

Udruženje logopeda Srbije

Standardne i dopunske metode u
logopedskoj i defektološkoj praksi:
Kritički pristup logopedskom
i defektološkom tretmanu

13.05.2023.

SIMPOZIJUM UDRUŽENJA LOGOPEDA SRBIJE

**STANDARDNE I DOPUNSKE METODE U
LOGOPEDSKOJ I DEFEKTOLOŠKOJ PRAKSI:
KRITIČKI PRISTUP LOGOPEDSKOM I
DEFEKTOLOŠKOM TRETMANU**

ZBORNİK RADOVA

ISBN-978-86-904732-1-2

Beograd, 13. maj 2023.

Naučni odbor

1. Prof. dr Vesela Milankov, *Republika Srbija, Medicinski fakultet Univerziteta Novi Sad*
2. Doc. dr Bojana Drljan, *Republika Srbija, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu*
3. Prof. dr Branislav Brojčin, *Republika Srbija, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu*
4. Prof. dr Nenad Glumbić, *Republika Srbija, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu*
5. Prof. dr Mirjana Petrović Lazić, *Republika Srbija, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu*
6. Prof. dr Dragan Pavlović, *Republika Srbija, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu*
7. Prof. dr Aleksandra Pavlović, *Republika Srbija, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu*
8. Asist. doc. dr sci med. Jelena Đorđević, *Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Beograd*
9. Dr sci Ivana Šehović, *Republika Srbija, Zavod za psihofiziološke poremećaje i govornu patologiju „Prof. dr Cvetko Brajović“, Beograd*
10. Prof. dr Sanja Krejović Trivić, *Klinika za ORL i MFH, KCS, Univerzitet Beograd;*
11. Prof. dr Medina Vantić Tanjić, *Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Univerzitet u Tuzli*

Organizacioni odbor

1. Marijana Mirković
2. Nataša Labović Obradović
3. Tamara Stojadinović
4. Mr Nada Petrović
5. Prof. dr Vesela Milankov
6. Milena Anđelkov
7. Dragana Soćanin
8. Dr sci Ivana Šehović
9. Olivera Vilimanović
10. Jelena Novković Šaljić
11. Jelena Kerkez
12. Ljiljana Simić
13. Tanja Stevanović

SADRŽAJ

SPECIFIČNI POREMEĆAJI MATEMATIČKIH VEŠTINA	5
PRIMENA PROGRESIVNE AFAZIJE, PODELA, DIJAGNOSTIKA I LEĆENJE	16
MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP OSOBAMA NAKON MOŽDANOG UDARA: AFAZIJA	22
MODULACIJA INTONACIJE GLASA U TRETMANU MUCANJA	29
NATURALISTIČKE RAZVOJNE BIHEVIORALNE INTERVENCIJE KOD DECE S POREMEĆAJEM IZ SPEKTRA AUTIZMA	33
ISPRAVLJANJE LOŠIH ORALNIH NAVIKA KOD DECE I ODRASLIH – uzajamna dvosmerna veza – logopedije i ortodoncije	40
KRITIČKI PRISTUP PRIMENE SVESNE SINTEZE RAZVOJA U TRETMANU MUCANJA KOD DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA	48
INTERVENCIJE ZASNOVANE NA DOKAZIMA U PODSTICANJU KOMUNIKACIJE OSOBA SA AUTIZMOM.....	54
A PRE SVEGA METODA I TEHNIKA: dobar terapijski odnos	56
ЗНАЧАЈ ГОВОРНЕ АУДИОМЕТРИЈЕ У РЕХАБИЛИТАЦИЈИ ЛИЦА СА ОШТЕЋЕНИМ СЛУХОМ.....	57
ПРИМЕНА МОБИЛИЋА (МОБИЛНОГ ЛОГОПЕДСКОГ СЕТА) У ТРЕТМАНУ ГОВОРНО-ЈЕЗИЧКИХ ПОРЕМЕЋАЈА.....	59

SPECIFIČNI POREMEĆAJ MATEMATIČKIH VEŠTINA – IMPLIKACIJE ZA RANU PROCENU I TRETMAN

Doc. dr Bojana Drljan

Rezime: Osnovne sposobnosti matematičkih vještina odnose se na pojam broja, brojanje, matematičko znanje i izvođenje aritmetičkih operacija. Od prve godine života, sa dinamičnim tokom u predškolskom periodu, dete ovladava sposobnostima koje predstavljaju temelje mnogih aspekata ranog učenja matematike. Rane sposobnosti predviđanja količine skupova (subitiranje) i sposobnost diskriminacije skupova sa manjim i većim brojem predmeta leži u osnovi dečjeg pojma broja, dok ovladavanje bitnim principima brojanja leži u osnovi vještine brojanja i matematičkog znanja. Sa druge strane, ovladavanje pojmom broja i usvajanje elementarnog nivoa matematičkog znanja omogućava primenu strategija pri izvođenju aritmetičkih operacija, vještine koja se poboljšava sve većom upotrebom zrelih i sve manjom upotrebom nezrelih strategija. Deca sa specifičnim poremećajem matematičkih vještina (SPMV) imaju teškoća u svim domeniranih matematičkih sposobnosti koje se mogu javiti znatno pre formalnog školovanja. Pored u literaturi dobro dokumentovanih dokaza o kognitivnim prediktorima SPMV, poput radne memorije i brzine procesiranja, sve je više dokaza o povezanosti ranih jezičkih i matematičkih sposobnosti. Specifično, podaci iz literature ukazuju na značajnu povezanost matematičkih vještina, sa jedne strane, i leksičko-semantičkih, fonoloških i gramatičkih sposobnosti, sa druge strane. U prilog tome govori i visoka učestalost pojave SPMV kod dece sa razvojnim jezičkim poremećajem. Dodatno, specifični poremećaj čitanja, kao primarno jezički poremećaj, i SPMV, kao primarno nejezički poremećaj, dele iste deficite u osnovi u vidu teškoća brzog automatskog imenovanja, verbalne radne memorije i znanja o slovima. Na osnovu navedenog, evidentno je da u osnovi SPMV leže i jezički deficiti, pored kognitivnih. Visoka prevalenca dece predškolskog uzrasta koja su pod rizikom za pojavu SPMV implicira primenu sveobuhvatnijeg pristupa u proceni i rehabilitaciji, a koji bi uključivao procenu ranih matematičkih sposobnosti i suptilnijih kognitivnih i jezičkih sposobnosti koje leže u osnovi ove kompleksne akademske vještine.

