

**SPECIFIČNE TEŠKOĆE U UČENJU: DEFINICIJA,
PREVALENCIJA I ETIOLOGIJA**

**SPECIFIC LEARNING DIFFICULTIES: DEFINITION,
PREVALENCE AND ETIOLOGY**

¹Bojana Vuković,¹ Slađana Čalasan,²Andrea Vegar, ³Jelena Vidojević

¹*Medicinski fakultet Foča, Univerzitet u Istočnom Sarajevu*

²*Filozofski fakultet, Sveučilište u Mostaru*

³*JPU "Dječiji vrtić, Gacko*

Specifične teškoće u učenju (STU) predstavlja krovni termin, koji obuhvata određene kategorije u odnosu na specifični aspekt učenja koji je zahvaćen. Definicije specifičnih teškoća u učenju su se mijenjale tokom vremena, što za posledicu ima neusklađenost istraživačkih i zakonodavnih okvira. Međutim, prema novom priručniku Američke psihijatrijske organizacije (DSM-5) koja daje široko prihvatljivu definiciju koja se sve više primjenjuje u istraživačkom radu, a prihvaćena je i od strane udruženja važnih za ostvarivanje prava osoba sa specifičnim teškoćama učenja u ovu kategoriju se ubrajaju disleksija, disgrafija, diskalkulija. STU se mogu dijagnostikovati ako je prisutna jedna teškoća u jednom domenu ili u sva tri uprkos konvencionalnom školovanju, urednom sluhu i vidu, normalnoj inteligenciji, adekvatnoj motivaciji i adekvatnim socio-kulturnim mogućnostima. Istraživači decenijama pokušavaju da daju adekvatnu definiciju, operacionalizuju dijagnostičke kriterijume, kako bi kreirali instrumente i istražili tačnu prevalenciju, te rasvijetlili etiološke faktore ovih teškoća. Sveobuhvatni model specifičnih teškoća u učenju mora uzeti u obzir oboje; izolovane poremećaje učenja, kao i komorbiditet između njih. Međutim, ipak specifične teškoće u učenju iako se mogu javiti zajedno, karakterišu različiti osnovni deficiti i zato svaki domen zahtjeva poseban pristup. S obzirom na to, cilj našeg rada je uraditi pregled dosadašnjih postignuća na ovom polju, kako bismo imali jasnu polaznu osnovu za dalji istraživački rad.

Ključne riječi: specifične teškoće u učenju, disleksija, disgrafija, diskalkulija

Specific Learning Disabilities (SLD) is an umbrella term, encompassing certain categories in relation to a specific aspect of learning that is affected. Definitions of specific learning difficulties have changed over time, resulting in inconsistencies in research and legislative frameworks. However, according to the new The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5), which provides a widely accepted definition that is increasingly used in research and it is accepted by important parties which are in charge for rights of associations of people with specific learning disabilities, in this category are include dyslexia, dysgraphia as well as dyscalculia. SLD can be diagnosed if one difficulty is present in one or all three domains despite conventional schooling, normal hearing and vision, normal intelligence, adequate motivation, and adequate socio-cultural opportunities. For decades, researchers have been trying to provide an adequate definition, operationalize diagnostic criteria, in order to create instruments and investigate the exact prevalence, and shed light on the etiological factors of these difficulties. A comprehensive model of specific learning difficulties must take both into account; isolated learning disorders as well as comorbidities between them. However, specific learning difficulties, although they may occur together, are characterized by different underlying deficits and therefore each domain requires a separate approach. Given this, the aim of our work is to review previous achievements in this field, so that we have a clear starting point for further research work.

