Participation and Health*, 22(1), 4–15.
- Dunn, W., Saiter, J., & Rinner, L. (2002). Asperger syndrome and sensory processing: A conceptual model and guidance for intervention planning. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 17(3), 172-185.
- Dunn, W., Smith Myles, B., & Orr, S. (2002). Sensory processing issues associated with Asperger syndrome: A preliminary investigation. *American Journal of Occupational Therapy*, 56(1), 97-102.
- Đorđević, M., Glumbić, N., & Langher, V. (2019). Neki aspekti senzorne disfunkcije kod mladih osoba sa poremećajem iz spektra autizma. *Specijalna edukacija i rehabilitacija* 18(1), 43–61.
- Franchi, D. (1998). Performance profile of children with learning disabilities and sensory integration dysfunction: An underlying constructional abilities deficit. Master thesis. Toronto: Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto.
- Harrison, J., & Hare, D. J. (2004). Brief report: Assessment of sensory abnormalities in people with autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(6), 727–730. doi:10.1007/s10803-004-5293-z
- Hilton, C., Graver, K., & LaVesser, P. (2007). Relationship between social competence and sensory processing in children with high functioning autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 1(2), 164–173.
- Joosten, A. V., & Bundy, A. C. (2010). Sensory processing and stereotypical and repetitive behaviour in children with autism and intellectual disability. *Australian Occupational Therapy Journal*, 57(6), 366–372. doi:10.1111/j.1440-1630.2009.00835.x
- Kern, J. K., Trivedi, M. H., Garver, C. R., Grannemann, B. D., Andrews, A. A., Savla, J. S., ... & Schroeder, J. L. (2006). The pattern of sensory

- processing abnormalities in autism. *Autism*, 10(5), 480–494. doi: 10.1177/1362361306066564
- Kern, J. K., Trivedi, M. H., Grannemann, B. D., Garver, C. R., Johnson, D. G., Andrews, A. A., ... & Schroeder, J. L. (2007). Sensory correlations in autism. *Autism*, 11(2), 123–134. doi:10.1177/1362361307075702
- Kientz, M. A., & Dunn, W. (1997). A comparison of the performance of children with and without autism on the Sensory Profile. *American Journal of Occupational Therapy*, 51(7), 530–537. doi:10.5014/ajot.51.7.530
- Kinnealey, M., Koenig, K., & Huecker, G. E. (1999). Changes in special needs children following intensive short-term intervention. *Journal of Developmental and Learning Disorders*, 3(1), 85-103.
- Kruger, R., Kruger, J., Hugo, R., & Campbell, N. G. (2001). Relationship patterns between central auditory processing disorders and language disorders, learning disabilities, and sensory integration dysfunction. *Communication Disorders Quarterly*, 22(2), 87–98.
- Lane, S. J. (2002). Sensory modulation. In A. C. Bundy et al. (Eds.), *Sensory Integration: Theory and Practice (Second Edition)*. (pp. 101–123). Philadelphia: F. A. Davis Company.
- Louwrens, S. (2018). *Sensory modulation patterns in children with cerebral palsy: a comparative-descriptive study (Doctoral dissertation)*. Pretoria: University of Pretoria – Faculty of Health Sciences.
- McIntosh, D. N., Miller, L. J., Shyu, V., & Hagerman, R. J. (1999). Sensory-modulation disruption, electrodermal responses, and functional behaviors. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 41(9), 608–615.
- Miller, L. J., Schoen, S. A., James, K., & Schaaf, R. C. (2007). Lessons learned: A pilot study of occupational therapy effectiveness for children with sensory modulation disorder. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(2), 161–169.
- Milošević, S. (2002). *Percepcija, pažnja i motorna aktivnost*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Murray-Slutsky, M. S., & Paris, B. A. (2000). *Exploring the Spectrum of Autism and Pervasive Developmental Disorders. Intervention strategies*. USA: Therapy Skill builders.
- Ognjenović, P. (2007). *Psihologija opažanja*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.

