

MIRA ČUDINA-OBRAĐOVIĆ

UDK: 159.953

Pregledni članak / Review

Rukopis prihvaćen za tisak: 17. 1. 2018.

DOI: <http://doi.org/10.21857/m3v76t6nky>

# Novi rezultati istraživanja, promjene u gledištima u psihologiji i sociologiji obrazovanja i njihove posljedice za sadašnju i buduću pedagošku praksu

## Sažetak

Značajni su pomaci postignuti u razumijevanju funkcioniranja ljudskog mozga i procesa učenja osobito zahvaljujući mogućnostima neposrednog istraživanja mozga pomoću suvremenih tehnologija (neurooslikavanja). Među značajna postignuća možemo ubrojiti: razumijevanje neuroplastičnosti, razumijevanje velike važnosti prve tri godine života djeteta (osobito prve) za uspostavljanje kvalitetnog funkcioniranja mozga, razumijevanje važnosti okoline (intrauterine, vanjske fizičke i vanjske socijalne) u razvoju izvršnih funkcija mozga i pretpostavki uspjeha u školi. Osim toga otkrivena je važnost roditeljskog ponašanja prema djetetu u formiranju pretpostavki inteligentnog ponašanja i uspjeha u školi kao i važnost ekonomskog, kulturnog i socijalnog kapitala obitelji za razvoj intelektualnih i socijalnih pretpostavki intelektualnog funkcioniranja i uspjeha u školi. Uvodi se pojam neuroraznolikost kojim se naglašava potreba prilagođavanja podučavanja osobinama djeteta.

Svi ti novi pojmovi, koji znatno mijenjaju sliku procesa učenja i podučavanja, nisu još preneseni iz teorije u praksu, pa bi trebalo poraditi na njihovom ozbiljnom uključenju u pedagošku literaturu i u obrazovne programe za roditelje, odgojitelje i učitelje.

**Ključne riječi:** funkcioniranje ljudskog mozga, neuroplastičnost, neuroraznolikost, roditeljsko ponašanje, proces učenja i podučavanja.

## Uvod

Mnoge su se promjene dogodile u metodama psiholoških istraživanja, u složenosti eksperimentalnih nacrti i kontrole varijabli, tehnološkim inovacijama koje omogućuju pobliže i neposredno promatranje događanja u ljudskome mozgu, razumijevanje slike cjelokupnog ljudskog genoma, dakle poznavanje nositelja nasljednih svojstava, posljedice međusobnih odnosa u ljudskim zajednicama i mikro zajednicama kao što je obitelj. Osim toga, niz se novih mjera poduzima kako bi se osigurala vjerodostojnost i statistička značajnost podataka, među kojima su najnovije: obvezna replikacija istraživanja, široka dostupnost rezultata, međusobna razmjena podataka, inovativne metode zadobivanja vrlo velikih uzoraka pomoću interneta i suradnjom s firmama za distribuciju igara, ograničavanje stupnjeva slobode istraživačima, tako da se provodi „predregistracija“, odnosno obvezno objavljivanje teoretskih predviđanja i planirane analize podataka prije same analize, promjena kuta gledanja prilikom izbora varijabli (od usredotočenja na pojedinca (*close range*) na obuhvaćanje karakteristika pojedinčeve okoline (*wide angle*)).

Zbog svega toga, mnogo je veća vjerodostojnost objavljenih rezultata u novijim istraživačkim izvješćima i često ćemo naići na odbacivanje starijih rezultata i teorija koje su proizašle iz ograničenih nacrti, metoda i provjere postignutog.

Ako promatramo samo posljednjih desetak godina, dakle razdoblje od 2006. do 2016. godine i ograničimo se na populaciju za koju smo zainteresirani u tijeku školovanja, dakle na ranu, dječju i adolescentsku dob, obilje je značajnih rezultata i zaključaka o nositeljima i procesima ljudskoga razvoja koji imaju značajne posljedice na gledanje i postupke odgoja i obrazovanja.

Područja u kojima možemo primijetiti najznačajnije pomake, pa i promjene postojećih paradigmi brojna su:

- Kognitivni razvoj (razvoj izvršnih /egzekutivnih/ funkcija)
- Razvoj govora (količina i kvaliteta govora okoline u tijeku ranog razvoja i količina govora usmjerena neposredno na dijete; razvoj djetetova govora i povezanost s motoričkom aktivnošću)
- Procesi učenja s aspekta kognitivnog opterećenja
- Procesi i teškoće učenja čitanja, važnost učenja utemeljenog na povlačenju iskustava iz dugoročne memorije
- Razvoj pozornosti (podučavanje selektivnog usmjerenja pozornosti u ranom djetinjstvu)
- Procesi mišljenja (važnost radne memorije i brzine obrade podataka u radnoj memoriji)
- Neurološki procesi i promjene u tijeku razvoja adolescentskog mozga
- Metakognitivni procesi u mišljenju

- Uloga vježbe u učenju
- Učenje u okruženju napredne tehnologije i multimedija
- Promjene u razumijevanju emocionalnog razvoja (bolje razumijevanje pojma slike o sebi, samoregulacije i odlučnosti karaktera).

Nemoguće je nabrojati sve promjene koje su itekako važne za organiziranje i usmjeravanja obrazovnog i odgojnoga procesa. Navest ćemo samo one najvažnije koje moramo razumjeti ako želimo uskladiti procese podučavanja i odgoja s onim što psihološka (i sociološka) znanost danas dobro poznaje i može objasniti.

U kratkom pregledu kao najvažnije promjene, promjene paradigme gledanja na ljudski mozak i funkcioniranje, tri su važne skupine spoznaja koje potpuno mijenjaju ili modificiraju naše dosadašnje razumijevanje ljudskog razvoja, intelektualnog funkcioniranja i njegove promjene u vremenskom tijeku i u skladu s kvalitetom konteksta u kojemu se provode:

- Pojam plastičnosti ljudskog živčanog sustava
- Promjene plastičnosti unutar različitog konteksta i tijekom ljudskog razvoja
- Pojam neuroraznolikosti kao posljedice širokog raspona biološki uzrokovanih individualnih razlika među pojedincima.