Key words: specific learning difficulties, dyslexia, dysgraphia, dyscalculia

UVOD

Definicije specifičnih teškoća u učenju su se mijenjale tokom vremena, što za posledicu ima neusklađenost istraživačkih i zakonodavnih okvira. Međutim, ono što je poznato jeste da se u ovo područje mogu uvrstiti: teškoće čitanja, pisanja i teškoće u savladavanju matematičkih pojmova, odnosno disleksija, disgrafija, diskalkulija. STU je klinička dijagnoza koja nije nužno sinonim za „poteškoće u učenju“ kako je identifikovano u okviru obrazovnog sistema, odnosno, ne bi sva djeca sa teškoćama u učenju koje je identifikovao školski sistem ispunila DSM-5 kliničku dijagnozu STU. Nasuprot tome, očekuje se da oni sa DSM-5 dijagnozom STU ispunjavaju definiciju koju je dao obrazovni sistem. Prema novom priručniku Američke psihijatrijske organizacije (DSM-5) koja daje široko prihvatljivu definiciju koja se sve više primjenjuje u istraživačkom radu, a prihvaćena je i od strane udruženja važnih za ostvarivanje prava osoba sa specifičnim teškoćama učenja u ovu kategoriju se ubrajaju disleksija, disgrafija, diskalkulija. Zajednička obilježja ovih poteškoća odražavaju se u u nesrazmjeru između potencijala i obrazovnih postignuća, posebno u čitanju, pisanju i matematici. Ova djeca predstavljaju vrlo heterogenu grupu, a njihove teškoće mogu biti blage, srednje ili jake. Neusklađenost između sposobnosti i postignuća predstavljaju glavnu okosnicu za dijagnostikovanje teškoća, mada ovaj kriterijum nije univerzalno prihvaćen. Prilično značajno povećanje broja učenika sa specifičnim teškoćama u učenju u svim sredinama objašnjava se pretjeranim uključivanjem različitih teškoća u ovu kategoriju, kao i sklonošću stručnjaka da daju dijagnozu specifičnih teškoća učenja. Drugo je objašnjenje jeste da je povećana učestalost očekivana, s obzirom da se kategorija javlja tek u novije vrijeme i da se tek stvaraju uslovi dobre procjene. Na osnovu svega navedenog cilj našeg rada je stvoriti presjek tačku za dalja istraživanja, kao i pomoći jasniju identifikaciju specifičnih teškoća u učenju time što ćemo rasvijetliti njihovu prirodu. Sveobuhvatni model specifičnih teškoća u učenju mora uzeti u obzir oboje; izolovane poremećaje učenja, kao i komorbiditet između njih. Međutim, ipak specifične teškoće u učenju iako se mogu javiti zajedno, karakterišu različiti osnovni deficiti i zato svaki domen zahtjeva poseban pristup.

Definicija disleksije

Mnogo je definicija disleksije koje su se iznjedrile tokom vremena. Definicija disleksije koju je dalo Britansko udruženje za disleksiju (British Dyslexia Association - BDA) 2007. među najčešće je citiranim određenjima disleksije: „Disleksija je specifična teškoća učenja koja uglavnom pogađa razvoj pismenosti i jezičke vještine. Prisutna je od rođenja i ima cjeloživotne posljedice. Karakterišu je teškoće u fonološkoj obradi, brzom imenovanju, radnom pamćenju, brzini obrade i automatizaciji vještina koje nisu usklađene s ostalim kognitivnim sposobnostima. Konvencionalne metode podučavanja ne daju dobre rezultate, međutim intervencijski postupci, pomoć informacionih tehnologija i savjetodavna podrška mogu ublažiti učinke.“ Međunarodno udruženje za disleksiju (International Dyslexia Association - IDA) 2002. daje sljedeću

definiciju: „Disleksija je specifična teškoća u učenju koja u svojoj osnovi ima neurobiološko porijeklo. Odlikuje se teškoćama u tačnom i / ili tečnom prepoznavanju riječi, lošem spelovanju i lošim vještinama dekodiranja. Ove teškoće proizlaze iz nedostataka u fonološkom podsistemu jezika i često su neočekivane u odnosu na druge kognitivne sposobnosti i s obzirom na instrukcije u školi. Sekundarne posljedice mogu uključivati probleme u razumijevanju pročitano i mogu negativno uticati na porast rječnika kao i znanja o svijetu.“ Takođe, Evropsko udruženje za disleksiju (European Dyslexia Association – EDA) dalo je svoju definiciju 2007. koja je najmanje stigmatizirajuća, obrazlažući da je disleksija različitost u načinu funkcionisanja mozga koja se ogleda u sticanju čitanja, spelovanju i pisanju. Kognitivne teškoće koje uzrokuju ove razlike mogu uticati na organizacione vještine, računanje i druge sposobnosti.

