

Ranko Rajović¹
Slavica Dautović
Lucija Andre

UDK: 371.95
ISBN 978-86-7372-114-9, 15 (2009), p.510-518
Stručni rad

NEUROFIZIOLOGIJA – primena novih otkrića u formiranju inтелеktualne elite

**Primena programa NTC SISTEM UČENJA
u razvoju intelektualnih sposobnosti dece**

***Sažetak:** Nova otkrića iz neurofiziologije pomažu da se osavremeni pristup u radu sa decom predškolskog uzrasta. Sposobnosti kao što su sticanje novih znanja, njihovo povezivanje i korišćenje, snalaženje u životnim situacijama, učenje iz iskustva, kreativnost, pronalaženje novih rešenja, zadržavanje stečenog znanja (pojmovi koji uopšteno definišu pojam inteligencije) zavise od broja veza među neuronima (neuronska mreža) koje se intenzivno formiraju do pete i u manjem obimu do dvanaeste godine. Program “NTC sistem učenja” stimuliše, u predškolskom uzrastu (3-7 godina), razvoj dodatnih intelektualnih potencijala svakog deteta.*

***Cljučne reči:** neurofiziologija učenja, rana stimulacija darovitosti.*

„Kako da svet mikroskopskih događanja u mnoštvu neurona dovedemo u vezu sa makrofenomenološkim svetom pamćenja ? “

Prof. Susan Greenfield, The Human Brain
2000, UK

1. UVOD

Nova otkrića iz neurologije daju mogućnost da se osavremeni pristup u radu sa decom, posebno predškolskog uzrasta. Nakon rođenja mnoge sinapse su nepotrebne i gube se, počinje borba za dominaciju među neuronima i intenzivno formiranje novih veza. Broj neurona nije presudan za optimalno funkcionisanje u postnatalnom životu. Sposobnosti kao što su sticanje novih znanja, njihovo povezivanje i korišćenje, snalaženje u životnim situacijama, učenje iz iskustva, kreativnost, pronalaženje novih rešenja, zadržavanje stečenog znanja (pojmovi koji uopšteno definišu pojam inteligencije) zavise od broja veza među neuronima (neuronska mreža). Program “NTC sistem učenja” stimuliše, u predškolskom uzrastu (3-7 godina), razvoj dodatnih intelektualnih potencijala svakog deteta. Posebna prednost

¹ r.rajovic@gmail.com

ovog Programa je u tome što se kroz ovakav pristup dodatno podstiče razvoj darovite dece kao i njihovo rano otkrivanje. Podatak da ljudski mozak do pete godine razvija i formira preko 50% novih sinapsi, dovoljan je razlog da se sa primenom specijalizovanih programa otpočne u što ranijem uzrastu. Odgovornost društva, lokalne zajednice i roditelja je da se ovaj izuzetno važan period ne propusti i da se maksimalno podstakne razvoj biološkog potencijala svakog deteta. Cilj ovog rada je prikaz preliminarnih iskustava Programa.

2. CILJ PROGRAMA

- Primena novih otkrića i saznanja iz oblasti neurofizioloigije, psihologije, pedagogije u vaspitanju i obrazovanju dece
- Ugradnja elemenata koji dokazano stimulišu mentalni razvoj dece u predškolskom uzrastu u svakodnevni pedagoški rad, a čija primena dodatno:
 1. razvija koordinaciju pokreta i motorike
 2. sprečava ili smanjuje poremećaj koncentracije i pažnje u kasnijem periodu života
 3. podstiče brzinu razmišljanja i zaključivanja (funkcionalno znanje)
 4. stimuliše razvoj darovitosti
- Povećanje nivoa intelektualnih sposobnosti sve dece koja učestvuju u Programu, pomaže se razvoj darovitosti.
- Rano otkrivanje darovite dece

3. ARGUMENTACIJA

Moždana aktivnost humanog embriona započinje veoma rano, a kvalitet neuralnog razvoja stimulisan je spoljnim faktorima