- O'Neill, M., & Jones, R. S. P. (1997). Sensory-perceptual abnormalities in autism: A case for more research? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27(3), 283–293.
- Parham, D. L. (1998). The relationship of sensory integrative development to achievement in elementary students: Four-year longitudinal patterns. *The Occupational Therapy Journal of Research*, 18(3), 105–127.
- Parham, L. D., Cohn, E. S., Spitzer, S., Koomar J. A., Miller, L. J., Burke, J. P., et al. (2007). Fidelity in sensory integration intervention research. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(2), 216–227.
- Parham, L. D., & Mailloux, Z. (2004). Sensory integration. In J. Case-Smith, A. Allen, & P. N. Clark (Eds.), *Occupational therapy for children* (pp. 307–352). St. Louis: Mosby.
- Pavão, S. L., & Rocha, N. A. C. F. (2017). Sensory processing disorders in children with cerebral palsy. *Infant Behavior and Development*, 46(1), 1–6. Doi:10.1016/j.infbeh.2016.10.007
- Потић, С. (2014). *Значај сензорне информације у моторичком понашању особа са инвалидитетом (Докторска дисертација)*. Београд: Универзитет у Београду – Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију.
- Potić, S., & Milićević, M. (2012). Challenges in the sensory integration assessment of children with developmental disabilities. У Р. Петров и сар. (Ур.), *Зборник на трудови на меѓународен научно-стручен собир „Инклузивно образование, состојба и предизвици“* (стр. 542–552). Скопје: Сојуз на дефектолози на Република Македонија, Филозофски факултет & Министерство за образование и наука.
- Prakash, A. J. A., & Vaishampayan, A. (2007). A preliminary study of the sensory processing abilities of children with cerebral palsy and typical children on the Sensory Profile. *Indian Journal of Occupational Therapy*, 39(2), 27–34.
- Rosenbaum, D. A. (2009). *Human motor control. Second edition*. Burlington: Academic Press.
- Sanz-Cervera, P., Pastor-Cerezuela, G., Fernández-Andrés, M. I., & Tárraga-Mínguez, R. (2015). Sensory processing in children with Autism Spectrum Disorder: relationship with non-verbal IQ, autism severity and Attention Deficit/Hyperactivity Disorder symptomatology.

- Research in Developmental Disabilities*, 45(1), 188–201. doi: 10.1016/j.ridd.2015.07.031
- Schmidt, R. A. & Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning: A behavioral emphasis. Fourth edition*. Champaign: Human Kinetics.
- Spitzer, S., & Smith Roley S. (2001). Sensory Integration Revisited: A Philosophy of Practice. In S. S. Smith Roley et al., (Eds.), *Understanding the nature of Sensory Integration with diverse populations. 1st Edition*. (pp. 3–27). USA: Therapy Skill Builders.
- Stanković, V., & Popović, D. (2012). Odnosi između motoričkih i kognitivnih sposobnosti adolescentkinja. *Facta universitatis – series: Physical Education and Sport*, 10(3), 211–219.
- Tomchek, S. D., & Dunn, W. (2007). Sensory processing in children with and without autism: A comparative study using the short sensory profile. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(2), 190–200. Doi:10.5014/ajot.61.2.190
- van der Linde, J. (2008). *The sensory profile of children with speech and language disorders in London and the south of England*. Master thesis. Johannesburg: University of Witwatersrand – Faculty of Health Sciences.

ON SENSORY INFORMATION AND THEIR SIGNIFICANCE IN MOTOR BEHAVIOR SYSTEM - THEORETICAL CONSIDERATIONS

Srećko Potić¹, & Goran Nedović²

¹*High Medical School of Professional Studies "Milutin Milanković", Belgrade, Serbia*

²*University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia*

Abstract

This paper discusses the problem of receiving and processing sensory information in the context of the organization of motor behaviour. The introductory part of the paper gives an overview of some understanding of the role of sensory information in the organization of motor behaviour, followed by a theoretical elaboration of the problem of cognitive processing of sensory information. Subsequently, a brief review of previous research in the field of sensory information integration in children with disabilities has been presented. Finally, the importance of research on the impact that sensory information have on the organization of motor behaviour in children with disabilities was highlighted.

Keywords: motor skills, sensory integration, sensory processing, sensory modulation, children with disabilities