

## **Diszkalkulia a gyógypedagógia és határtudományai aspektusából<sup>1</sup>**

FARKASNÉ GÖNCZI RITA

Előadásomban az idézetnek megfelelően a diszkalkulia fogalomkörét járom körbe a múltban elért eredmények alapján, majd azokra építve újradefiniálok a matematikai teljesítményzavart.

### *Terminológiaváltás*

A diszkalkulia terminológiája a gyógypedagógia és határtudományainak fejlődésével folyamatosan változott. Az idő elteltével konkrétabb megfogalmazások születnek, melyek pontosítják a diszkalkulia jelenségeinek leírását, ezáltal szűkítik és differenciálják az érintettek (diszkalkuliások) spektrumát.

Az 1900-as évek elején a pedagógiai teljesítmények mérése és összehasonlítása egyre nagyobb szerepet kapott. Beke Manó (1900) tanulmányában elsőként ismertette a magyar pedagógiai szakirodalomban a 10-18 évesek matematikában jelentkező hibáit. Nézete szerint a hibákat a tanárnak kell felismernie. Először keresse a hibát magában, a tantárgyban és csak ezek után a diákban. Először a pedagógiai munka során számolási hibákra figyeltek fel, ezáltal a teljesítményekben megjelenő változást fogalmazták meg. Köztük Ranschburg Pál a század elején (1905) arisztmaszténia néven írta le olyan esetekben, ahol az iskolai tanulási nehézségeket nem indokolja sem az értelmi fejlődési zavara, sem oktatási vagy egyéb környezeti probléma. (Gereben 2001)

Az 1930-as évekből származik Gerstmann megfigyelése olyan esetekről, ahol diszkalkulia mellé diszgráfia, bal-jobb laterális és ujjgnózia társul. Ez a későbbiekben Gerstmann-szindróma néven vált közismertté. (Hetényiné 1998)

---

1 Az előadás elhangzott a Magyar Gyógypedagógusok Egyesülete XXXVI. Országos Szakmai Konferenciáján, 2008. június 26-28. Miskolc.

Kirk Bateman (1962) gyermekpszichológus definíciója szerint a tanulási zavar olyan rendellenesség vagy megkésett fejlődés a beszéd-, illetve olvasási, írási, számolási folyamatokban vagy más iskolai tantárgyakban, amelyet lehetséges agyi diszfunkció és/vagy emocionális, illetve viselkedési zavar által okozott pszichológiai hátrány eredményez. Az előzőek alapján *nem értelmi fogyatékos*! <sup>2</sup>

Lurija (1973) korát meghaladva már neurológiai szempontból vizsgálta a számolási zavar jelenségét.

Olof Magne 1977 novemberében Nyíregyházán tartott *Tanulási nehézségek a matematikában* című nemzetközi szemináriumon előadásában felhívta a figyelmet, hogy az eddigi tudományos eredmények alapján az egyén matematikai teljesítménye a tőle elvárthoz képest alul marad, vagyis *szint alatt teljesít*. Ezt a szakirodalomban *specifikus fogyatékos*ágnak – *specific handicapped* – nevezik. (Magne, 1977)

Ladislav Kosè tovább mélyítette a neurológiai szempontú diszkalkulia definícióját, mely az orvosi komponensre helyezte a hangsúlyt. *A diszkalkulia az agy strukturális károsodásának következménye; az agy azon részeinek genetikai- vagy veleszületett károsodása, melyek a matematikai képességek kifejlődésének anatómiai-fiziológiai alapját képezik; az általános mentális képességekben eltérés nincs.* (Kosè 1974)

Wolfensberger a 80-as években hangsúlyozta a diszkalkulia individuális eltéréseinek jelentőségét. Nézetei alapján tünetegyüttesben gondolkodik, amely feltételezi, hogy bizonyos együttállások nem jelentik feltétlenül a diszkalkuláció meglétét. (Wolfensberger 1981)

Magyarországon néhány évvel később Dékány Judit (1989) megfogalmazásában *a diszkalkulia olyan szint alatti teljesítmény, ahol az egyén a matematikában a tőle elvárt képességek szintje alatt kórosan elmarad. Ez lehet a motorikus, a perceptív funkciók területén létrejött károsodás következménye, nem egyszer magyarázható a rövidtávú emlékezet vagy a figyelem súlyos zavarával.*