Prevalencija disleksije

S obzirom na različite definicije kojima se nauka i struka rukovodila dugi niz godina, bilo je jako teško jasno precizirati prevalenciju ove specifične teškoće u učenju. Međutim, podaci o prevalenciji, odnosno o broju osoba s disleksijom zavise ne samo od definicije, već i od ortografije pisma koje se koristi u nekoj zemlji, od uzrasta u kojem se ispitivanje provodi, od test mjernih instrumenata, odnosno kriterijumima ispitivača. Smatra se da bi zemlje sa netransparentnim odnosom grafem - fonem mogle imati veći postotak djece s poremećajem u odnosu na zemlje s transparentnom ortografijom. Ustvari, već je dokazano da su manifestacije disleksije drugačije u netransparentnim u odnosu na transparentne ortografije (Everatt i Elbeheri, 2008). Tragajući u literaturi koja je prevalencija disleksije naći ćemo podatke u u rasponu od manje od 5% do 20% (Wagner et al., 2020)

Etiologija disleksije

Opšte je prihvaćeno da su teškoće povezane sa disleksijom uzrokovane razvojnim abnormalnostima. Ali kako smo već naveli ne postoji tačno navedeni uzrok. Pristup nazvan „okvir kauzalnog modeliranja“ prema Frithu (1999) navodi tri modela koja su korisna za razumijevanje uzroka disleksije:

1. Biološki (genetika i neurologija)

U posljednjih nekoliko godina došlo je do uzbudljivog napretka u identifikaciji četiri gena smještena unutar tri povezane hromozomske regije: DYX1C1 na hromozomu 15, ROBO1 na hromozomu 3 i KIAA0319 i DCDC2 na hromozomu 6. Funkcionalne studije ovih gena nude nove spoznaje o biološkim mehanizmima na kojima počiva razvoj disleksije (Paracchini, Scerri, Monaco, 2007).

Nove tehnologije i teorije kao što su pozitronska emisijska tomografija (PET) i magnetna rezonanca (MRI) omogućavaju identifikovanje razlika koje postoje u strukturi mozga i važnost procesa koji su aktivni unutar mozga.

2. Kognitivni (procesiranje informacija)

Klasična, fonološka hipoteza kaže da disleksija predstavlja poteškoću u učenju i pamćenju odnosa između grafema i fonema. Međutim, fonološka hipoteza ograničava porijeklo deficita kod disleksije na sposobnost obrade fonema, dok su druge teorije pokazale da čitaoci sa disleksijom imaju druge perceptivne i kognitivne poteškoće koje se takođe ogledaju u njihovoj nižoj sposobnosti čitanja. Takođe, u literaturi se pominje i hipoteza o slušnom procesiranju. Ova hipoteza pretpostavlja da je oštećenje čitanja uzrokovano osnovnim opažajnim deficitom u obradi brzih, slušnih ili vizuelnih stimulusa (Ben-Artzi i sar., 2005). Treća hipoteza koja pokušava objasniti porijeklo razvojne disleksije, sugerise da deficit radne memorije leži u osnovi poteškoća u čitanju kod disleksije (Banai & Ahissar, 2004).

3. Bihevioralni model

Teorije socijalne interakcije imaju tendenciju ispitivanja djelovanja odnosa društva, okoline i njihovih reakcija na disleksiju. Ovaj model uvažava biološke i kognitivne razlike, kao i djelovanje faktora individualnog iskustva.