Razvoj mozga počinje u II gestacijskoj nedelji i proces rasta i razvoja se nastavlja do kraja života, ali brzina, obim i kvalitet neuralnog razvoja je vrlo različit i pod uticajem brojnih faktora, među kojima je najočiglediji uzrast. Nakon rođenja mnoge sinapse su nepotrebne i gube se, počinje borba za dominaciju među neuronima, počinje intenzivno formiranje novih veza. ***Sazrevanje humanog mozga je najintenzivnije u periodu ranog detinjstva, a za stvaranje novih veza i formiranje bogate neuronske mreže, stimulativno okruženje je izuzetno važan faktor (M.Diamond, Barkly, CA, USA).*** Preko 50% novoformiranih veza dešava se do 4-5 godine. Dodatnih 25% sinapsi uspostavlja se do sedme/osme godine. U većini zemalja, deca tek tada kreću u školu i gledajući iz ugla neurofiziologije može se

reći da je to prilično kasno za početak obrazovanja i formiranje pojedinih važnih centara u mozgu. Ukoliko dete nije stimulirano na vreme, neke funkcije se ne ostvaruju u punom obimu.

Postoje deca koja jednostavno, bez velikog angažovanja nauče da čitaju u periodu pre sedme godine. Mogu čak da čitaju tri različita pisma (latinicu, ćirilicu, grčki...). Stimulativno okruženje doprinosi razvoju većeg broja sinapsi i neuronskih puteva, što rezultira bogatom neuronskom mrežom, a što je presudno za kasnije dostizanje urođenih potencijala.

Stavovi koje su savremena istraživanja korigovala

Ranije je smatrano da deca nemaju jasnu granicu između sveta fantazija i realnosti, ali pokazano je da ona znaju da naprave razliku, ali imaju podjednako interesovanje i za svet fantazija i svet realnosti. Dokazano je da deca mlađa od 3 godine mogu da rade sa veoma složenim statističkim informacijama (Alison Gopnik, Institute of Human Development, Berkeley, USA). Dugo vremena se smatralo da decu ne treba opterećivati i da je za pravilan razvoj najvažnije da deca dovoljno spavaju, da se dovoljno “odmaraju”. Upravo su saznanja i otkrića iz neurofiziologije, naročito neurofiziologije spavanja snažno uticala na promenu dosadašnjih dogmi dečje pedagogije i psihologije. Dečji san, kao uostalom spavanje uopšte je vrlo aktivan proces i veoma važan u maturaciji nervnog sistema, stvaranju i formiranju neuronske mreže, a posebno je važna REM faza.

Podatak da se ljudski mozak do pete godine razvija preko 50%, dovoljan je razlog da se sa primenom specijalizovanih programa otpočne u što ranijem uzrastu. Odgovornost društva, lokalne zajednice i roditelja je da se ovaj izuzetno važan period ne propusti i da se maksimalno podstakne razvoj biološkog potencijala svakog deteta. Sposobnost učenja kod dece je mnogo izraženija nego kod odraslih. Deca imaju i izraženu sposobnost imaginacije i zamišljanja apstraktnih stvari.

Veliki broj dokaza potvrđuju da je REM fazi jedan od glavnih konsolidatora memorije

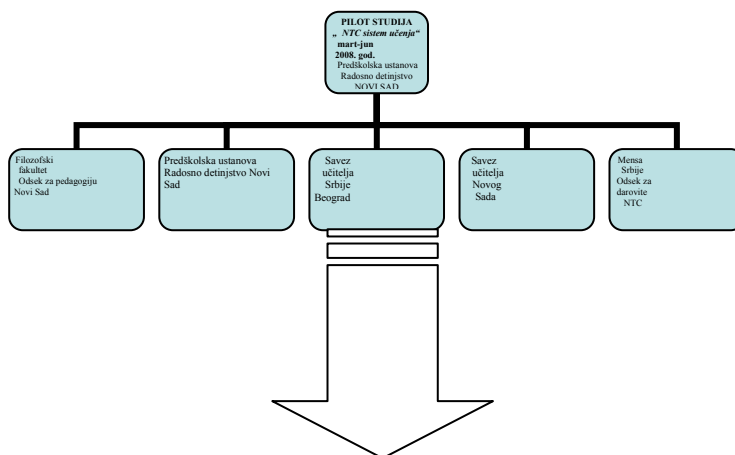
Brojne studije su pokazale funkcionalnu važnost fetalnog neonatalnog REM spavanja, a jedna od hipoteza je – da u ranom zivotu REM spavanje je indikator stepena moždane maturacije, ali i promotor daljeg moždanog razvoja. REM spavanje služi kao “wake fullness” (stanje budnosti) tokom perioda u kome je fizičko budno stanje ograničeno.