Gordon új szempontot emelt be a diszkalkulia fogalomrendszerébe az 1990-es években. Tapasztalatai alapján több esetben előfordult, hogy a gyermek teljesítményének elmaradása a tőle elvárt szinttől nem speciális tanulási zavar következménye volt, hanem egyéb tényezők eredője. Pl.: átlag alatti intelligencia, szociális környezet hatása, motivációs hiány, érzelmi problémák, tananyag elmulasztása. A megfigyelései alapján *elkülönítette a valódi- és a pszeudodiszkalkulia fogalmát.* (Gordon 1992)

---

2 <http://www.vital.hu/themes/psyc/tanulasinehezseg.htm#kalkulia>, Letöltés: 2007. május

Mesterházi Zsuzsa definíciója alapján *a matematikai tanulási nehézség különböző intelligenciaszint mellett a matematika bármely témakörének tanulásakor rendszeresen ismétlődő eredménytelenségekben, vagy tartósan nagyon alacsony szintű teljesítményekben mutatkozik meg.* (Mesterházi 1999)

Jelenleg a Betegségek és egészséggel kapcsolatos problémák Nemzetközi statisztikai Osztályozását alkalmazzák a szakemberek a fogyatékoságok, így a diszkalkulia meghatározása esetén is. A BNO rendszerén belül a diszkalkulia a mentális és viselkedési zavarok alfejezetben, az aritmetikai készségek zavara (Dyscalculia) (F81.2) egységben szerepel a következő meghatározással: *Az aritmetikai készségek károsodása alakul ki, ami nem magyarázható egyszerűen mentális retardációval, vagy nem megfelelő oktatással. A zavar vonatkozik alapvető feladatokra, mint az összeadás, kivonás, szorzás, osztás, illetve később érinti a sokkal absztraktabb feladatokat, mint az algebra, trigonometria, geometria vagy kalkulációk.* (BNO 2004)

### *A Köznevelési törvény terminológia-váltása a fogalmi fejlődés tükrében*

Az 1993-as köznevelési törvény 30. §. (7) bekezdésének 2006. évi CXXI. törvény 7. § (1) módosításáig a diszkalkulia a *más fogyatékoság* fogalomrendszerbe tartozott, mely alapvetően a taníthatóság pedagógiai szemléletét követte. A 2007. január 1-től hatályos 2006. évi köznevelési törvény módosítása értelmében a *pszichés fejlődési zavar* kategóriába sorolja, és a nevelési, tanulási folyamatban tartósan és súlyosan akadályozott (pl. dyslexia, dysgraphia, dyscalculia, mutizmus, kóros hyperkinetikus vagy kóros aktivitászavar) gyermek és tanulók (a továbbiakban együtt: beilleszkedési, tanulási, magatartási nehézséggel küzdő gyermek, tanuló) közé emeli a sajátos nevelési igényű gyermekek, tanulók közül. A megfogalmazás alapján látható, hogy a pedagógiai szemléletet a pszichológiai megközelítés váltotta fel. A törvény értelmében az érintettek a nevelési tanácsadás keretei között kapják meg azt a segítséget, amely a fejlődésükhöz szükséges. Ezzel a módosítással az integrált oktathatóság előmozdítását célozta meg a minisztérium. Végül a jelenleg érvényben lévő 2007. évi LXXXVII. törvény a köznevelésről szóló 1993. évi LXXIX. törvény módosításáról IX. FEJEZET – ZÁRÓ RENDELKEZÉSEK – Értelmező rendelkezések 29. pontjában olvasható, hogy a *sajátos nevelési igényű gyermek, tanuló*: az a gyermek, tanuló, aki a szakértői és rehabilitációs bizottság szakvéleménye alapján testi, érzékszervi, értelmi, beszéd-fogyatékos, autista, több fogyatékoság együttes előfordulása esetén halmozottan fogyatékos, a *megismerő funkciók* vagy a viselkedés *fejlődésének organikus okra visszavezethető tartós és súlyos rendellenességével küzd*, vagy a *megismerő funkciók*, illetve a viselkedés *fejlődésének organikus okra vissza nem vezethető tartós és súlyos rendellenességével küzd*. Jelen törvényben a diszkalkulia

vizsgálatát a szakértői bizottságok végzik. Amennyiben organikus okokra visszavezethető a jelenség, úgy saját hatáskörükön belül segítik a vizsgált személyt, amennyiben organikus okokra nem visszavezethető az állapot, úgy a nevelési tanácsadók hatáskörébe rendelik a vizsgált személyt.