Definicija disgrafije

Disgrafija, od grčkog „dis“ što znači „oštećen“ i „grafija“ što znači „pisanje slova rukom“ je poremećaj sposobnosti pisanja. U svojoj najširoj definiciji, disgrafija se može manifestovati kao poteškoća u pisanju na bilo kom nivou, uključujući nečitkost, usporenost u pisanju, poteškoće u spelovanju, i problemi sintakse i kompozicije. U Dijagnostičkom i statističkom priručniku za mentalne poremećaje (DSM-5), disgrafija više ne postoji kao posebna kategorija, ali spada pod kategoriju „specifične teškoće u učenju. Prema DSM-5 specifične teškoće u učenju se odnose na poteškoće u učenju i korišćenju akademskih vještina, na šta ukazuje prisustvo bar jednog od sledećih simptoma koji su se zadržali najmanje šest mjeseci, uprkos pružanju intervencija koji ciljaju te poteškoće: netačno ili sporo i naporno čitanje riječi; ili poteškoće u razumjevanju značenja pročitano, ili pravopisom, ili s pismenim izrazom ili savladavanjem pojma broja, kao i računskim operacijama; ili poteškoće u matematičkom rezonovanju. DSM-5 je dalje precizirao da su „pogođene akademske veštine kvalitativno i kvantitativno ispod očekivanih za hronološku dob i izazivaju značajne smetnje u akademskom ili profesionalnom funkcionisanju ili aktivnostima svakodnevnog života, što potvrđuju sprovedena standardizovana mjerenja postignuća i sveobuhvatna klinička procjena.“ Iako poteškoće u učenju počinju tokom školskog uzrasta, možda neće biti manifestne ili prepoznate odmah do nekog perioda nakon toga, kada se složenost zadataka povećava. Kada se razmatraju specifične teškoće u učenju, pozadinska stanja koja mogu biti povezana sa teškoćama u učenju trebaju biti pažljivo isključena. Tu spadaju intelektualna ometenost, oštećenje vida ili sluha, drugi mentalni ili neurološki poremećaji, nepovoljne psihosocijalne okolnosti, neadekvatne instrukcije na jeziku akademske nastave.

Prevalencija disgrafije

Postoji relativno mali broj istraživanja o prevalenciji disgrafije jer se ona uobičajeno javlja s drugim teškoćama učenja. Npr, od 30-47% djece koja imaju teškoće u pisanju, imaju probleme i u čitanju (Berninger, 2008). Takođe, iako se razvojna disgrafija odnosi na djecu koja imaju izolovan poremećaj pisanja, teškoće u pisanju se mogu vidjeti u različitim neurološkim i razvojnim teškoćama (Grizzle & Simms, 2009). U kategoriji učenika sa specifičnim teškoćama u učenju 63,2% ima disgrafiju (Cardoso & Capellini, 2016). Kada su u pitanju djeca školske dobi autori navode da je prevalencija disgrafije oko 7 do 15%, pri čemu su dječaci više pogođeni od djevojčica (Hawke i sar., 2009).

Etiologija disgrafije

Mnoge teorije u vezi sa mehanizmima disgrafije izvedeni su iz studija pojedinaca sa stečenom disgrafijom (Rapcsak et al., 2009). Studije slučaja su pokazale da povreda malog mozga može izazvati simptome stečene disgrafije, što ukazuje da on igra ulogu u koordinaciji pisanja (Gubbay&de Klerk, 1995). Istraživanja koja su koristila tehniku funkcionalne vizuelizacije su takođe pokazala da ovaj region mozga igra vitalnu ulogu u jeziku i automatizaciji (Ito, 2008). Geni i njihova uloga u mogućoj etiologiji ili mehanizmima poremećaja učenja je novo polje. Genetska istraživanja sugerišu da pravopisne vještine i sposobnost spelovanja mogu imati genetsku osnovu. Na primer, geni na hromozomu 15 su povezani sa lošim čitanjem i pravopisom (Molfese et al., 2006) i geni na hromozomu 6 povezani su sa fonemskom svijesti (Berninger&Richard, 2010).