Ključne reči: specifični poremećaj matematičkih vještina, rane matematičke sposobnosti, jezički prediktori, kognitivni prediktori, rana procena i rehabilitacija.

Abstract: The mathematical skills refer to the number sense, counting, mathematical knowledge and arithmetic. From the first year of life, with a dynamic course in the preschool period, the child masters the abilities that represent the foundations of early mathematics learning. The early ability to apprehend the quantity of small sets of objects without counting (subitizing) and the ability to discriminate between sets with a smaller and larger number of items form the basis of children's number sense, while the mastery of inherent and implicit principles forms the basis of counting skills and mathematical knowledge. On the other hand, mastering the number sense and acquiring an elementary level of mathematical knowledge enables the employing of strategies when performing arithmetic operations, a skill that improves with using sophisticated strategies more often and less sophisticated less often. Children with specific learning disorder with impairment in mathematics (SLDIM) have difficulties in all domains of early mathematical abilities that can appear well before formal schooling. In addition to the well-documented evidence about cognitive predictors of SLDIM, such as working memory and processing speed, there is increasing evidence of the connection between early language and mathematical abilities. Specifically, data from the literature indicate a significant connection between mathematical skills, on the one hand, and lexical-semantic, phonological and grammatical abilities, on the other hand. This is supported by the high incidence of SLDIM in children with developmental language disorder. Additionally, specific learning disorder with impairment in reading, as a primarily language disorder, and SLDIM, as a primarily non-verbal disorder, share the same underlying deficits of rapid automatic naming, verbal working memory, and letter knowledge. Based on the above, it is evident that language

deficits, in addition to cognitive ones, are at the basis of SLDIM. The high prevalence of preschool children at risk for SLDIM implies the implementation of a more comprehensive approach to assessment and intervention, which would include early mathematical abilities and the more subtle cognitive and language abilities that underlie this complex academic skill.

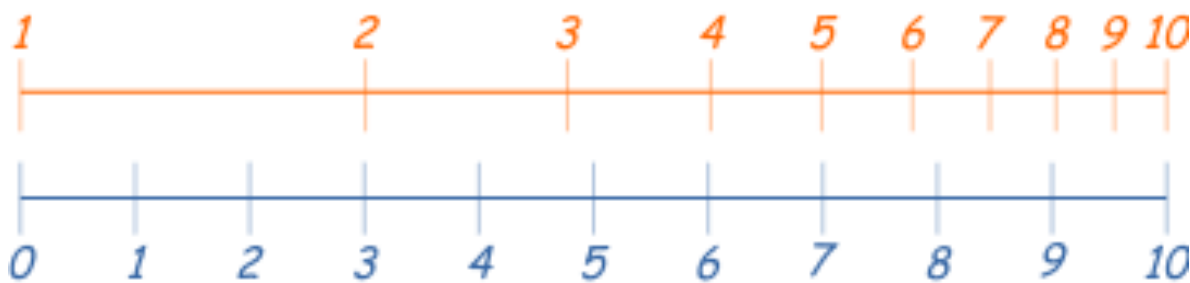
Keywords: specific learning disorder with impairment in mathematics, early mathematical abilities, language predictors, cognitive predictors, early assessment and intervention.

Razvoj matematičkih sposobnosti

Pojam broja

Pojam broja zavisi od ranih sposobnosti *subitiranja* i *aproksimativnog sistema reprezentacija*. Dečje shvatanje pojma broja uključuje implicitno i potencijalno inherentno razumevanje tačne količine malih skupova predmeta i poznavanje približne veličine većih skupova. Ovo implicitno znanje se manifestuje u sposobnosti dece da predvide količinu skupova od tri do četiri predmeta bez brojanja, sposobnost koja se zove *subitiranje* (npr. Wynn et al., 2002). *Aproksimativni sistem reprezentacija* ogleda se u sposobnosti da se međusobno diskriminiraju skupovi sa većim i manjim brojem predmeta. Osetljivost na razlike u brojnosti malih skupova predmeta evidentna je tokom ranog razvoja dece i postepeno napreduje tokom predškolskih godina. Na uzrastu od šest meseci dete može razlikovati skupove kada je jedan skup duplo veći od drugog, dok na uzrastu od godinu dana dete može odrediti redosled nizova skupova predmeta koji se razlikuju prema velikim količinama ($A < B < C$) (Brannon, 2002; Lipton & Spelke, 2003). Na uzrastu od šest godina deca mogu razlikovati skupove koji se razlikuju za 20%, a kasnije tokom detinjstva obično dosegnu nivo diskriminacije koji karakteriše odrasle osobe (12%) (Halberda & Feigenson, 2008).

Ove osnovne i rane numeričke sposobnosti predstavljaju temelje mnogih aspekata ranog učenja matematike. Na primer, tačan sistem reprezentacija se gradi na osnovu sposobnosti subitiranja i važan je za početno razumevanje dece da arapski brojevi i numeričke reči reprezentuju količinu, a aproksimativni sistem reprezentacija podržava učenje matematičke linije brojeva ili sekvencijalnog sleda brojeva i njihove međusobne udaljenosti (Geary, 2006, 2007). Povezivanje zbira različitih skupova predmeta i arapskog broja koji znači zbir (npr. $\blacksquare \square \blacksquare \square \blacksquare \square \blacklozenge \blacklozenge = 5$) zavisi od sposobnosti subitiranja i pridruživanja veličina (Geary & Lin, 1998). Sa druge strane, aproksimativni sistem reprezentacija omogućuje deci da pređu sa „kompresovane” ili logaritamske na matematičku liniju brojeva, a koja predstavlja preciznije određivanje odnosa udaljenosti brojeva u sukcesivnom sledu i matematičku strategiju starije dece i odraslih (Slika 1) (Booth & Siegler, 2006; Siegler & Booth, 2004).