A pedagógiai munkát meghatározó, közoktatásról szóló törvény a fogalmi változások hatását követve mára a neurológiai és pszichológiai szemlélet együttes alkalmazása alapján *komplex tudományos szemlélet* jellemzi.

### *A diszkalkulia megjelenési gyakorisága*

A diszkalkulia megjelenésének gyakorisága egy populáción belül nagyon sok tényezőtől függ, ezért pontos számadattal nem rendelkezünk.

A megjelenési gyakoriság meghatározásánál fontos szerep jut a megfogalmazásnak, vagyis mit értünk diszkalkulia kifejezés alatt. A különböző országok eltérő fogalomhasználata lehetővé teszi, hogy a diszkalkulia megnevezés mellett akár matematikai teljesítményzavar, speciális matematikai tanulási zavar (matematische Lehrstörungen), számolási gyengeség (rechenschwäche), matematikai akadályozottság (Maths Disability) fogalmak is megjelenjenek. További kérdés az eltérő diagnosztikus eszközök alkalmazása, melyek további arányeltolódást eredményeznek a megjelenési gyakoriságban. Ezek alapján Brian Butterworth a már lejegyzett 3-6% mellett a következő eredményeket találta: OSTAD (1998) Norvégia Log. Phon. Vocal., 23, 145-154 – 10.9% matematika tanulási képességzavar (Maths disabled); LEWIS et al (1994) Anglia J. Child Psychol. Psychiat., 35, 283-292 – 3.6% specific arithmetic difficulties (speciális számtani nehézség); GROSS-TSUR et al (1996) Izrael Dev. Medicine Child Neurol., 38, 25-33 – 6.4% discalculic (diszkalkulia). (Butterworth, 2002) Összességében *a szakirodalmak alapján 3-6 % az általános iskolás gyermekek körében a diszkalkulia megjelenése.*

### *Tudományterületek hatása a diszkalkulia terminológiában*

#### **Neurológia**

A neurológia folyamatos fejlődése lehetővé tette, hogy az agyat kis egységek szövevényes hálójaként vizsgálják. A nagy agyi területeknél a lebenyeknél kisebb egységekre képesek fókuszálni a neurológusok. Mára neuron-csoportokról, idegsejt-csoportok közös együttműködéséről beszélhetünk.

Az agyi sérültek vizsgálata alapján *valamennyi matematikához fűződő képességünk* (pl. arab formában és betűvel írt számok olvasása, írása és kimondása; összeadás, szorzás, kivonás, osztás, stb.) *erősen specializált, egymással több párhuzamos pályán keresztül kommunikáló idegi hálózatok összessége.*

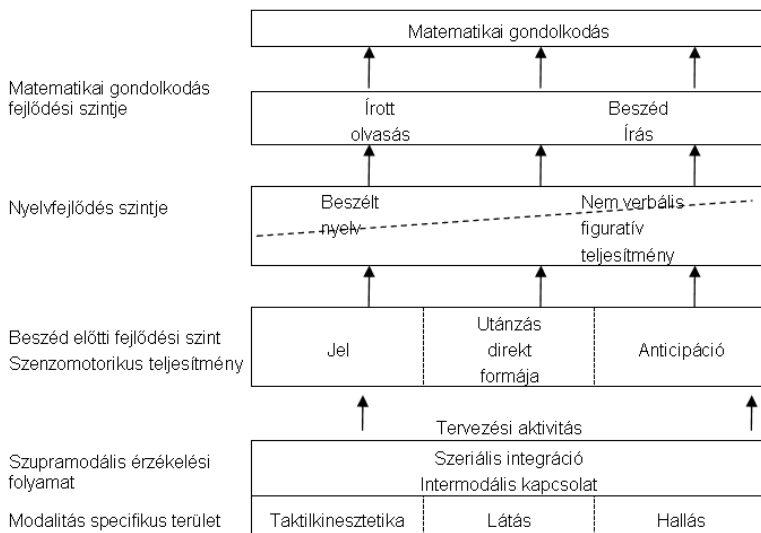
Dehaene megfogalmazásával élve *az agy számtani szupersztrádáiról* van szó. (Dehaene 2003)