### **Pojam plastičnosti ljudskog živčanog sustava**

Priroda ili društvo, nasljedne osobine ili odgojni postupci neposredne okoline, geni ili kvaliteta i postupci roditelja – što je važnije? Oblikujemo li neformiranu djetetovu „masu“ primjerom, nagradama, pohvalama, vabljenjem (kažnjavanje je odavno napušteno u teoriji) i smišljanjem metoda kako bismo postigli onu idealnu kombinaciju kognitivnih, emocionalnih i motivacijskih osobina za koju smatramo da su ispunjenje razvojnih zadataka (socijalnih: završavanje srednje škole, individuacija, stvaranje vlastitog identiteta, slaganje s vršnjacima, i psiholoških: stvaranje bliskih prijateljstava, razvoj nezavisnosti i autonomije, postizanje intimnosti, uspostavljanje socijalno-emocionalne regulacije i zadovoljenje svih kriterija zrelosti)?

S druge strane, dijete je nedvojbeno rezultat spajanja bioloških elemenata majke i oca, gena i kromosoma koji su nositelji nasljednih svojstava i njihova povezivanja u novu, jedinstvenu i neponovljivu cjelinu. Možemo li slobodno „mijesiti“ tu novu cjelinu prema našim zamislima o najboljem razvoju ili je ona zadana, njezina je nepromjenljivost utemeljena u novostvorenoj biološkoj strukturi i zadanom zakonu sazrijevanja te pruža otpor i onemogućuje svaku intervenciju roditelja, škole, društva?

Svjedoci smo mnogobrojnih odgovora na ta pitanja tijekom razvoja psihološke znanosti, medicine i pedagogije: primarna važnost gena, nevažnost gena i primarna važnost okoline, istodobni utjecaj i gena i okoline, interakcija gena i okoline (dobri

geni + dobra okolina = dobri ishodi; oštećeni (mutirani) geni + loša okolina = krajnje nepovoljan rezultat itd.). Povećana se važnost gena počinje uočavati s napretkom iscrtavanja ljudskoga genoma, pronalaženjem gena ili skupine gena čije „izražavanje“ uzrokuje određene specifične djetetove funkcije i karakteristike, a „neizražavanje“ ili mutacija dovodi do oštećenja funkcije. Dobro poznavanje ljudskoga genoma (svih gena odgovornih za karakteristike i funkciju pojedinca) proizvelo je veliku volju za vraćanje na razumijevanje ljudskog bića kao rezultata isključivo nasljednih osobina prenesenih od roditelja. Međutim, bolje upoznavanje mehanizama prenošenja nasljednih svojstava iznjedrilo je dvije značajne spoznaje: otkrivanje epigeneze (mogućnosti mijenjanja samih gena tijekom razvoja) i bolje poznavanje plastičnosti ljudskog živčanog sustava, dakle mogućnosti promjene živčanih struktura pod utjecajem povoljnih ili nepovoljnih čimbenika okoline.

Organizam je rezultat epigenetičkog razvoja, u kojemu geni imaju samo početnu ulogu, a podvrgnuti su mnogim utjecajima. Slijed i rezultat razvoja određen je slučajnošću međusobnih utjecaja događaja koji se pojavljuju unutar i izvan organizma. Razvoj je rezultat mnogobrojnih međusobnih utjecaja na razini gen-gen, gen-bjelančevina, hormoni-bjelančevina, vanjska okolina-gen, bjelančevina-struktura i broj stanica.

Teorije o nepromjenljivosti i neumitnosti ispunjenja genskog plana su zastarjele. Različite razine okoline mogu promijeniti, pa i poboljšati ostvarenje genskog nacrt. Okolina je jako važna u razvoju, danas se smatra, i presudna.

Razvoj molekularne biologije i neuroznanosti te njezinog najvažnijeg instrumenta neurooslikavanja (fMRI) omogućilo je znatno bolje razumijevanje i strukture i funkcije mozga, iako je još daleko od jasnog i potpunog objašnjenja. Za razliku od prijašnjeg gledanja, kao što je ustvrdila Uta Frith, mozak nije puding (čiji dijelovi postupno odumiru tijekom starenja), nego je on aktivni stroj koji proizvodi nove stanice tijekom cijeloga života i to na tisuće svakoga dana. Većina novih stanica odumire u tijeku nekoliko tjedana, a zadržavaju se samo one koje su sudjelovale u novom učenju. Učenje omogućuje opstanak stanica kad se ono odnosi na novo iskustvo i ako je postignuto ulaganjem aktivnog napora te ako proizvede nove trajne uspomene – znanje. Tako spašene stanice postaju novi neuroni koji se uključuju u arhitekturu i funkciju mozga i u djetinjstvu i u odrasloj dobi, pa i tijekom starenja (Shors, 2014).

Suprotno od prijašnjeg mišljenja koje je prevladavalo sve do druge polovice 20. stoljeća, pokazalo se da mozak nije nepromjenljiva struktura koja se u definitivnom obliku formira u tijeku ranog osjetljivog razdoblja, nego je glavna karakteristika živčanog sustava neuroplastičnost ili mozgovna/živčana plastičnost. Mnoga „stanja“ dijelova mozga mogu se promijeniti u povodu novih iskustava, bilo kao nadoknada

ozljede, bilo kao učenje novog sadržaja ili vještine. Objašnjenja neuroplastičnosti odnose se na molekularne promjene u živčanim elementima, na promjene u sinapsama koje osiguravaju povezanosti među živčanim stanicama, a zanimljivo je novije objašnjenje (Mercado, 2009) da namjernim sustavnim učenjem nastaju vertikalni kortikalni moduli koji se vježbom povećavaju i osiguravaju dobru vezu između vertikalno povezanih neurona i usavršavaju njihovu zajedničku funkciju.

Prema tome, stanična plastičnost i posljedična kognitivna plastičnost, plastičnost živčanog sustava jest mogućnost pojedinca da pamti doživljava i rješava probleme. Ona pretpostavlja samosvjesnost, selektivnu pozornost, dobru radnu memoriju, lakoću učenja.

Mozak, dakle, nije gotova, zadana struktura, njegovo je bitno svojstvo plastičnost, mogućnost da se mijenja i zadržava u svojoj građi i funkciji one promjene koje su nastale aktivnim nastojanjima i učenjem. Te se promjene pod utjecajem učenja odvijaju u svim životnim razdobljima, iako su najbrže i najsnažnije u onima u kojima se događaju značajni „slapovi“ hormonalnih i anatomskih promjena. To su takozvana razdoblja povećane osjetljivosti, za različita područja mogu biti „otvoreni prozori“ i do djetetove devete godine, a čini se, u novije vrijeme, da je potvrđeno njihovo pojavljivanje i u razdoblju adolescencije.