Slika 1 – Logaritamska i matematička linija brojeva

Brojanje i matematičko znanje

Sposobnost brojanja oslanja se na usvojenost osnovnih principa, kojima se postepenoovladava u predškolskom periodu. Gelman i Galistel (Gelman & Gallistel, 1978) navode pet osnovnih principa značajnih za veštinu brojanja: „*jedan na jedan*” *korespodencija* je princip da samo jedna reč može da označi pojedinačni objekat brojanja (npr. jedan, dva, tri, a ne jedan, dva, jedan); *stabilan poredak* je princip da redosled koji je označen rečima mora biti nepromenljiv kroz skupove u kojima se računa (npr. uvek je 1, 2, 3, 4, ..., a ne 1, 2, 5, 7.); *kardinalnost* je princip da vrednost završnog znaka, označenog rečju, predstavlja količinu predmeta u prebrojanom skupu (npr. 1, 2, 3, 4 i 5, gde broj 5 označava ukupan broj predmeta); *apstrakcija* je princip da se predmeti bilo koje vrste mogu sakupljati i brojati; i *irelevantnost poretka* je princip da se stavke unutar datog skupa mogu označiti u bilo kom nizu (može se brojati sleva nadesno ili zdesna nalevo, količina će biti ista ako se svaki predmet broji samo jednom). Nakon što su Gelman i Galistel ukazali na osnovne principe koji su bitni za veštinu brojanja, Briars i Sigler (Briars & Siegler, 1984) su uočili i da se deca tokom razvoja mogu oslanjati i na principe koji nisu bitni za ovu veštinu: *standardni smer* je princip da se brojanje obavlja sleva nadesno; *susedstvo* je princip koji se odnosi na dosledno brojanje susednih objekata; *pokazivanje* je princip da se na brojene predmete obično pokazuje, ali samo jednom; *početak na kraju* je princip da brojanje mora početi na jednoj od krajnjih tačaka niza objekata. Poznavanje i bitnih i nebitnih principa je važno za procenu i tretman ranih aritmetičkih veština. Naime, principi „*jedan na jedan*” *korespodencija*, *stabilan poredak* i *kardinalnost* su „skeletna struktura” dečjeg znanja o računanju (Stock et al., 2009). Iako deca tokom razvoja deca ugrađuju i bitne i nebitne principe u aritmetičko znanje, sazrevanjem prestaju da koriste nebitne principe (Stock et al., 2009). Dete prvo usvoji princip *stabilnog poretka*, zatim princip „*jedan na jedan*” *korespodencije*, dok se ovladavanje principom *kardinalnosti* najsporiije razvija (Butterworth, 2005). Iako se razumevanje principa „*jedan na jedan*” *korespodencije* može javiti kod dece na uzrastu od dve i tri godine (Wynn, 1992), potpuno razumevanje se očekuje do pete godine (Briars & Siegler, 1984). Sa druge strane, početno razumevanje principa *kardinalnosti* se ne očekuje pre pete godine (Freeman et al., 2000). Međutim, postoje podaci u literaturi koji ukazuju na to da se razumevanje principa *stabilnog poretka* javlja kasnije od principa „*jedan na jedan*” *korespodencija* (Stock et al., 2009). I pored nesuglasica oko poretka javljanja bitnih principa, deca obično ovladaju razumevanjem ova tri principa do pete godine, ali i dalje veruju da su principi *standardnog smer* i *susedstva* važni za brojanje (Geary, 2004).

Aritmetičke operacije

Do predškolskog uzrasta, deca usaglase pojam broja i veštine brojanja sa implicitnim razumevanjem sabiranja i oduzimanja. Rezultat toga je sposobnost upotrebe reči koje reprezentuju brojeve za rešavanje formalnih problema sabiranja i oduzimanja. Poboljšanje aritmetičke kompetencije se ogleda u promeni kombinacije strategija koje deca koriste tokom rešavanja aritmetičkih zadataka. Strategije koje deca koriste pri izvođenju osnovnih aritmetičkih operacija su *brojanje prstima*, *obeležavanje reckama*, *brojanje svega*, *brojanje od određenog broja*, *brojanje u koracima*, *ključne činjenice o strukturi brojeva*, *premošćavanje* i *rezonovanje na osnovu poznatih činjenica* (Emerson & Babbie, 2014).

Brojanje prstima je rana strategija koju deca koriste pri brojanju i računanju i predstavlja važan preduslov za učenje prvih 10 brojeva. Međutim, za računanje brojeva koji prelaze granicu prve desetice deca treba da razviju efikasnije strategije kao što je deljenje ili sled obrazaca (Emerson

& Babbie, 2014). *Obeležavanje reckama* je strategija koju koriste neka deca prilikom brojanja i računanja. Ako obeležavanje reckama predstavlja zbir u petice (III) to je dokaz razumevanja strukture. Međutim, neka deca mogu koristiti obeležavanje bez očigledne strukture (Emerson & Babbie, 2014). *Brojanje svega* predstavlja strategiju kada dete prilikom svakog računanja broji od prvog broja. Predstavlja nezrelu strategiju i ako perzistira duže može biti znak teškoća na nivou pojma broja. *Brojanje od određenog broja* predstavlja strategiju računanja kada dete započinje računanje određenim brojem i računa od tog broja u određenom skupu (npr. $5+3=3+1+1+1+1$). Ova strategija je korisna u početnom ovladavanju aritmetičkim operacijama za kojom slede efikasnije strategije izračunavanja. Efikasniji oblik *brojanja od određenog broja* je početak brojanja od većeg broja (npr. $5+3=5+1+1+1$) (Emerson & Babbie, 2014). *Brojanje u koracima* je strategija koja omogućava brojanje unapred ili unazad u grupama. Deca bi trebalo da mogu da broje u koracima sa deseticama, peticama i dvojkama (2, 4, 6,.. ili 5, 10, 15,..). *Ključne činjenice o strukturi brojeva* predstavlja zrelu strategiju koja implicira da dete zna da dva broja zajedno zbrojena čine drugi broj. Korišćenje ove strategije počiva na poznavanju *činjenica o dubletima* (npr. $7 + 7 = 14$, $10 + 10 = 20$ i sl.), *činjenicama o približno dubletima* (npr. $3 + 4 = 7$, $6 + 7 = 13$), *strukture broja 10 i množenja sa 10*, što predstavlja osnovu efikasnih strategija izračunavanja (Emerson & Babbie, 2014). *Premošćavanje preko broja 10* ili multipliciranog ili podeljenog broja 10 (5, 20, 30,...) je vrlo korisna strategija izračunavanja. Deset se koristi kao „odskočna daska” za dodavanje dva jednocifrena broja gde će odgovor biti veći od deset (npr. $5+8 = \{5+5\}+3=10+3=13$). Da bi efikasno koristilo ovu strategiju, dete mora da poznaje strukturu broja 10 (Emerson & Babbie, 2014). *Rezonovanje na osnovu poznatih činjenica* kako bi se izvele druge činjenice je zrela strategija koja može biti efikasan način izračunavanja i za decu sa lošim pamćenjem (Emerson & Babbie, 2014). Ovu strategiju moguće je koristiti samo ako se razume sistem vrednosti broja i princip razmene, a pomaže deci da razviju pojam broja.