Novorođenče spava od 17 do 20 sati, a preko 50% vremena provodi u REM fazi. Potom se od druge godine života REM faza skraćuje na 20-25% od ukupnog trajanja spavanja, zatim za još 40% se smanjuje tokom adolescencije. U tome se i ogleda važnost ovog perioda, tj dužina REM faze je jasan pokazatelj dinamike razvoja mozga. Ovo još uvek neistraženo područje medicine jeste ključno u razumevanju procesa učenja i razvoja inteligencije. Interesantno je da su poremećaji u organizaciji spavanja fetusa povezani sa oštećenjem CNSa. Pokreti očiju u toku REM faze su jedan od najuočljivijih karakteristika ove faze spavanja i indikator fazne neuronske centralne aktivnosti u mozgu.

Deprivacija REM spavanja tokom ranog perioda moždanog razvoja inhibira odgovor mozga na stimulatивne spoljasne faktore kasnije u životu (M. Mirmiran). Deprivacijom REM spavanja inhibira korteks i hipokampus. Apsolutna količina REM spavanja tokom noći koreliše sa intelektualnim funkcijama i opada upadljivo u slučajevima organske moždane disfunkcije, a značajno je i smanjena kod organskog moždanog oštećenja.

Dosadašnjim neurofiziološkim ispitivanjima značaj i uloga REM faze postali su izuzetno aktuelan predmet brojnih debata. Istraživanja uloge spavanja, njegovih ciklusa kod čoveka, uticaj dnevno – noćnih ritmova na spavanje – pokazuju da je zastupljenost i prisustvo REM spavanja nesumnjivo direktno povezana sa važnim funkcijama organizma: optimalnim intelektualnim funkcionisanjem, funkcionisanjem imunog sistema, polnim sazrevanjem i adaptabilnom odgovoru na stres. Molekularna genetika je danas mapirala više gena koji regulisu sekreciju melatonina i njegovo ritmičko lučenje iz epifize kao najverovatnijeg glavnog pejsmejkera ovih faznih fenomena. Važnost REM faze dokazana je i za pravilno lučenje hormona (REM faza izaziva smanjenje steroidnog kapaciteta testisa, R.Rajović)

4. REALIZACIJA PROGRAMA



**Započeta longitudinalna studija
15. oktobra 2008.
600 dece**

Pilot istraživanje (mart-jun 2008.) u predškolskoj ustanovi Radosno detinjstvo u Novom Sadu, je dizajnirano kao prospektivna studija sa ciljem da se procene parametri od značaja:

- Primenljivost u grupi i efikasnost sprovođenja
- Nivo pažnje i koncentracije unutar grupe tokom rada
- Elementi timskog rada i kooperacije
- Uključivanje i aktivnost svakog deteta u grupi
- Pojava radoznalosti, samoinicijative kod dece za učenje dodatnih pojmova
- Procene roditelja o korisnosti programa za dete i želja za nastavkom rada
- Zainteresovanost dece i vaspitača za nastavak rada
- Mogući konflikti ili problemi u izvođenju programa

Pilot studija je pokazala da deca izuzetno pozitivno reaguju na ovakve aktivnosti. I roditelji i vaspitači su приметili da se kod većine dece pobuđuje radoznalost i uskoro sami insistiraju da uče nove pojmove. Posebano je rešavanje zagonetnih priča izazivalo radost i interes. Istraživanja realizovana od strane nastavnika i saradnika

Odseka za pedagogiju Filozofskog fakulteta u Novom Sadu pokazala su kod dece visok stepen zainteresovanosti, stimulacije, intrinzične motivacije, pažnje i skoncentrisanosti na aktivnosti. Posebno se razvija kooperativnost i timski rad, a u pogledu socijalnog ponašanja dece, zapaža se poštovanje pravila.