### **Promjene plastičnosti pod utjecajem okoline (konteksta)**

Za pedagoško djelovanje najvažnije otkriće u području razvoja jest pridavanje značajnog utjecaja okoline u postizanju i održavanju neurološke plastičnosti. Drugim riječima, genski utjecaj na razvoj spoznaje povećava se od ranog djetinjstva do odrasle dobi, ali on je to veći, što je povoljnije okruženje u kojemu se pojedinac razvija. To znači, tijekom cijelog razvoja značajna je interakcija gena i okoline (GxO), a razvoj je to povoljniji što su okolnosti, prilike, okruženje pojedinca bogatije, poticajnije i nude veći izbor. Takozvani transakcijski model kognitivnog razvoja (GxO) upućuje da pojedinac određenih naslijeđenih svojstava (G) u socijalnom i fizikalnom okolišu (O) traži, pronalazi i izabire ona pozitivna iskustva za koja osjeća da najviše pridonose njegovom razvoju. Tako je prividno za razvoj zaslužan utjecaj gena, no bogatstvo i poticajnost okoline je onaj značajni čimbenik koji dovodi do ispunjenja pojedinčevih maksimalnih, biološki zadanih mogućnosti (Tucker-Dub i dr., 2013). Pozitivna iskustva u okolini pridonose izražavanju gena, njihov nedostatak ili negativan oblik sprečavaju njihovo izražavanje. Odgoj i obrazovanje ne bi trebalo sadržavati metode „guranja“ i „vabljenja“ prema određenim obrazovnim ciljevima, nego bi glavni mehanizam trebalo biti „nuđenje prilika za razvoj“ onih osobina koje su biološki pojedincu najvažnije i najprivlačnije. Drugim riječima, organiziranje povoljne, otvorene okoline stjecanja iskustva.

Velika je važnost rane okoline: kritično razdoblje, razdoblje najveće plastičnosti i „otvorenosti“ za vanjske utjecaje na inter i intra-celularne promjene. Slična povećana plastičnost događa se i u vrijeme adolescencije, kad je moguća i restitucija prijašnjih nepovoljnih rezultata.

Različiti novi podatci pokazuju značajan utjecaj vanjskih čimbenika za rani razvoj, u obliku majčinog ponašanja, govora u okolini, govora neposredno upućenoga djetetu, raznovrsnosti poticajnih iskustava, motorički i vizualno poticajne opreme i igraćaka. Slabije su istraženi širi socijalni faktori, koji mogu imati i poticajnu, ali i zaštitnu i potpornu ulogu. U novije se vrijeme govori čak i o kulturalnim faktorima koji utječu na formiranje strukture i plastičnosti mozga, te se stari obrasci koji su zahtijevali neprestani tjelesni dodir majke i djeteta, neposredno reagiranje na dječji plač, dugotrajno dojenje i prisutnost višestrukih skrbnika uspoređuju s možebitnim negativnim utjecajima ranog tjelesnog odvajanja djeteta od majke, komunikacije na daljinu putem govora i simboličnih zamjena za stvarnost i ranog prestanka dojenja.

Istraživanje negativnih utjecaja na skladni razvoj živčane plastičnosti unutar GxO okvira uglavnom se svodi na istraživanje stresa koji je prisutan u različitim oblicima zanemarivanja, zlostavljanja, doživljaja usamljenosti, prijetnje socijalnog gubitka. Negativni okolinski uvjeti u ranoj dobi proizvode negativne promjene u DNK (metilaciju), a to dovodi do „utišavanja“ i neizražavanja nekih gena i njihove bitne funkcije. Najnovija su istraživanja usmjerena na pronalaženje onih elemenata GxO odnosa, koji osiguravaju nastanak otpornosti na negativne utjecaje okoline i njihove mehanizme (Kim Cohen i dr., 2009).

Ipak, kao presudni element socijalnog okruženja koji djeluje poticajno ili nepoticažno na gensko izražavanje ili zatamljivanje, dakle na plastičnost živčanog sustava, smatra se danas socijalno-ekonomski položaj u društvu, preciznije rečeno, ekonomsko siromaštvo. Ekonomsko siromaštvo ograničava genski prinos razvoju živčane plastičnosti iz višestrukih razloga: nepoticažnost materijalne okoline, nepoticažnost govora u okolini, izloženost kemijskim i prehrambenim opasnostima, emocionalna nedostupnost roditelja zbog ekonomskog stresa obitelji i mnogim drugima. Podsjetimo se, kognitivna plastičnost, plastičnost živčanog sustava jest mogućnost pojedinca da pamti doživljaje i rješava probleme.

Ako poistovjetimo plastičnost živčanog sustava s pojmom inteligencije, možemo reći da je ekonomsko siromaštvo ugroza intelektualnom razvoju djeteta. Sve se češće danas i inteligencija i uspjeh u školi povezuje neposredno s ekonomskim bogatstvom obitelji. U našim domaćim istraživanjima sve donedavno je prevladavalo usmjeravanje na utjecaj osobnih karakteristike učenika (motivacija, stil učenja, vještine emocionalne kontrole), dakle „close range“ varijable, a obiteljski su se faktori promatrali samo kao važni popratni procesi: stil roditeljstva, emocionalno prihvaća-

nje ili najšire: roditeljsko obrazovanje i stav prema školovanju. Tek odnedavno se i u stranoj, a donekle i u domaćoj literaturi počeo naglašavati čisti faktor ekonomskog stresa obitelji, i ekonomsko siromaštvo obitelji promatra se danas kao glavna odrednica djetetove uspješnosti u školi i napredovanja na društvenoj ljestvici. Prvi neizravan znak u našoj zemlji da je obitelj ta koja određuje djetetov uspjeh proizlazi iz zaključaka istraživanja provedenog na preko 4.800 učenika u Hrvatskoj (Babarović, Burušić, Šakić, 2013), gdje je za uspješnost u školi odgovorno do 15% varijance karakteristika učenika, do 1% varijance karakteristika nastavnika, što znači da 83% varijance pripada drugim faktorima, izvan učenikovih i nastavnikovih sposobnosti, motivacije i sposobnosti samoregulacije. Vjerojatno karakteristike obitelji i šireg socijalnog okruženja obuhvaćaju preko 80% varijance determinanti školskoga uspjeha. Sve više istraživanja dolazi iz drugih zemalja, gdje ona jasno ukazuju da siromaštvo obitelji djeluje i na plastičnost živčanog sustava (uobičajeno – inteligencija), a i na uspješnost u školi. Osobito je zabrinjavajuća najnovija analiza u školstvu Velike Britanije koja je uzela u obzir samo 10% najinteligentnijih šesnaestogodišnjaka i utvrdila da se unutar te najспособnije skupine znatno razlikuju po uspješnosti djeca iz siromašnih i bogatih obitelji. Ona iz siromašnih obitelji zaostajala su u znanju čak tri godine za svojim vršnjacima iste inteligencije, ali iz bogatih obitelji (Jerrim, 2017.) Ti su rezultati potaknuli osnivanje povjerenstava za poboljšanje ekonomskog stanja ranog obiteljskog okruženja i materijalne pomoći školama.