Definicija diskalkulije

Razvojna diskalkulija je specifična smetnja u učenju koja utiče na razvoj aritmetičkih veština. To je heterogeni poremećaj koji je rezultat pojedinačnog deficita u numeričkom ili aritmetičkom funkcionisanju na bihevioralnom, kognitivnom / neuropsihološkom i neuronskom nivou [Kaufmann, 2013]. Međutim, mora se uzeti u obzir da aritmetičke poteškoće mogu odražavati individualne razlike kako u numeričkim, tako i u nenumeričkim funkcijama. Djeca sa razvojnom diskalkulijom imaju problema u ovladavanju širokim spektrom numeričkog razumjevanja kao što su vještine brojanja, obrada veličine, aritmetika, transkodiranje između broja reči, cifara i veličina, predstavljanje prostornog broja ili više kognitivne vještine poput radne memorije ili pažnje. Konkretno, čini se da je vizuelno-prostorna radna memorija oštećena kod djece sa razvojnom diskalkulijom (Rotzer et al., 2009).

Kao što je opisano, aritmetičke poteškoće su često povezane sa ostalim problemima u učenju (disleksija, ADHD). Vjerovatno kao posledica ovih višestrukih poteškoća u učenju pronađenih kod djece sa razvojnom diskalkulijom, mnoga deca razvijaju dodatne psihijatrijske poremećaje, poput anksioznosti, depresije ili agresivnog

ponašanja. Mora biti uzeto u obzir da posebno takvi sekundarni simptomi razvojne diskalkulije mogu dovesti do opšteg odbijanja i teškoća u drugim akademskim oblastima. Konačno, takođe na duži vremenski period pokazalo se da niske matematičke sposobnosti imaju ozbiljan negativan uticaj na profesionalnu karijeru (Parsons & Bynner, 2005). Sve u svemu, obrada brojeva sadrži mnoštvo različitih numeričkih i ne-numeričkih kompetencija, a djeca sa razvojnom diskalkulijom se međusobno razlikuju u svojim individualnim profilima snaga i slabosti. Stoga, takođe, dijagnoza razvojne diskalkulije treba da se zasniva na višedimenzionalnim procjenama koje prate različite numeričke i aritmetičke procese i relevantne opšte domene, kao i neurološko i socio-emocionalno funkcionisanje.

Prevalencija diskalkulije

Populacione studije u tako raznolikim zemljama kao što su Sjedinjene Države, Njemačka, Indija i Izrael pokazuju da se prevalencija razvojne diskalkulije kreće od 3 do 6,5% (Gross-Tsur et al., 1996; Badian 1983; Lewis et al., 1994; Hein et al., 2000; Ramaa & Gowramma, 2002). Ove informacije tek treba da budu uvrštene u Dijagnostički i statistički priručnik za mentalne poremećaje u kojem se navodi da je razvojna diskalkulija rijetka, sa prevalencijom od samo 1% . Broj djevojčica sa diskalkulijom ekvivalentan je broju dječaka, što je neočekivano otkriće s obzirom na to da teškoće u učenju generalno više prevladavaju kod dječaka. Generalno, diskalkulija se pojavljuje kao izolovana specifična smetnje u učenju; međutim, jedna četvrtina ima komorbiditet sa ADHD i disleksijom (Ramaa & Gowramma, 2002). U poređenju sa djecom sa razvojnom diskalkulijom ili onih sa diskalkulijom i ADHD-om, deca sa diskalkulijom u kombinaciji sa disleksijom imaju teže kliničke manifestacije (Shalev et al., 1997).