Már elmondható, hogy a régi, lebenyekhez kötött funkciók jelentősége hanyatlóban van. Várhatóan az érintett lebeny területén a legjelentősebb az agyi aktivitás, viszont kimutatták, hogy emellett más agyi területeken is megjelennek kisebb aktivációs csomópontok. Példaként említhetőek a Krajcsi Attila által a III. Szegedi Pszichológus Napok rendezvényre készített előadásában bemutatott, Delazer nyomán 2004-ben készült, tanult és nem tanult folyamatok kapcsán készült agyi felvételek, ahol a mennyiségi feldolgozás esetében hangsúlyosan a fali lebeny területe aktív, mégis szinte az összes többi lebeny esetén látható működés.

## Pszichológia

A gyermekek kognitív fejlődéséről szerzett ismeretek **Jean Piaget** svájci pszichológus nevéhez fűződtek, aki a gyermek természetesen érő képességeinek és környezetével kialakított kapcsolatának a kölcsönhatásaira összpontosított. A gyermek gondolkodási és következtetési képességei az érés folyamán minőségileg folyamatosan változó szakaszokon mennek keresztül. (Piaget 1995)

A Piaget által meghatározott fejlődési szintek más struktúrába állítva meghatározzák a matematika helyét.



Milz által Affolter nyomán készített modell a matematikai gondolkodás kialakulásáról (Milz, 1994, p.10)

A táblázat alapján látható, hogy a matematikai gondolkodás folyamatosan táplálkozik az alapmodalitásokból, intemodális kapcsolatokból, szenzomotorikus teljesítményekből, nyelvfejlődési szintből, és ezekre épülve fejlődik. A kialakult matematikai gondolkodásról a legátfogóbb modellt Stanislas Dehaene alkotta meg, mely felvázolja az egyszerű numerikus feladatok megoldásakor használt architektúrát és ennek működését. A *hármás kódolás modell* szerint numerikus feladatoknál nem egy egységes reprezentációt használunk, hanem három különböző rendszert (1. analóg mennyiség-reprezentáció, vagyis mentális számegyenes, 2. auditoros verbális szókeret, 3. vizuális arab szám formátum). A három rendszer egymástól eltérő módon reprezentálja a numerikus információt, ennek következtében eltérő feladatokban működhetnek hatékonyan, és eltérő tulajdonságokkal is rendelkeznek. (Dehaene 2003). A három rendszer egymással kapcsolatban áll, és az értékek az egyik reprezentációból a másikba kerülhetnek át. Mindegyik rendszer külön bemenetet kap, és külön kimenetet küld. Az arab reprezentáció az arab számok írását és olvasását végzi, a verbális a betűket olvassa és írja, továbbá a hallott és kimondott számneveket értelmezi, míg az analóg rendszer a vizuális becslésekért és az úgynevezett szubitizációért (számolás nélküli számolás) felelős.

## **Pedagógia és gyógypedagógia**

Nagy József 1971-ben publikált felmérésében a pedagógiai kultúrákkal elért tudásszintet mérte fel. Eredményei alapján elmondható, hogy *az elemi számolás képességét befolyásolja az iskola jellege* (osztatlan, osztott csoportok), *az iskolai település jellege* (város, vidék), *az osztálylétszám*. Vagyis jobb eredmények születtek az osztott csoportokban, a városi iskolákban és a kisebb osztálylétszámok esetében.