Sve ovo jasno govori da su psihološka istraživanja preuska, da ih je potrebno povezati i uklopiti u istraživanja iz sociologije obrazovanja, te da je nužno promatrati individualne razlike u okviru specifičnoga socijalnoga konteksta. Još se jedan važan faktor mora uzeti u obzir, a to je razlikovanje objektivnog i subjektivnog siromaštva. Dok se objektivno siromaštvo može mjeriti dohotkom i resursima obitelji, subjektivno je siromaštvo složenije i ovisi o tome kako se obitelj i djeca unutar obitelji nose s ekonomskim teškoćama i kako ih doživljavaju kad se usporede s vršnjacima. Istraživanja su pokazala da subjektivno siromaštvo ima značajniji utjecaj na ponašanje i uspjeh učenika nego ono objektivno, pa je stoga važno u školi sprečavati sve mogućnosti negativnih ekonomskih usporedbi i isticanja ekonomske nejednakosti učenika.

Usprkos često prisutnim negativnim utjecajima okoline, stresa i siromaštva, primijećen je opći porast plastičnosti živčanog sustava u velikom dijelu svijeta od 1930. godine naovamo, (usporedbe mjerenja 1949., 1974., 1991., 2003. i 2014.), tzv. Flynnov učinak. To povećanje stupnja izmjerene inteligencije u usporedbi različitih generacija pripisuje se boljem školovanju, sve većem navikavanju generacija na postupke testiranja, porastu opće poticajnosti okoline (mediji, dostupnost knjiga, različitih izvora informacija i različitih iskustava), boljoj prehrani i boljoj zdravstvenoj skrbi. No, u razvijanim se zemljama primjećuje i zaustavljanje toga porasta, a

možda bismo ga mogli poistovjetiti s porastom tjelesne visine mladih generacija, koji će se također vjerojatno zaustaviti kad se ispune zadane biološke granice ljudske vrste. Neka istraživanja govore i o tome da su današnje generacije okružene tehnološkim inovacijama, od kojih mnoge zahtijevaju bržu obradu podataka u svijesti, bolje radno pamćenje i povećanu brzinu reakcije u odnosu na starije generacije. Mnogi roditelji i nastavnici primjećuju da su nova djeca pametnija, zrelija i zahtjevnija od vršnjaka prijašnjih generacija, a čini se da su ta njihova zapažanja opravdana.

### Promjene plastičnosti pod utjecajem proteka vremena

Vanjski utjecaji na promjenu plastičnosti živčanog sustava u vidu složenih kemijskih procesa koji djeluju na izražavanje ili neizražavanje određenih gena prisutni su tijekom cijelog razvojnog puta: od ranog intrauterinog razdoblja (prehrana, toksičnost majčine okoline, čak i položaj u uterusu), važnog razdoblja prve izloženosti vanjskim podražajima (svjetlo, zvuk, majčina nježnost i zaštita u tijeku prve godine), izloženost mogućnostima otkrivanja posljedica vlastitog gibanja, kretnji i radnji te otkrivanja vlastitoga „ja“ (rano djetinjstvo), izloženost socijalom okruženju vršnjaka i mogućnosti otkrivanja vlastite svijesti i razlika prema svijesti drugih (predpubertetsko razdoblje) i posebno važno i istraženo razdoblje: adolescencija. Dok je u dosadašnjim istraživanjima najviše pozornosti imalo razdoblje ranoga djetinjstva i najbolje su proučene promjene koje se tada događaju, u novije vrijeme sve više se pozornosti poklanja razdoblju adolescencije u kojem se događa znatna interakcija biološke osnove i okolinskih utjecaja.

Adolescencija, prijelaz iz dječje dobi u odraslost, razdoblje je promjena u plastičnosti živčanog sustava, jer se ponovno događa novo sazrijevanje živčanog sustava, stvaranje novih veza i neuronskih mreža, te snažne i raznovrsne hormonalne promjene koje utječu na mozak. Dok se sve donedavno adolescenciju smatralo razdobljem „bura i oluja“ koje su posljedica slapa hormona koji utječu i na razvoj mozga, metoda neurooslikavanja (fMRI) pokazala je mnogo složeniju sliku. Ponajprije, u adolescenciji dolazi do konačnog sazrijevanja prefrontalnog korteksa koji je sjedište izvršnih funkcija (planiranje, emocionalna kontrola, samoregulacija). Njegovo sazrijevanje dovodi do savršenijeg, apstraktnog mišljenja koje se očituje kao uporaba apstraktnih pojmova, baratanje hipotetskim tvrdnjama i bavljenje generalizacijama, načelima, filozofskim pojmovima. Osim toga, važne promjene koje se događaju u različitim dijelovima adolescentskog mozga jesu: povećana osjetljivost za nagradu (ugodu), što potiče na traženje novih izazova (rizično ponašanje), zatim prividno smanjenje samokontrole, osobito u povodu neke emocionalne situacije, što znači smanjena mogućnost adolescenta da zatomi svoje neprihvatljive želje, emocije i akcije. Traženje ugone odnosi se i na socijalnu sferu, pa tako i želju za svidanjem i prihvaćanjem



od vršnjaka, što proizvodi veliku ovisnost o mišljenju vršnjaka i njihovo nekritično slijedenje. Postupno sazrijevanje živčanog sustava, osobito u području prefrontalnog korteksa sve više omogućuje adolescentu da poveže emocionalnu i kognitivnu komponentu, odgađa brzopletu reakciju u emocionalnim situacijama, planira i predviđa posljedice ponašanja na dugi rok, te da se uspješno odupire mogućim negativnim utjecajima vršnjaka i distraktorima koji ga odvlače od zacrtanog cilja (motivacija). Taj normalni razvoj zrelosti živčanog sustava postupno dovodi do integracije misalnog, emocionalnog i motivacijskog života adolescenta, ali on je postupan i zbog toga pokazuje različite faze „iskakanja“ iz normalne kolotečine. Razumijevanje od okoline i sprečavanje grubog odnosa ili prekida odnosa najvažniji su preduvjeti za ispravan i produktivan razvoj zrelosti adolescenta.