Etiologija diskalkulije

Etiologija razvojne diskalkulije je najvjerovatnije višestruka, uključujući genetsku predispoziciju, sredinsku deprivaciju, loše podučavanje, neprovjerene nastavne programe, matematičku anksioznost i neurološke deficite. Uloga genetike je ubjedljivo prikazana u paradigmi blizanačkih studija (Alarcon, 1997). Štaviše, u studiji o 33 porodice, približno polovina braće i sestara osoba sa diskalkulijom su takođe imali iste teškoće, sa procjenjenim rizikom koji je bio 5 do 10 puta veći od očekivanog (Shalev et al., 2001). Ove studije ističu ulogu naslednosti u etiopatogenezi diskalkulije.

ZAKLJUČAK

S obzirom da još uvek postoji niz otvorenih pitanja u oblasti specifičnih teškoća u učenju i njihovih obilježja, u ovom radu je dat sistematski prikaz relevantnih istraživanja iz navedenih oblasti. Pregled relevantne literature pokazuje da se definicija specifičnih teškoća u učenju tradicionalno poput definicije razvojnog jezičkog poremećaja nalazi u „paradigmi nepodudarnosti“ koja se ogleda u razlikama između rezultata

testova inteligencije i testova jezičkih sposobnosti. Toj nepodudarnosti kao osnovi definisanja dodaju se i nepodudarnosti u nivou razvoja određene vještine, čitanja, pisanja ili računjanja i poduke kojoj je dijete bilo izloženo. Često se dešava da djeca sa ovakvim teškoćama ne budu prepoznata u sistemu kao takva, pa zbog nerazumijevanja nastavnika često su izloženi stresu i traumama u školskoj sredini. Nerijetko ostaju neidentifikovana kroz cijelo školovanje. Kao osnovni razlog za to u literaturi se navodi neusklađenost istraživačkih i zakonodavnih okvira po pitanju definicije, kao i velika heterogenost unutar ove grupe djece. Poznavanje obilježja koja definišu ove teškoće preduslov je za efikasnu procjenu. Ustvari ključ uspješne podrške jeste efikasna procjena. Procjena treba pomoći u identifikovanju područja u kojima osoba ima teškoće, te u skladu s navedenim odrediti i najoptimalniji način pružanja podrške. Pouzdana procjena je takođe preduslov za preciznije podatke u pogledu prevalencije ovih teškoća. Takvi podaci su nam potrebni kako bismo prilagodili sistem, odnosno resurse da izadju u susret potrebama ove djece. Takođe poznavanje etiologije, daje nam mogućnost da razmijemo multifaktorijalnu prirodu deficita kod ovih poremećaja u učenju. Sve to sa ciljem da se prepozna i adekvatno tretira dijete sa specifičnim teškoćama u učenju, kako bi mu se otvorile mogućnosti i za napredovanje.

LITERATURA

1. American Psychiatric Association. (2013). DSM Diagnostic and Statistical – Manual (5th edn).
2. Badian, N. A. (1983). Arithmetic and nonverbal learning. *Progress in learning disabilities*, 5, 235-264.
3. Banai, K., & Ahissar, M. (2004). Poor frequency discrimination probes dyslexics with particularly impaired working memory. *Audiology and Neurotology*, 9(6), 328-340.
4. Ben- Artzi, E., Fostick, L., & Babkoff, H. (2005). Deficits in temporal-order judgements in dyslexia: Evidence from diotic stimuli differing spectrally and from dichotic stimuli differing only by perceived location. *Neuropsychologia*, 43(5), 714-723.
5. Berninger, V. W. (2008). Defining and differentiating dysgraphia, dyslexia, and language learning disability within a working memory model. *Brain, behavior, and learning in language and reading disorders*, 103-134.
6. Berninger, V., & Richards, T. (2010). Inter-relationships among behavioral markers, genes, brain and treatment in dyslexia and dysgraphia. *Future Neurology*, 5(4), 597-617.
7. British Dyslexia Association. (2007). Preuzeto 21.05. 2022. sa: www.bdadyslexia.org.uk/educator/what-are-specific-learning-difficulties
8. Cardoso, M. H.; Capellini S.A. (2016) Identification and characterization of dysgraphia in students with learning difficulties and learning disorders. *Distúrb Comun*, Vol 281, 27- 36.