Razvojna promena nije samo prelazak sa upotrebe manje sofisticiranih na više sofisticirane strategije zasnovane na evociranju matematičkih činjenica. Umesto toga, za svaki dati problem, deca mogu da koriste jednu od mnogih strategija koje znaju. Ono što se menja je mešavina strategija, to jest, sazrevanjem deca koriste sofisticirane strategije zasnovane na evociranju matematičkih činjenica češće, a manje sofisticirane, proceduralno zasnovane strategije ređe (Siegler, 1996).

Specifični poremećaj matematičkih veština i niska postignuća iz matematike

Za veliki broj dece učenje matematike može biti teško, ne zato što imaju smetnje u učenju, već zato što je matematika složeno i nijansirano polje koje zahteva značajan napor i fokus. Ipak, oko 7% dece i adolescenata ispoljava smetnje u ovladavanju matematičkim veštinama zbog osnovnih deficita ili zastoja u razvoju kognitivnih sistema koji podržavaju učenje matematike (Barbaresi et al., 2005). Prema DSM-5 klasifikaciji (APA, 2013), specifični poremećaj matematičkih veština (SPMV) karakterišu značajne i uporne teškoće u ovladavanju akademskim veštinama vezanim za matematiku ili aritmetiku, kao što su pojam broja, pamćenje činjenica o brojevima, tačno i tečno računanje i tačno matematičko rezonovanje.

Iako se prevalenca SPMV najčešće kreće od pet do osam procenata, neki podaci ukazuju i na učestalost javljanja od 13,8% (Morsanyi et al., 2018). Moguće je da je uočena velika prevalenca posledica uključivanja i dece koja imaju uporno niska postignuća iz matematike, uprkos prosečnim kognitivnim sposobnostima i postignućima u čitanju (UNPM). Neki podaci u literaturi

ukazuju na prevalencu od pet do deset procenata ove dece (Geary et al., 2007; Murphy et al., 2007).

Trenutno ne postoji konsenzus o tačnim dijagnostičkim kriterijumima kojima bi se razdvojila deca sa SPMV od dece sa UNPM (Gersten et al., 2007; Mazzocco, 2007). Međutim, konsenzus postoji oko toga da je potrebno razdvojiti ova dva poremećaja (Geary et al., 2007; Murphy et al., 2007). Postignuća ispod 10. percentila na standardizovanim testovima procene matematičkih veština koja perzistiraju dve uzastopne školske godine kategorišu se kao SPMV, dok se postignuća ispod 25. ili 30. percentila (ali iznad 10. percentila) tokom dve uzastopne školske godine kategorišu kao UNPM (Geary et al., 2007; Gersten et al., 2007; Murphy et al., 2007). Ove dve grupe se jasno razlikuju po težini i obimu matematičkih teškoća.

U pogledu ovladavanja pojmom broja, i deca sa SPMV i deca sa UNPM, samo u manjoj meri, imaju teškoće na planu subitiranja i aproksimativnog sistema reprezentacija (npr. (Butterworth, 2005; Geary et al., 2008). Na primer, deca sa SPMV na uzrastu trećeg i četvrtog razreda mogu brzo pristupiti reprezentacijama za količinu broja 2, međutim za određivanje količine broja 3 se oslanjaju na brojanje (Landerl et al., 2003). Ovo ukazuje da ili nemaju inherentnu reprezentaciju brojnosti broja 3 ili je ne razlikuju pouzdano od brojnosti broja 2. Podaci iz istraživanja govore u prilog tome da deca sa SPMV kasne oko tri godine za decom tipičnog razvoja u pogledu lakoće pristupa reprezentacijama tačnih vrednosti malih skupova, kao i njihovom kombinovanju i rekombinovanju (Geary et al., 2007; Geary et al., 2009). Deca sa UNPM isto kasne u razvoju ovih sposobnosti, samo što su njihova postignuća bliža deci tipičnog razvoja nego deci sa SPMV (Geary et al., 2008).

U pogledu linije ili sekvencijalnog sleda brojeva, deca tipičnog razvoja tokom prvog i drugog razreda u velikoj meri usaglašavaju algoritamsku liniju brojeva linearno sa matematičkom linijom. Deca sa SPMV i nakon drugog razreda slažu brojeve logaritamski u skladu sa kompresovanom linijom brojeva, što sugerise njihovu zavisnost od aproksimativnog sistema veličine (Geary et al., 2008). Navedeno ukazuje na kašnjenje u pogledu modifikacije ovog sistema i njegovog prilagođavanja matematičkoj liniji brojeva. Sa druge strane, do kraja drugog razreda deca sa UNPM uglavnom uspevaju da modifikuju sistem reprezentacija i liniju brojeva približe matematičkoj (Geary et al., 2008). Pored toga, deca sa SPMV prave značajno veće kompresije između većih brojeva (npr. rastojanje između 8 i 9 je vrlo malo) u odnosu na decu tipičnog razvoja i decu sa UNPM (Halberda et al., 2008). Podaci iz istraživanja ukazuju na jednogodišnje kašnjenje u razvoju oštine aproksimativnog sistema reprezentacija kod dece sa UNPM i značajnije kašnjenje, ili čak izrazit deficit, kod dece sa SPMV (Halberda et al., 2008).