### Starost

Od svih zaključaka o plastičnosti ljudskog živčanog sustava istraživače je najviše iznenadio rezultat neurooslikavanja mozga u staračkoj dobi. Suprotno od razumijevanja da su promjene u staračkom mozgu posljedica atrofije i gubitka živčanih stanica, neurooslikavanje je pokazalo da se događaju promjene koje su posljedica kompenzacije. Drugim riječima, starački mozak zaista funkcionira različito od mladenačkoga, pa dijelovi mozga koji su nekad bili aktivniji prestaju funkcionirati, a njihovu funkciju preuzimaju drugi dijelovi koji prije nisu bili u funkciji. Također, primijećeno je da ljudi u starosti više rabe kognitivne strategije koje kompenziraju njihove gubitke plastičnosti (pamćenje u slikama, mnemotehničke metode).

### Pojam neuroraznolikosti

Jasno je danas da individualne razlike u karakteristikama i funkcionalnim sposobnostima pojedinaca ovise o međusobnom utjecaju bioloških preduvjeta, gena (G) i okolinskih uvjeta (O) koji omogućuju ili onemogućuju izražavanje ili neizražavanje pojedinih gena ili genskih skupina. Navikli smo promatrati pojedince na skalama raspona od najslabije do najjače razvijene svake od sposobnosti koja je nastala međusobnim utjecajima gena i okoline. Navikli smo također na postojanje tako velikih odstupanja od uobičajenoga raspona, da ih smatramo teškoćama razvoja. Međutim, najnovije gledanje na odstupanja jest da su to varijacije u kognitivnom funkcioniranju koje su normalni i očekivani varijeteti GxO interakcija. To je novi pojam neuroraznolikosti (*neurodiversity*). On upozorava da „stanja kao što su sindrom Ašperger, autizam, disleksija i ADD/HD treba smatrati prirodnim pojavljivanjima kognitivnih varijacija koje imaju specifične prednosti jer pridonose razvoju izvanrednih vještina i kulturnom razvoju“. (NeuroTribes, 2016). Drugim riječima, ne treba težište stavljati na probleme koje takvi pojedinci imaju u prilagodbi na svakodnevnu socijalnu situaciju, već situaciju, okolinu, kontekst valja prilagoditi njihovim osobitostima.

Prihvatanje neuroraznolikosti je prvi jasan primjer kako u formuli GxO treba mijenjati okolinu, prilagoditi je specifičnostima neurorazličitih pojedinca i uspostaviti najveću korist za takvog pojedinca i društvo. Za razliku od pokušaja da se urođene atipičnosti neurološkog razvoja promijene ili „izliječe“, pristup neuroraznolikosti priznaje da postoji „tipičan razvoj“, tijekom kojega nastaje uobičajena interakcija neuroplastičnog organizma i vanjskih prilika za razvoj, dakle „neurotipičan pojedinac“ ali da postoji i „atipičan razvoj“ pri kojem su atipične biološke karakteristike ustvari rano, intrauterino zacrtane i ne može ih se mijenjati, pa razvojem nastaje „neuroatipičan pojedinac“. Sve se više prihvaća stav da je neuroatipične pojedince potrebno rano prepoznavati, uočiti njihove potrebe i prilagoditi okolinu tako da se omogući funkcioniranje pojedinca koje je u mnogim područjima znatno iznad mogućnosti funkcioniranja tipično razvijenoga pojedinca (izraziti umjetnički talenti ili velike sposobnosti unutar informatičke tehnologije).

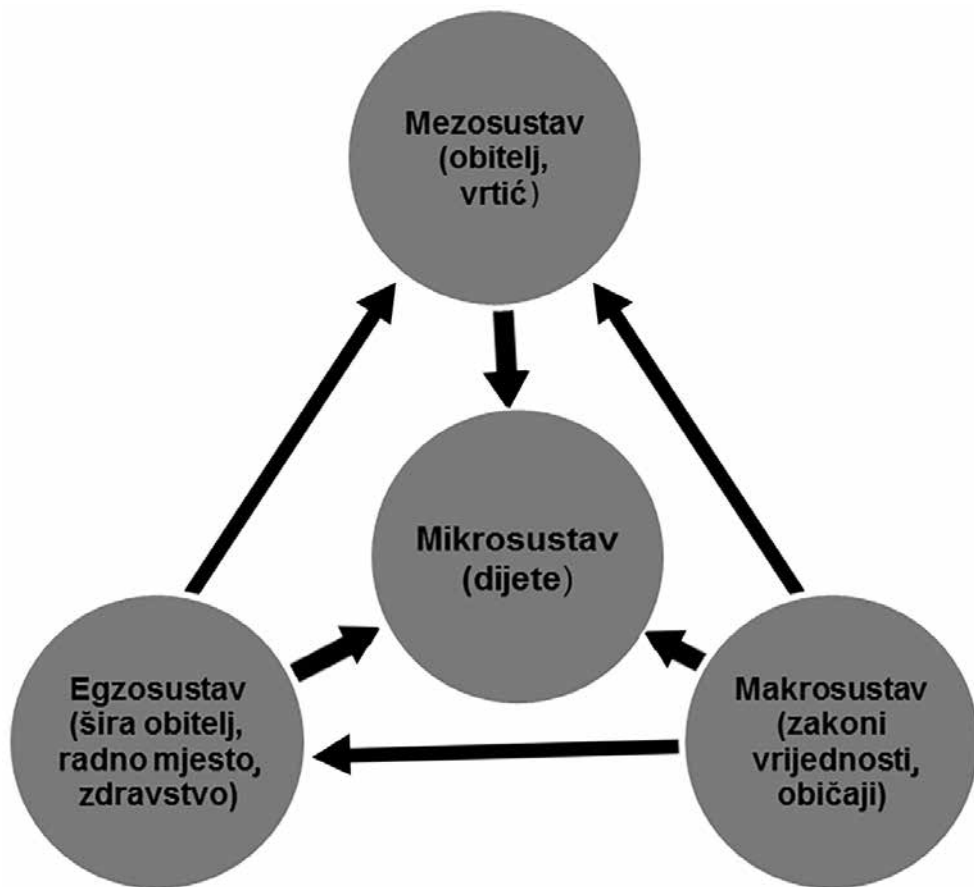
Iako se još uvijek nije napustila nada da će se otkriti uzroci neuroatipičnog razvoja i mogućnosti njihovog „liječenja“, sami autistični pojedinci organiziraju se u udruge koje odbijaju „liječenje“ i vide budućnost u boljoj prilagodbi okoline i društvenoj prihvaćenosti njihove atipičnosti (NeuroTribes, 2016). Kako gledati na takav razvoj i treba li odustati od traganja za promjenom atipičnog funkcioniranja u tipično? Traženjem rane intervencije, prehrane, lijekova, podučavanja, uvjetovanja? Vjerojatno je da će nastati nekakva integracija ta dva pristupa.