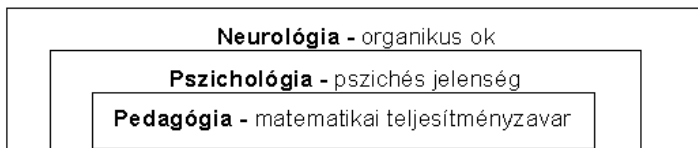
Természetesen ezek az eredmények nincsenek közvetlen hatással a diszkalkulia jelenségére, mégis *áttételesen meghatározható lehet, hogy milyen feltételeket teremt a magyar oktatási gyakorlat a speciális tanulási nehézséggel élő gyermek esetében*.

*Gyógypedagógiai szempontból a matematikai teljesítmény fejlesztése a cél az ember egészét figyelembe véve.*

Johnson és Myklebust felhívja a figyelmet a diszkalkulia hátterében meghúzódó nyelvi szocializációs problémákra. A szociális depriváció hatására hiányosságok léphetnek fel a szókinccs és a szövegmegértés területén, valamint a matematikai írás és olvasást terén. Ezek a deprivációk célzott fejlesztéssel gyorsan áthidalhatóak, így ismételten a *pseudodiszkalkulia* jelenségét érintették a tudósok.

A gyógypedagógia mint interdiszciplináris tudomány az embert komplex jelenségként szemléli. A különböző „dimenziók” szoros együttműködésében és ezek kölcsönhatásából alakul ki az emberi lény és a rá jellemző ismérvek. A gyógypedagógia egy ember vizsgálata során számításba veszi az organikus-, pszichés és pedagógiai jellemzőit. Ebből kiindulva határozza meg erősségeit, gyengeségeit és egyénre szabott eljárásokat dolgoz ki. Ez a szemlélet biztosítja a rugalmas, minden megoldási lehetőséget figyelembe vevő szemlélet fennmaradását.

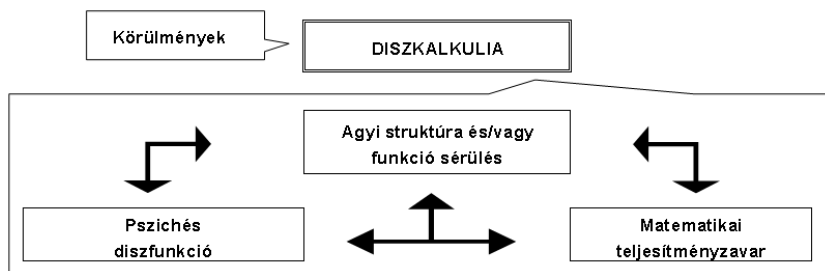
A gyógypedagógia ismeretei alapján a diszkalkulia jelensége több tudományterület együttes jellemzői által írható körbe.



A gyógypedagógia interdiszciplináris szemlélete a diszkalkulia jelenségével kapcsolatosan (F. Gönczi 2007)

### A diszkalkulia fogalma a neurológia, pszichológia és gyógypedagógia aspektusából

Az áttekintett tudományterületek a diszkalkulia jelenségét más és más aspektusból vizsgálták és elemezték. Az eddig összegyűjtött ismeretek alapján megállapítható, hogy a neurológiai diszfunkciók elsődleges sérülésként jelentkeznek, melyek következtében a pszichés funkciókban következik be változás. A tanulási és iskolai matematikai tevékenységek szintjén jelentkezik a kialakult akadályozottság. A három különböző szinten megjelenő anomáliák hatással vannak egymásra, melyek minden irányba következményeket indukálhatnak.



A gyógypedagógia interdiszciplináris szemlélete a diszkalkulia jelenségével kapcsolatosan (F. Gönczi 2007)

Az ábra alapján szűk értelemben diszkalkuliáról csak a neurológiai-, pszichológiai érintettség esetén beszélhetünk, mely a matematikai teljesítményben jelenik meg.

*A diszkalkulia az általános intelligenciaszintet nem érintő, a matematikai teljesítményben bekövetkező zavar, melynek oka a neurológiai struktúrát, ill. funkciót érintő eltérés, örökletes és/vagy szerzett sérülés eredményeként. A diszkalkulia megjelenésének formáját, méretét, kiterjedtségét a környezet nagymértékben befolyásolja, de nem képez oksági tényezőt (pl. családi szokások, fejlesztési módszerek).* (F. Gönczi 2007) A neurológiai funkció sérülése pszichés diszfunkciót eredményez, amely a matematikai teljesítmény zavarában jelenik meg.