Na planu veština brojanja i matematičkog znanja, i deca sa SPMV i deca sa UNPM razumeju najosnovnije principe brojanja na školskom uzrastu, ali se zbunjuju kada brojanje odstupa od standardnog brojanja susednih predmeta sleva udesno (Geary et al., 2004). Međutim, deca sa UNPM uočavaju greške pri brojanju za razliku od dece sa SPMV. Deca sa SPMV otkrivaju duplo brojanje kada se pojavi na poslednjoj stavci, što ukazuje da razumeju princip „jedan na jedan korespondencija”, ali kada se duplo brojanje dogodi na početku stavke oni imaju teškoće da zadrže zapis greške u radnoj memoriji tokom brojanja (Geary et al., 2004). Zaboravljanje greške u brojanju stvara teškoće tokom rešavanja aritmetičkih zadataka. Deca koja su vešta u otkrivanju ovih grešaka lakše će naučiti da ih isprave i tako na kraju naprave manje grešaka kada koriste brojanjeprilikom rešavanje aritmetičkih problema (Ohlsson & Rees, 1991). Teškoće u otkrivanju grešaka pri brojanju su jedan od indikatora prisustva SPMV (Geary et al., 2007; Gersten et al., 2005).

Na planu veštine izvođenja aritmetičkih operacija, deca sa SPMV i UNPM koriste iste tipove strategija tokom rešavanja problema kao i njihovi vršnjaci tipičnog razvoja. Međutim, ova deca se razlikuju prema nivou razvoja reprezentacija u dugoročnoj memoriji (semantička memorija) i proceduralne kompetencije (Geary et al., 2012). Deca sa SPMV i UNPM imaju teškoće u učenju osnovnih aritmetičkih činjenica i evociranja naučenih činjenica iz semantičke memorije (Geary et al., 2012; Jordan et al., 2003). Ne radi se o tome da ova deca ne mogu da zapamte ili evociraju bilo koju osnovnu činjenicu, ali se razlikuju od tipično razvijenih vršnjaka po učestalosti tačnog evociranja osnovnih činjenica i po obrascu grešaka tokom evociranja (Geary et al., 2012). Postoje najmanje dva potencijalna uzroka ovih teškoća u evociranju, deficit sposobnosti formiranja fonoloških i semantičkih reprezentacija u dugoročnom pamćenju i deficit sposobnosti inhibicije nerelevantnih asocijacija, kojom se onemogućava njihov ulazak u radnu memoriju tokom rešavanje problema (Geary, 1993). Pored teškoća sa evociranjem matematičkih činjenica iz semantičke memorije, deca sa SPMV i UNPM prave više proceduralnih grešaka kada rešavaju jednostavne aritmetičke zadatke ($4+3$), jednostavne verbalne zadatke i složene aritmetičke zadatke (npr. $745-198$) u poređenju sa vršnjacima tipičnog razvoja (Geary et al., 2007; Jordan et al., 2003). Čak i kada ova deca ne naprave greške, često koriste više razvojno nezrelih strategija u odnosu na vršnjake tipičnog razvoja (npr. Jordan et al., 2003; Raghobar et al., 2009). Tokom rešavanja jednostavnih zadataka sa sabiranjem, deca sa SPMV koriste strategiju „brojanja svega” češće i duži niz godina nego deca tipičnog razvoja, ali većina ih na kraju postane kompetentna za upotrebu strategije „brojanja od određenog broja”. Ovaj obrazac je posebno izražen kod dece sa SPMV udruženim sa specifičnim poremećajem čitanja (Jordan et al., 2003). Mnoga deca sa UNPM takođe ispoljavaju kašnjenje u razvoju proceduralne kompetencije, ali ne pokazuju tako ozbiljan deficit u rešavanju jednostavnih verbalnih zadataka, verovatno zato što je njihovo razumevanje pročitano bolje od većine dece sa SPMV (Jordan et al., 2003). Uopšteno gledajući, proceduralna kompetencija dece sa SPMV kasni dve do tri godine u odnosu na decu tipičnog razvoja, dok kod dece sa UNPM kasni otprilike oko godinu dana (Geary et al., 2004; Geary et al., 2007). Deficiti i razvojno kašnjenje kod dece sa SPMV i UNPM prilikom rešavanja jednostavnih aritmetičkih zadataka postaju očigledniji kad su u pitanju složeni aritmetički zadaci (Fuchs & Fuchs, 2002). Tako, prilikom rešavanja složenih zadataka (npr. 45×12 , $126+537$), ova deca prave značajno više grešaka poput pogrešnog pozicioniranja brojeva prilikom zapisivanja delimičnih odgovora ili tokom prenošenja ili pozajmljivanja iz dekadnih jedinica, a teškoće su izraženije prilikom oduzimanja nego prilikom sabiranja (Raghobar et al., 2009). Uobičajene greške pri oduzimanju su oduzimanje većeg broja od manjeg (npr. $75-36=41$), propust da se smanji nakon pozajmice (npr. $83-16=77$; gde 80 nije smanjeno na 70), i pozajmljivanje preko nule (npr. $900-111=899$) (Raghobar et al., 2009). Ovi obrasci grešaka ispoljavaju se i kod dece sa SPMV i kod dece sa UNPM, nezavisno od njihovih sposobnosti čitanja (Raghobar et al., 2009).

Rani prediktori matematičkih sposobnosti

Najčešće proučavani kognitivni korelati SPMV i UNPM su radna memorija, brzina procesiranja i ukupna inteligencija. Iako inteligencija može biti faktor koji doprinosi teškoćama koje karakterišu SPMV, ne može da objasni ovaj razvojni poremećaj. Uopšteno gledajući, IQ dece sa SPMV se najčešće kreće u niskom proseku (90–95), ali doprinos inteligencije njihovom obrascu postignuća nije je u potpunosti utvrđen (Geary et al., 2007; Murphy et al., 2007). Ipak, jasno je da su njihova postignuća u matematici i mnogi od njihovih specifičnih matematičkih kognitivnih deficita daleko ispod njihovog intelektualnog potencijala, a povezani su sa deficitima radne

memorije i potencijalno specifičnijih kognitivnih sistemima koji podržavaju matematičko učenje. Inteligencija verovatno ne doprinosi stalno niskim matematičkim postignućima dece sa UNPM jer ova deca obično imaju prosečnu ili natprosečnu inteligenciju.