Zasad svakako moramo odati priznanje pristupu neuroraznolikosti kao važnom upozorenju na važnost prilagobe okoline pojedincu. Previše smo dosad bili usmjereni na biološke karakteristike, prednosti ili ograničenja pojedinca koja su biološke, naslijeđene prirode. Uzimanje u obzir neuroraznolikosti upozorava na mogućnost i važnost prilagodbe okoline koja može kompenzirati ili iskoristiti neurološke atipičnosti pojedinca. Neke se od tih spoznaja već koriste u rehabilitacijskoj filozofiji kako je potrebno pronaći najjače strane pojedinca i raditi na njihovom razvijanju, a ne usredotočiti se na biološku atipičnost i nastojati je korigirati.

## Zaključci za pedagošku praksu

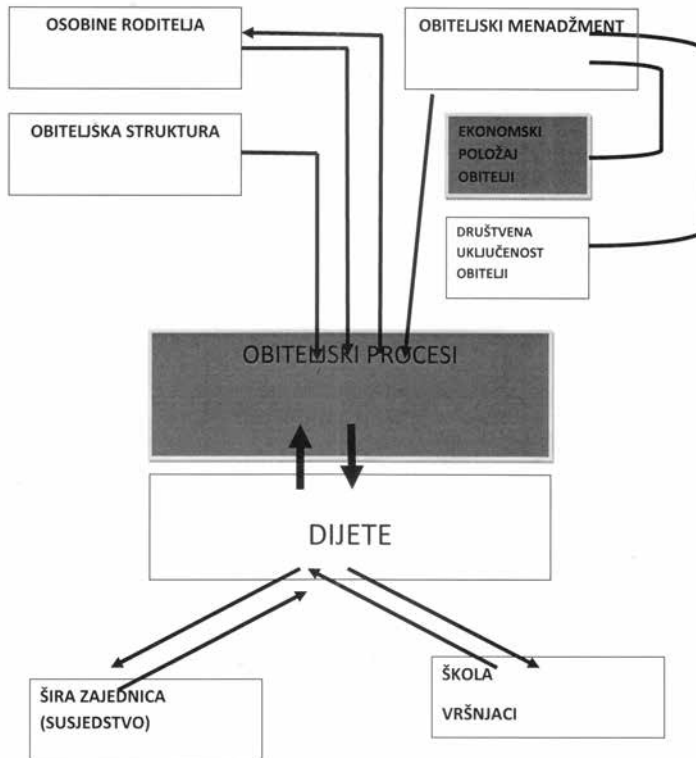
Zanimljivo je promatrati kako se tijekom razvoja psihološke znanosti mijenjala usmjerenost na predmet istraživanja: od usredotočenosti na dijete i njegove karakteristike, mijenja se interes na utjecaje: majka-dijete, otac + majka na dijete i postupno se širilo zanimanje na utjecaje sve šire djetetove okoline. Dvije su paralelno nastale teorije koje uzimaju u obzir utjecaj široko definirane djetetove okoline: Bronfenbrennerova teorija, nastala 1986. koja je doživjela i kasnije revizije, ali je prva postavila dijete u središte okolinskih utjecaja. Druga je teorija Arnolda Sameroffa nastala 2010. godine i također je doživjela revizije i poboljšanja.

Bronfenbrennerova ekološka teorija (1986.) uobičajeno se prikazuje kao niz međusobno koncentričnih krugova u čijem je središtu dijete, a sve širi socijalni kontekst utječe preko roditelja na osobine i razvoj djeteta. Bit te teorije lakše je razumjeti u jednostavnijem grafičkom obliku, koji pokazuje da je dijete u središtu, a na njega najviše djeluju roditelji koji su pod utjecajem čimbenika okoline (Slika 1).



Slika 1. Bitni elementi Bronfenbrennerove teorije djetetova eko-sustava (1986.)

Drugu teoriju o utjecaju okoline na dijete, Transakcijsku teoriju djetetova razvoja, gotovo istodobno ponudio je istraživač Arnold Sameroff (2010.) u gotovom obliku. Iako je u razumijevanju utjecaja konteksta ona vrlo slična Bronfenbrennerovoj teoriji, neke su bitne razlike među njima. Prema Sameroffu dijete uspostavlja dinamički a ne pasivni odnos s okolinom, zapravo dijete i okolina (kontekst) uspostavljaju transakcijski odnos, a to je međusobni utjecaj koji je promjenljiv u vremenu (Slika 2).



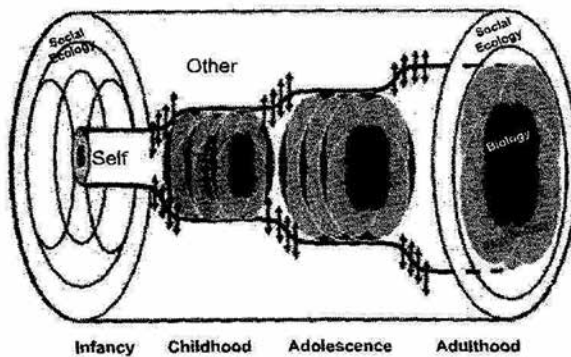
Slika 2. Bitni elementi transakcije teorije A. Sameroffa (2010.)