Sprovođenje programa započelo je 15. oktobra 2008. godine u objektima Radosnog detinjstva (preko 14 000 upisane dece). Longitudinalnom studijom biće obuhvaćeno 600 dece koja će se pratiti od treće/četvrte do petnaeste godine (do završetka osnovne škole).

U istraživanje su uključeni Filozofski fakultet Novi Sad, Odsek za pedagogiju, Savez učitelja Srbija i Savez učitelja Novog Sada, Predškolska ustanova Novi Sad i Mensa Srbije, Odsek za darovite NTC.

5. METODIKA RADA

5.1. Prepoznavanje apstraktnih pojmova

5.2. Vežbe za akomodaciju oka i motoričke vežbe (rotacija oko svoje ose)

5.3. Igre koje podstiču memoriju, zapažanje, klasifikaciju i kreativnost

5.4. Zagonetne priče

Neke od ovih aktivnosti već postoje u radu sa decom predškolskog uzrasta, tako da su potrebne samo manje modifikacije i nakon obuke odgovornog osoblja, Program može jednostavno da se realizuje. Deca se prate i testiraju 3 puta godišnje.

5.1. PREPOZNAVANJE APSTRAKTHNIH POJMOVA

Proces čitanja i prepoznavanja apstraktnih simbola je jedan od najkomplikovanih procesa koje dete mora da nauči. Apstrakne pojmove, kao što su slova, moraju da povežu u celinu, tj. u reč, a kasnije u rečenice koje moraju da pamte. Ovo veština koju treba što ranije savladati, znači u periodu intenzivnog sazrevanja mozga (što je svakako pre polaska u školu, tj. pre sedme godine) Vežbe sa simbolima, zastavama, imenima firmi se odvijaju u 4 nivoa težine (prepoznavanje, klasifikacija, povezivanje i asocijacije). Takav način rada je izuzetno podsticajan za razvoj funkcionalnog razmišljanja, pa se primenjuje i nakon završetka Programa, tj. roditelji ga svakodnevno sprovode sa decom (u šetnji, u parku, na putu, u kući...).

5.2. IGRE MEMORIJE

Reči i pojmove (zastave, amblemi, oznake kompanija, amblemi sportskih timova...) koje već učimo koristimo za klasične

igre memorije i specifične igre za razvoj kreativnosti i funkcionalnog razmišljanja. Inače, darovita deca mnogo brže zapažaju pojmove i slike, tako da će se oni lako izdvojiti u svakoj grupi brzinom zapažanja i učenja novih reči, ali i brzinom rešavanja zadataka gde je potrebno uz inteligenciju i funkcionalno razmišljanje. Naučeni apstraktni simboli (marke automobila, zastave, logo oznake raznih kompanija, amblemi fudbalskih timova...) su izuzetno sredstvo za početni razvoj funkcionlanog razmišljanja, kada uz inteligenciju mora da se koristi prethodno stečeno znanje za rešavanje problema. Npr. deca koja su naučila zastave mogu veoma lako da ih raspoznaju, ali ukoliko ih ispitujemo bez mogućnosti da gledaju zastave, postavljamo pitanja: na kojoj zastavi je krug, na kojoj zastavi su zvezde, na kojoj zastavi je ptica i sl. Ove vežbe mogu da se sprovode i sa decom mladjom od 5 godina.

5.3. ZAGONETNE PRIČE

Najnovija istraživanja govore da logičko razmišljanje i brzo rešavanje problema može da se vežba i da mozak može da ostvari određeno "stanje forme", poput ostalih organa. Priče su zamišljene tako da deci prirede mnoge trenutke razmišljanja i slatke muke, ali i radost posle uspešnog rešavanja.

Zagonetna priča - Primer Krajnje neobična situacija (logika, racionalizacija)

Dečak i devojčica su se vozili u trkačkom automobilu. Ispred njih je jurio svemirski brod a iza njih vatrogasna kola! Ako vam kažem da ovo nije izmišljena priča, te da su i dečak i devojčica bili budni i trezni, da nisu učestvovali u snimanju nekog naučno-fantastičnog serijala, može li neko da mi objasni kako su se oni našli u tako neobičnoj situaciji?