Prema Badeleju (Baddeley et al., 2021), radna memorija je višekomponentni sistem koji se sastoji od centralnog egzekutivnog i dva pasivna sistema za skladištenje koji čuvaju verbalne (fonološka petlja) i vizuo-prostorne informacije (vizuospacijalna skica) tokom kratkih vremenskih perioda. Fonološka petlja predstavlja potporu kratkoročnoj verbalnoj memoriji, dok vizuospacijalna skica predstavlja potporu kratkoročnom vizuospacijalnom pamćenju. Deca sa SPMV imaju teškoća na nivou sve tri komponente radne memorije (npr. Geary et al., 2007). Teškoće na nivou centralne egzekutivne komponente uzrokuje deficite na planu u brojanja, reprezentacije brojeva i u nekoliko aspekata sabiranja. Teškoće na planu fonološke petlje i vizuospacijalne skice, kao i brzina procesiranja, dovode do deficita u specifičnim domenima matematičke kognicije, kao što su teškoće u primeni adekvatnih strategija pri računanju i sporo i netačno predviđanje veličine skupova (Geary et al., 2007; Geary et al., 2008). Deca sa SPMV imaju značajno lošija postignuća na zadacima procene radne memorije, kao što su ponavljanje brojeva, reči i oblika unazad, raspon kratkoročne auditivne memorije i raspon vizuospacijalne radne memorije (De Weerd et al., 2013).

Dosadašnji podaci dosledno ukazuju na važnu ulogu jezičkih sposobnosti dece predškolskog uzrasta u razvoju matematičkih veština (npr. LeFevre et al., 2010; Sowinski et al., 2015). Posebno se ističe značaj fonoloških, gramatičkih i semantičkih sposobnosti (De Smedt, et al., 2010; Kleemans & Segers, 2020). Fonološke sposobnosti su povezane sa aritmetičkim veštinama, s obzirom da se rešavanje aritmetičkih zadataka oslanja na verbalne kodove. Ovi verbalni kodovi se čuvaju u fonološkom formatu u dugoročnoj memoriji (Simmons & Singleton, 2008). U literaturi postoji dobro dokumentovana veza između fonološke obrade i aritmetičkih postignuća, što objašnjava i činjenicu da mnoga deca sa teškoćama u čitanju takođe imaju teškoća sa matematičkim veštinama (npr. Rubinsten, 2009; Simmons & Singleton, 2008). Gramatičke sposobnosti povezane su sa aritmetičkim veštinama jer se obe oslanjaju na zajedničku sintaksu (Baldo & Dronkers, 2007). Preciznije rečeno, redosled elemenata u rečenici određuje ishod (npr. *mačka je jurila psa* nasuprot *pas je jurio mačku*), što važi i za aritmetički problem ($32 - 12 =$ naspram $12 - 32 =$) (Kleemans & Segers, 2020). Razvoj konceptualnog razumevanja, kao deo leksičko-semantičkih sposobnosti, predstavlja centralnu sposobnost u matematičkom razvoju (Baroody, 2003).

U nekim domenima, pamćenje i evociranje matematičkih činjenica kod dece sledi slična pravila kao i učenje i evociranje reči iz leksikona. Dodatno, rečnik je identifikovan kao jedan od ključnih faktora koji deca treba da steknu da bi razumela tekstove u matematičkom obrazovanju (Snow, 2010). U domenu napredne matematike, ovaj rečnik obuhvata opšte reči (npr. aksiom, hipoteza) i reči specifične za domen (npr. kvadrat, metar, razlomak) koje su potrebne za uspešno razumevanje i rešavanje matematičkih problema (Baumann & Graves, 2010). Utvrđeno je da je matematički rečnik kod dece predškolskog uzrasta direktan prediktor kasnijih postignuća iz opštih domena matematike (npr. Purpura et al., 2017). Pored toga, dečje razumevanje i upotreba kvantifikatora (jezička kategorija koja uključuje određene numeričke reči, npr. *sve*, *neki*, *nekoliko*, *više* i *manje*) utiče na veštinu računanja i konceptualni matematički razvoj (Hodent et al., 2005).

Zaključak i smernice u ranoj proceni i tretmanu

Dosadašnji podaci ukazuju na to da su veštine serijacije i klasifikacije, konceptualno znanje o brojanju, sposobnost subitiranja i reprezentacije linije brojeva, ekspresivne jezičke sposobnosti i radna memorija rani prediktori matematičkih veština. Na osnovu procene ranih prediktora, neki podaci iz literature ukazuju na to da je čak preko 80 procenata dece na predškolskom uzrastu pod rizikom za pojavu SPMV ili UNPM (Stock et al., 2010), što implicira potrebu za ranim skriningom i ranom habilitacijom sposobnosti koje leže u osnovi matematičkih veština. Soares i njegove kolege (Soares et al., 2018) su izdvojili rane sposobnosti koje je neophodno obuhvatiti procenom, ali i teškoće koje se mogu javiti usled nerazvijenosti ovih sposobnosti, kao rane pokazatelje SPMV.