Prema transakcijskoj teoriji A. Sameroffa tijekom razvoja događaju se međusobni utjecaji (transakcije) između djeteta i konteksta u kojemu se razvija. Te se transakcije odvijaju u oba smjera i mijenjaju se tijekom vremena (primjerice, roditelji mijenjaju odnos prema djetetu kad postaje zrelije, smanjuju kontrolu; nastavnici mijenjaju odnos prema učeniku koji je napredovao u određenom području) i zbog toga je tijekom vremena sve manji utjecaj okoline, a sve veći utjecaj bioloških osobina i sklo-

nosti djeteta. Glavni razvojni proces je postizanje samoregulacije, dakle sposobnosti djeteta da samo upravlja svojim postupcima i ponašanjem na temelju samostalnog odlučivanja i procjene neposredne i buduće (planirane) koristi.

Taj je proces razvoja Sameroff grafički prikazao kao „sladoledni tuljac u valjku“, gdje je valjak okolina i utjecaj okoline, a sladoledni tuljac je dijete, njegovo „ja“, koje se do zrelosti potpuno oslobađa utjecaja okoline i postaje samostalno, zrelo (Slika 3).

U skladu s postupnim razvojem razumijevanja utjecaja mijenjalo se i razumijevanje odnosa okoline (roditelja) prema razvoju djeteta. Prva je autorica Scarr (1992.) zaključila da roditeljstvo ne treba/ne smije biti programirano određenim ciljevima i postupcima, nego je za odgoj najučinkovitije „zadovoljavajuće roditeljstvo“. To znači da okolina (obitelj) treba dati prilike za razvoj, a zatim „osluškovati“ i pomagati urođene značajke, temperament i sposobnosti djeteta.



Slika 3. Jedinstvena teorija razvoja koji uključuje osobnu promjenu, kontekst i model regulacije (vanjska-unutarnja).

Alison Gopnik (2016.) proširuje razumijevanje „zadovoljavajućeg roditeljstva“. Ona dokida pojam aktivnog roditeljstva koje nastoji „formirati“ dijete neposrednim podučavanjem. Primjeri takvog roditeljstva su brojni u suvremenom natjecateljskom svijetu, pa je uobičajeno „helikoptersko roditeljstvo“ (Fingerman, 2012) i roditeljstvo majke-tigrice (Chua, 2011). Gopnikova razlikuje roditelje graditelje (formiraju dijete) i roditelje vrtlare (priređuju tlo, okolinu za najbolji samostalni razvoj). Njezine su temeljne postavke:

- Evolucija i nasljeđe formirali su „nacrt” razvoja, roditelji pružaju uvjete za ostvarivanje nacрта. Djeca imaju prirodnu, urođenu, spontanu potrebu za otkrivanjem i učenjem.
- Roditelji-vrtlari omogućuju najbolje uvjete razvoja i spontanog učenja (usavršavaju uvjete, ne „usavršavaju” dijete).
- Novija istraživanja pokazuju da je najvažniji aspekt povoljne okoline za razvoj u predškolskoj dobi: govor odrasloga djeteta, govor koji ima veze s neposrednom djetetovom aktivnošću ali se odnosi i na prošlost i na budućnost (transcendira neposrednu stvarnost).
- Čini se da govor djetetu od rođenja do kraja četvrtre, pete godine, ima značajan utjecaj na debljinu korteksa u adolescenciji (tanji korteks znači da su uklonjene suvišne i nepotrebne veze i funkcija je optimalna).
- Ekstremni slučajevi zlostavljanja i zapuštanja djeteta govore o postojanju kritičnih razdoblja (najveće osjetljivosti za određene vrste poticaja).
- Zadovoljavajuće roditeljstvo (emocionalna toplina, igra i govorenje djetetu) važniji su za razvoj od nasljeđa.

Teorija A. Sameroffa najkonkretnije je zaživjela u prilagodbi podučavanja u osnovnoj školi. Velika skupina psihologa u američkim osnovnim školama pošla je od paradigme razvoj = GxO, te su primijenili transakcijsku teoriju razvoja u području učenja čitanja. Njihovi su rezultati pokazali kako se pomoću te teorije najbolje može dobiti uvid u učinkovitu metodu podučavanja čitanja. Glavni je rezultat njihovih mnogobrojnih projekata da postoje mnogobrojni stilovi podučavanja, a da je učinkovit onaj stil, koji stvara optimalnu interakciju podučavanja i karakteristika djeteta (dijete x podučavanje). Pokazalo se da je besmisleno tražiti „najbolju“ metodu podučavanja, jer je „najbolja metoda“ ona koja je prilagođena pojedinom djetetu, a to znači različita za različite učenike.

Analiza odnosa dijete x podučavanje iznjedrila je pet karakteristika podučavanja:

1. Dominacija govora učitelja nasuprot djetetove aktivnosti
2. Usmjerenost na ovladavanje vještinom nasuprot usmjerenosti na razumijevanje
3. Jasno prikazivanje vještina (demonstracija, oponašanje i ponavljanje) nasuprot zahtjevu da dijete samostalno dokuči bit vještine, ako mu se ponudi primjer
4. Usmjerenost na razred kao cjelinu nasuprot usmjerenosti na učenika
5. Promjena i prilagodba nabrojanih oblika u skladu s razvojem vještina tijekom vremena.

Primjena i kombinacija navedenih dimenzija podučavanja, dakle određeni stil podučavanja, valja uskladiti s osobinama djeteta, a to su:

1. Vještine, sposobnosti i prethodna znanja s kojima dijete započinje učenje

2. Razvijenost govora, rječnik, metalingvističke vještine (sposobnosti nadilaženja konkretne situacije, prezenta i mogućnost uopćavanja)
3. Samoregulacija ponašanja.

Autori opisuju konkretnu primjenu paradigme učenik x podučavanje u sljedećem primjeru:

*U prvom smo razredu pratili djecu tijekom školske godine mjereći njihove (čitачke) vještine u jesen i u proljeće i sustavno promatrali što se događa tri puta u tijeku školske godine. Primijetili smo da su djeca slabe početne vještine dekodiranja najviše profitirala od podučavanja u kojem su dominirali usmjerenost na tehniku i dominaciju učiteljeve aktivnosti i kontrole, a djeca dobro razvijene početne vještine dekodiranja nisu napredovala u tom stilu vježbe. Djeca dobro razvijenoga rječnika odlično su napredovala u klimi usmjerenosti na razumijevanje, samostalnoga rada i vršnjačke suradnje, dok djeca slabije razvijenog rječnika nisu u toj klimi napredovala, već su trebala više učiteljskog vođenja u tom području.* (Morrison i McDonaldova, 2009., prema Čudina-Obradović, 2014.).