(Rešenje: Dečak i devojčica su otišli u luna park i vozili se na ringišpilu, a tu se okreću i jure i svemirski brod, i vatrogasna kola, i helikopter, i trkačka kola... Eto, situacija sada i nije toliko neobična, zar ne?)

6. PERSPEKTIVA PROGRAMA

Primenom programa, u svakodnevni rad sa decom uvoditi elemente koji dokazano stimulišu mentalni razvoj, posebno u predškolskom uzrastu, a čija primena je posebno korisna u radu sa potencijalno darovitom decom. Savremene definicije darovitost opisuju kao sklop osobina pomoću kojih pojedinac može trajno da postiže nadprosečan uspeh u jednoj ili više delatnosti. Ova sposobnost je uslovljena visokom

razvijenošću pojedinih mentalnih osobina i njihovom kompozicijom, te unutrašnjim i spoljašnjim stimulacijama. Dosadašnja istraživanja su pokazala da su rezultati darovite grupe 10-30 puta veći od rezultata kontrolne grupe (isti uzrast, opšta populacija), što potpuno jasno ukazuje na značaj darovitih, tako da programi podsticanja darovitosti predstavljaju programe od nacionalnog interesa. Utvrđeno je da su opšti uslovi života i rada veoma važni, pa u tom smislu društvo može da se pobrine da na vreme detektuje darovitu decu i pravilnim radom omogućí da dosegnu svoje biološke potencijale.

7. Literatura:

- Buzan T., Use your head (BBC Books, GB 1974)
- Buzan T., The Minf Map Book, BBC, London, GB (1993)
- Ferberžer I., Darovitost (Visoka škola za obrazovanje vaspitača, Vršac, Srbija 2002)
- Gajic, O.: Nadareni – iskorišćen ili neprimećen potencijal, Pedagoška stvarnost, Novi Sad, 2004, 1-2, 162-166.
- Gojkov G., Didaktika darovitih (Visoka škola za obrazovanje vaspitača, Vršac, Srbija 2008)
- Gopnik A., The Philosophical baby, Institute of human development, Berkeley CA, USA (2009)
- Hartley L., Body Moving, North Atlantic Books, Berkeley, CA, USA (1995)
- Herman N., The creative brain, Brain Books, Lake Lure, NC, USA (1989)
- Lorayne H. and Lucas J., The Memory Book, Ballantine, NY, USA (1975)
- Mahne M., Na valovih ustvarjalnosti (UMMI, Koper, Slovenija 2007)
- Margulies N., Mapping Inner Space, Zephyr Press, Suscon, AZ, USA (1991)
- Mirmiran M., The importance of REM sleep for brain maturation, Institute for Brain Research, Amsterdam, Holland (1993)
- McLaren K., Integrated Reading program, KFK, Aucklandm New Zealand (1999)
- Mirmiran M., Perinatal development of human circadian rhythms, Progress in brain research.01/02/199602/1996;111:217-26.ISSN: 0079-6123
- Montessori M., La mente del bambino (Italija 1949)
- Mukerjea D., Superbrain Mind Mapping, Oxford UP, Singapore (1997)
- Rajovic R., REM sleep deprivation, Berlin Neuroscience (1995)
- Rajovic R., Mensa i darovita deca, Bilten Mense Jugoslavije br. 5 (okt. 1998)
- Rajovic R., Neurofizilogija učenja, Simpozijum učitelja Srbije (Novi Sad, 2008)

- Svantesson I., Mind mapping and memory, Kogan page, London (1989)

New discoveries in neurophysiology help us modernize our approach to working with pre-school children. Capabilities like learning, making connections, application of the acquired knowledge, managing various life situations, learning from your experiences, creativity, finding new solutions, retaining acquired knowledge (all the concepts that define intelligence) depend on the number of neural connections, (neural net) which are intensively formed for the most part until the age of five, and a small number is formed until the age of twelve. The programme "NTC system of learning" stimulates the development of additional intellectual potentials of every child.

KEY WORDS: neurophysiology of learning, an early stimulation of talents.