9. European Dyslexia Association (2007). Preuzeto 21.06.2022 sa: <https://eda-info.eu/what-is-dyslexia/>
10. Everatt, J., & Elbeheri, G. (2008). Dyslexia in different orthographies: Variability in transparency. *The Sage handbook of dyslexia*, 427-439.
11. Frith, U. (1999). Paradoxes in the definition of dyslexia. *Dyslexia*, 5(4), 192-214.
12. Grizzle, K. L., & Simms, M. D. (2009). Language and learning: a discussion of typical and disordered development. *Current problems in pediatric and adolescent health care*, 39(7), 168-189.
13. Gross-Tsur, V., Manor, O., & Shalev, R. S. (1996). Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 38(1), 25-33.
14. Gubbay, S. S., & de Klerk, N. H. (1995). A study and review of developmental dysgraphia in relation to acquired dysgraphia. *Brain and Development*, 17(1), 1-8.
15. Hawke, J.L.; Olson, R.K.; Willcutt, E.G.; Wadsworth, S.J.; DeFries, J.C. (2009). Gender ratios for reading difficulties. *Dyslexia* 15, 239–242.
16. Hein, J., Neumarker, K. J., & Bzafka, M. W. (2000). The specific disorder of arithmetical skills. Prevalence study in an urban population sample and its clinico-neuropsychological validation. Including a data comparison with a rural population sample study. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 9(2):87-101.
17. International Dyslexia Association (2002). Definition of Dyslexia. International Dyslexia Association <https://dyslexiaida.org/definition-of-dyslexia/>
18. Ito, M. (2008). Control of mental activities by internal models in the cerebellum. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(4), 304-313.
19. Kaufmann, L., Mazzocco, M. M., Dowker, A., von Aster, M., Goebel, S., Grabner, R., ... & Nuerk, H. C. (2013). Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Frontiers in psychology*, 4, 516.
20. Lewis, C., Hitch, G. J., & Walker, P. (1994). The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9-to 10-year-old boys and girls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35(2), 283-292.
21. Molfese, V., Molfese, D., Molnar, A., & Beswick, J. (2006). Developmental dyslexia and dysgraphia. In *Encyclopedia of Language & Linguistics* (pp. 485-491). Elsevier Ltd.
22. Paracchini, S., Scerri, T., & Monaco, A. P. (2007). The Genetic Lexicon of Dyslexia. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*, 8(1), 57–79.
23. Parsons, S., Bynner, J. (2005) Does numeracy matter more? National research and development centre for adult literacy and numeracy. Institute of Education, London.
24. Ramaa, S., & Gowramma, I. P. (2002). A systematic procedure for identifying and classifying children with dyscalculia among primary school children in India. *Dyslexia*, 8(2), 67-85.

25. Rapcsak, S. Z., Beeson, P. M., Henry, M. L., Leyden, A., Kim, E., Rising, K., ... & Cho, H. (2009). Phonological dyslexia and dysgraphia: Cognitive mechanisms and neural substrates. *Cortex*, 45(5), 575-591.
26. Rotzer, S., Loenneker, T., Kucian, K., Martin, E., Klaver, P., & Von Aster, M. (2009). Dysfunctional neural network of spatial working memory contributes to developmental dyscalculia. *Neuropsychologia*, 47(13), 2859-2865.
27. Shalev, R. S. (1997). Neuropsychological aspects of developmental dyscalculia. *Mathematical Cognition*, 3(2), 105-120.
28. Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of learning disabilities*, 34(1), 59-65.
29. Wagner, R. K., Zirps, F. A., Edwards, A. A., Wood, S. G., Joyner, R. E., Becker, B. J., ... & Beal, B. (2020). The prevalence of dyslexia: A new approach to its estimation. *Journal of learning disabilities*, 53(5), 354-365.