Neobaziranje na interakcije dijete x podučavanje proizvodi slabe rezultate, čak ako je podučavanje najviše kvalitete. Također, važan je zaključak da se i stil podučavanja i interakcije mijenjaju tijekom vremena, jer se moraju neprekidno usklađivati s djetetovim postignućima i njihovim promjenama tijekom vremena.

Iako se navedena istraživanja odnose isključivo na podučavanje čitanja (prema Čudina-Obradović, 2014.), velika je vjerojatnost da navedena pravila vrijede za podučavanje i u drugim područjima.

Mogli bismo ponuditi sljedeće generalizacije o rezultatima učinkovito organiziranog konteksta i metoda podučavanja:

- U suvremenoj nastavi isprepliću se različite metode i teško je naći potpuno „čistu” kategoriju podučavanja.
- Suvremena nastava temelji se na načelu interakcija dijete x podučavanje. To znači da se pristup i metoda podučavanja prilagođuje osobinama djeteta. (Slabije predznanje zahtijeva više neposrednog podučavanja, vježbe; viša razina predznanja zahtijeva veću slobodu i samostalnost.).
- Suvremeno podučavanje uzima u obzir promjene u znanju i predznanju i omogućuje stalan napredak na temelju već dostignutih rezultata.

Na kraju, smatram da je vrlo korisno uzeti u obzir upute koje je 2015. godine predložila APA (Američka psihološka asocijacija), koja je na temelju nebrojeno mnogo istraživačkih rezultata došla do zaključaka o tome koji je najučinkovitiji kontekst podučavanja u školama svih obrazovnih razina. Prema tome popisu, najučinkovitiji je kontekst podučavanja onaj koji uzima u obzir razinu prethodnog znanja učenika, daje jasnu povratnu informaciju o stečenom znanju, uz objašnjenje propusta i pogre-

šaka, daje poticajnu povratnu informaciju, daje primjere za generalizaciju i prenošenje stečenog znanja u svaki drugi kontekst, daje mogućnosti ponavljanja i vježbe na istim i različitim primjerima, omogućuje doživljaj da se vlastite sposobnosti mogu mijenjati učenjem i zalaganjem, aktivno podučava u vještinama samoregulacije.

## Literatura

1. APA: *The Top 20 Teaching and Learning Principles*. [www.apa.org/monitor/](http://www.apa.org/monitor/) 2015.
2. Bezinović, P., Marušić, I., Ristić Dedić, Z. (2012), *Opažanje i unapređivanje školske nastave*. Zagreb: Agencija za odgoj i obrazovanje, IDIS.
3. Bronfenbrenner, U. (1979), *The Ecology of Human Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
4. Chua, A. (2011), *Battle Hymn of the Tiger Mother*. The Penguin Press
5. Čudina-Obradović, M. (2014), *Psihologija čitanja (osobito poglavlje Razumijevanje pri čitanju, str. 187-247)*. Zagreb: Golden marketing – Tehnička knjiga, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Fingerman, K. (2012), The Baby Boomers' international relationship. *The Gerontologist*, 52, 129-209.
7. Gopnik, A. (2016), *The Gardener and the Carpenter*. Farrar: Strauss and Giroux.
8. Jerrim, J. (2017), *Global gaps: Comparing socio-economic gaps in the performance of highly able UK pupils internationally*. [educationdatalab.org.uk]. London: UCL – Institute of Education.
9. Kim Cohen, J., Gold, A. L. (2009), Measured gene-environment interactions and mechanisms prompting resilient development. *Current Directions in Psychological Sciences*, 3, 2009.
10. Mandekić, M. (2015), *Upravljanje razredom*. Zagreb: British Council i Agencija za strukovno obrazovanje. [google asoo.hr].
11. Mercado, E. (2009), Cognitive plasticity and cortical modules. *Current Directions in Psychological Sciences*, 3, 2009.
12. Sameroff, A. (2009), *The Transactional Model of Development*. Edited by A. Sameroff. Washington: American Psychological Association.
13. Scarr, S. (1992), Developmental theories for the 1990s. *Child Development*, 63, str. 1-9.
14. Silberman, S. (2015), *NeuroTribes: The Legacy of Autism and the Future of Neurodiversity*. New York: Avery-an imprint of Penguin Random House.
15. Tucker-Drob, E. M., Briley, D. A., Harden, K. P. (2013), Genetic and environmental influences on cognition across development and context. *Current Directions in Psychological Sciences*, 3, 2013.
16. Vizek-Vidović, V., Rijavec, M., Vlahović Štetić, V., Miljković, D. (2003), *Psihologija obrazovanja*. Zagreb: IEP.



## New Research Results; Changes of Viewpoints in Psychology and Sociology of Education and their Effects on Present and Future Pedagogical Practice

### Summary

Relevant steps forward have been taken in direction of understanding the functioning of the human brain and the learning process, particularly thanks to the possibility of conducting direct brain research by using state-of-the-art technologies (neuroimaging). Here are several relevant accomplishments achieved: understanding of neuroplasticity; understanding of crucial importance of the first three years in a child's life (the first one in particular) for the establishment of the quality functioning of the brain; understanding of the importance of the surrounding (intrauterine, exterior physical, exterior social) for the development of executive brain functioning and prerequisites for school achievement. Furthermore, the importance of parental behaviour towards the child in forming the prerequisites for intelligent behaviour and school achievement was revealed, as well as as was the importance of economic, cultural and social capital of the family for the development of intellectual and social prerequisites for intellectual functioning and school achievement. The term neurodiversity was introduced to emphasize the need for the teaching process to be individually tailored.

New terms, which will change the learning and teaching process to a considerable extent, have not been transferred from theory to practice yet. Their inclusion into pedagogical literature and educational programmes for parents, educators and teachers should hence become imperative.

**Keywords:** functioning of the human brain; neuroplasticity, neurodiversity; parental behaviour; learning and teaching process.

Prof. emer. Mira Čudina-Obradović  
Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Savska cesta 77, HR – 10000 Zagreb  
mira054@gmail.com