Tabela 1 – Rane matematičke sposobnosti i rani pokazatelji SPMV (Soares et al., 2018)

Uzrast	Primeri očekivanih sposobnosti	Teškoće/rani pokazatelji SPMV
3–4 godine	<ul style="list-style-type: none"> • Simboličke reprezentacije • Prepoznavanje i označavanje malih brojeva • Osnovni nivo razumevanja o količini. • Jednostavnosubitiranje • Usklađivanje i imenovanje jednostavnih oblika • Princip <i>kardinalnosti</i> • Princip „<i>jedan na jedan</i>” <i>korespodencije</i> • Brojanje napamet za kojim sledi smisleno brojanje 	<ul style="list-style-type: none"> • Teškoće u učenju brojanja • Teškoće u sortiranju • Teškoće u spajanju brojeva i predmeta • Teškoće sa auditivnim pamćenjem brojeva (npr. broj telefona)
Predškolski (5–6 god.)	<ul style="list-style-type: none"> • Brzo prepoznavanje malih količina • Ovladavanje brojanjem • Prepoznavanje brojeva • Rešavanje jednostavnih verbalnih matematičkih zadataka • Sposobnost prepoznavanja i imenovanja delova oblika 	<ul style="list-style-type: none"> • Teškoće u brojanju • Teškoće u subitiranju • Teškoće u prepoznavanju brojeva
Rani školski (7–9 god.)	<ul style="list-style-type: none"> • Imenovanje i pisanje velikih brojeva • Brojanje unapred, unazad, u koracima • Identifikovanje mesne vrednosti cifara • Jednostavno sabiranje i oduzimanje • Upoređivanje skupova čak i ako su različiti po veličini i količini. • Konzervacija broja* • Razumevanje komplementarnosti sabiranja i oduzimanja. • Evociranje nekih matematičkih činjenice iz memorije • Klasifikacija i sortiranje oblika na osnovu karakteristika 	<ul style="list-style-type: none"> • Teškoće sa poređenjem veličina • Teškoće u učenju matematičkih činjenica • Teškoće u rešavanju matematičkih zadataka • Prekomerno oslanjanje na brojanje prstiju za veće sume • Anksioznost tokom izrade matematičkih zadataka

*sposobnost razumevanja da se količina skupa ne menja ako se predmeti fizički reorganizuju (međusobno su više ili manje udaljeni, poredani u liniji i sl.)

Dodatno, deca koja imaju lošije jezičke sposobnosti su pod visokim rizikom za niska postignuća u školi, dok su deca sa razvojnim jezičkim poremećajem pod visokim rizikom za pojavu specifičnog poremećaja čitanja (Snowling et al., 2019) i SPMV (Durkin et al., 2013). Štaviše, pokazalo se da deca sa disleksijom i diskalkulijom ispoljavaju neke zajedničke deficite u osnovi teškoća u ovladavanju akademskim veštinama: deficite brzog automatskog imenovanja, verbalne radne memorije i znanja o slovima (da slova mogu izgledati drugačije, da imaju imena i da su povezana sa glasovima) (Korpiää et al., 2017). Navedeno implicira da rana procena i rehabilitacija treba da obuhvati i navedene sposobnosti, čak i kod dece koja nisu dijagnostikovana kao razvojni jezički poremećaj. Suptilniji jezički deficiti na predškolskom uzrastu, pogotovo na planu fonoloških i leksičko-semantičkih sposobnosti, neće značajno narušiti jezičku strukturu u tom razvojnem periodu, ali mogu dovesti do značajnih teškoća u ovladavanju ne samo kompleksnijih jezičkih veština, kao što je čitanje, već i ovladavanju primarno nejezičkih akademskih veština, kao što su matematičke.

Literatura

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*. American Psychiatric Publishing.
- Baddeley, A., Hitch, G., & Allen, R. (2021). A multicomponent model of working memory. In R. H. Logie, V. Camos, & N. Cowan (Eds.), *Working memory: State of the science* (pp. 10-43). Oxford University Press.
- Baldo, J. V., & Dronkers, N. F. (2007). Neural correlates of arithmetic and language comprehension: A common substrate? *Neuropsychologia*, 45(2), 229-235. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.07.014>
- Barbaresi, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2005). Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976–82, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics*, 5(5), 281-289. <https://doi.org/10.1367/A04-209R>.
- Baroody, A.J. (2003). The development of adaptive expertise and flexibility: The integration of conceptual and procedural knowledge. In A. Baroody and A. Dowker (Eds.), *The development of arithmetical concepts* (pp.1-35). Lawrence Erlbaum Associates.
- Baumann, J. F., & Graves, M. F. (2010). What is academic vocabulary?. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 54(1), 4-13. <https://doi.org/10.1598/JAAL.54.1.1>
- Booth, J. L., & Siegler, R. S. (2006). Developmental and individual differences in pure numerical estimation. *Developmental Psychology*, 42(1), 189-201. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.41.6.189>
- Brannon, E. M. (2002). The development of ordinal numerical knowledge in infancy. *Cognition*, 83(3), 223–240. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00005-7](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00005-7)
- Briars, D., & Siegler, R. S. (1984). A featural analysis of preschoolers' counting knowledge. *Developmental Psychology*, 20(4), 607-618. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.20.4.607>
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3–18. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00374.x>
- De Smedt, B., Taylor, J., Archibald, L., & Ansari, D. (2010). How is phonological processing related to individual differences in children's arithmetic skills? *Developmental Science*, 13(3), 508–520. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00897.x>
- De Weerd, F., Desoete, A., & Roeyers, H. (2013). Working memory in children with reading disabilities and/or mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 46(5), 461-472. <https://doi.org/10.1177/0022219412455238>
- Durkin, K., Mok, P. L. H., & Conti-Ramsden, G. (2013). Severity of specific language impairment predicts delayed development in number skills. *Frontiers in Psychology*, 4, Article 581. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00581>
- Emerson, J., & Babbie, P. (2014). *The dyscalculia assessment*. Bloomsbury Publishing.
- Freeman, N. H., Antonucci, C., & Lewis, C. (2000). Representation of the cardinality principle: Early conception of error in a counterfactual test. *Cognition*, 74(1), 71-89. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(99\)00064-5](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(99)00064-5)

- Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2002). Mathematical problem-solving profiles of students with mathematics disabilities with and without comorbid reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 35*(6), 564–574. <https://doi.org/10.1177/00222194020350060701>
- Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin, 114*(2), 345-362. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.2.345>
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 37*(1), 4-15. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>
- Geary, D. C. (2006). Development of mathematical understanding. In D. Kuhl & R. S. Siegler (Eds.), *Cognition, perception, and language, Vol 2* (pp. 777-810). Wiley.
- Geary, D. C., & Lin, J. (1998). Numerical cognition: Age-related differences in the speed of executing biologically primary and biologically secondary processes. *Experimental Aging Research, 24*(2), 101–137. <https://doi.org/10.1080/036107398244274>
- Geary, D. C., Bailey, D. H., & Hoard, M. K. (2009). Predicting mathematical achievement and mathematical learning disability with a simple screening tool: The number sets test. *Journal of Psychoeducational Assessment, 27*(3), 265-279. <https://doi.org/10.1177/0734282908330592>
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., & Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development, 78*(4), 1343-1359. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01069.x>
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Bailey, D. H. (2012). Mathematical cognition deficits in children with learning disabilities and persistent low achievement: A five-year prospective study. *Journal of Educational Psychology, 104*(1), 206-223. <https://doi.org/10.1037/a0025398>
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Byrd-Craven, J. (2008). Development of number line representations in children with mathematical learning disability. *Developmental Neuropsychology, 33*(3), 277-299. <https://doi.org/10.1080/87565640801982361>
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Harvard University Press.
- Gersten, R., Clarke, B., & Mazzocco, M. M. M. (2007). Historical and contemporary perspectives on mathematical learning disabilities. In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (pp. 7-28). Brookes.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early Identification and Interventions for Students With Mathematics Difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 293-304. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040301>
- Halberda, J., & Feigenson, L. (2008). Developmental change in the acuity of the "number sense": The approximate number system in 3-, 4-, 5-, and 6-year-olds and adults. *Developmental Psychology, 44*(5), 1457-1465. <https://doi.org/10.1037/a0012682>
- Hodent, C., Bryant, P., & Houdé, O. (2005). Language-specific effects on number computation in toddlers. *Developmental Science, 8*(5), 420-423. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00430.x>
- Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Development, 74*(3), 834-850. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00571>
- Kleemans, T., & Segers, E. (2020). Linguistic precursors of advanced math growth in first-language and second-language learners. *Research in Developmental Disabilities, 103*, 103661-103661. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103661>
- Korpiää, H., Koponen, T., Aro, M., Tolvanen, A., Aunola, K., Poikkeus, A.-M., Lerkkanen, M.-K., & Nurmi, J.-E. (2017). Covariation between reading and arithmetic skills from Grade 1 to Grade 7. *Contemporary Educational Psychology, 51*, 131-140. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.06.005>
- Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old students. *Cognition, 93*(2), 99-125. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2003.11.004>
- LeFevre, J. A., Fast, L., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance. *Child Development, 81*(6), 1753-1767. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01508.x>
- Lipton, J. S., & Spelke, E. S. (2003). Origins of number sense: Large-number discrimination in human infants. *Psychological Science, 14*(5), 396-401. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.01453>
- Mazzocco, M. M. M. (2007). Defining and differentiating mathematical learning disabilities and difficulties. In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (pp. 29-48). Brookes.

Morsanyi, K., van Bers, B. M., McCormack, T., & McGourty, J. (2018). The prevalence of specific learning disorder in mathematics and comorbidity with other developmental disorders in primary school-age children. *British Journal of Psychology*, *109*(4), 917-940. <https://doi.org/10.1111/bjop.12322>

Murphy, M. M., Mazzocco, M. M. M., Hanich, L. B., & Early, M. C. (2007). Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. *Journal of Learning Disabilities*, *40*(5), 458-478. <https://doi.org/10.1177/00222194070400050901>

Ohlsson, S., & Rees, E. (1991). The function of conceptual understanding in the learning of arithmetic procedures. *Cognition and Instruction*, *8*(2), 103-179. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0802_1

Raghubar, K., Cirino, P., Barnes, M., Ewing-Cobbs, L., Fletcher, J., & Fuchs, L. (2009). Errors in multi-digit arithmetic and behavioral inattention in children with math difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, *42*(4), 356-371. <https://doi.org/10.1177/0022219409335211>

Rubinsten, O. (2009). Co-occurrence of developmental disorders: The case of developmental dyscalculia. *Cognitive Development*, *24*(4), 362-370. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2009.09.008>

Siegler, R. S. (1996). *Emerging minds: The process of change in children's thinking*. Oxford University Press.

Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2004). Development of Numerical Estimation in Young Children. *Child Development*, *75*(2), 428-444. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00684.x>

Simmons, F. R., & Singleton, C. (2008). Do weak phonological representations impact on arithmetic development? A review of research into arithmetic and dyslexia. *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice*, *14*(2), 77-94. <https://doi.org/10.1002/dys.341>

Snow, C. E. (2010). Academic language and the challenge of reading for learning about science. *Science*, *328*(5977), 450-452. <https://doi.org/10.1126/science.1182597>

Snowling, M. J., Nash, H. M., Gooch, D. C., Hayiou-Thomas, M. E., Hulme, C., & Wellcome Language and Reading Project Team. (2019). Developmental outcomes for children at high risk of dyslexia and children with developmental language disorder. *Child Development*, *90*(5), e548-e564. <https://doi.org/10.1111/cdev.13216>

Soares, N., Evans, T., & Patel, D. R. (2018). Specific learning disability in mathematics: a comprehensive review. *Translational Pediatrics*, *7*(1), 48-62. <https://doi.org/10.21037/tp.2017.08.03>

Sowinski, C., LeFevre, J.-A., Skwarchuk, S.-L., Kamawar, D., Bisanz, J., & Smith-Chant, B. (2015). Refining the quantitative pathway of the pathways to mathematics model. *Journal of Experimental Child Psychology*, *131*, 73-93. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.11.004>

Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2009). Mastery of the counting principles in toddlers: A crucial step in the development of budding arithmetic abilities? *Learning and Individual Differences*, *19*(4), 419-422. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.03.002>

Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2010). Detecting children with arithmetic disabilities from kindergarten: Evidence from a 3-year longitudinal study on the role of preparatory arithmetic abilities. *Journal of Learning Disabilities*, *43*(3), 250-268. <https://doi.org/10.1177/0022219409345011>

Wynn, K., Bloom, P., & Chiang, W.-C. (2002). Enumeration of collective entities by 5-month-old infants. *Cognition*, *83*(3), B55-B62. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00008-2](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00008-2)