A diszkalkulia jelen megfogalmazása visszautal az 1993. évi közoktatásról szóló törvény 2007. évi módosítására, vagyis a *megismerő funkciók* vagy a viselkedés *fejlődésének* organikus okokra visszavezethető, vagy vissza nem vezethető tartós és súlyos rendellenessége.

<i>Matematikai tanulási nehézség</i> Matematikai teljesítményben bekövetkező nehézség	<i>Matematikai tanulási zavar</i> Matematikai teljesítményben bekövetkező zavar = Diszkalkulia
---	--

*Szűk és tág értelemben vett diszkalkulia (F. Gönczi 2007)*

### *A diszkalkulia diagnosztika és -terápia helyzete Magyarországon kérdőíves felmérés tükrében*

A 2007. év első felében Mesterházi Zsuzsa vezetésével végzett szakirodalmi feltárássom, kérdőíves és interjú felmérésem 3 kérdést járt körbe:

- 1) Szükséges a diszkalkulia jelenleg érvényben lévő megfogalmazásának továbbfejlesztése a konkrét diagnosztika és terápia kidolgozása érdekében, szem előtt tartva az új kutatási eredményeket
- 2) Az új tudományos kutatások eredményeinek figyelembe vételével a diszkalkulia jelensége szűk értelemben definiálható, mely szerint neurológiai okokra visszavezethető matematikai tanulási zavar
- 3) Tág értelmezésben a diszkalkulia releváns fogalom a jelenség leírásában Külföldi szakirodalom nagy mennyiségben állt rendelkezésemre, viszont hazai nyomtatott vagy elektronikus anyag nagyon kevés, amely felveti a terület szakirodalmi ellátásának szükségét.

Magyarországon átfogó, a diszkalkulia jelenségével foglalkozó felmérés nem készült. A 2007 januárban készített felmérésem sem tekinthető reprezentatív jellegűnek, az eredmények mégis tanulságosak.



Kiküldött magyar kérdőívek	Ismeretlen címzett	Beérkezett magyar kérdőívek	Kiküldött külföldi kérdőívek	Beérkezett külföldi kérdőívek
198	9	19	56	9
Magyar kérdőív visszaküldési arány: 10,4 %			Külföldi arány: 16 %	

*A kérdőíves kikérdezés sikerességének aránya, 2007.*

A kérdőíves felmérés és interjúk alapján érdemes figyelmet szentelni a külföldi és hazai fogalom-meghatározás, diagnosztika és terápia területeinek.

## **A diszkalkulia fogalma**

Míg a külföldi szakemberek a már használatos közös nemzetközi kategorizáló eljárások fogalmait alkalmazzák (BNO), addig a magyar szakemberek még mindig a magyar gyógypedagógiai szakirodalomban szereplő megfogalmazásokat.

## **A diszkalkulia diagnózisa**

A külföldi szakemberek nagyon eltérő válaszokkal szolgáltak. Más és más diagnosztikus eljárásokat alkalmaznak. A diagnosztikus eszközök azonos-ságot mutattak abban, hogy az alapvető készségeket is vizsgálják (pl. vizuális percepció, rövidtávú memória). Többségében az iskolába lépés idejét határozták meg a diszkalkulia diagnosztizálás idejének. A diszkalkulia diagnosztizálását érintő kérdésre a magyar szakemberek több mint kétharmada Dékány Judit nevét említette a több szakmai fórumon publikált diagnosztizálási eljárásával kapcsolatban. A külföldi tapasztalatoktól eltérően Magyarországon egységesebb diagnosztizálási rendszer alakult ki. Ez köszönhető a képzési rendszer központosításának, vagyis a diszkalkuliával kapcsolatos képzésekkel az ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolai Kar továbbképző intézménye (Gyógypedagógiai Továbbképző Központ) foglalkozik. A szakemberek munkájuk során ezzel a képzéssel találkoznak, ahol Dékány diagnosztizálási módszerét sajátítják el a hallgatók. Mindemellett Magyarországon nagyon kevés a diszkalkulia jelenségével foglalkozó szakirodalom, így nem állnak a szakemberek rendelkezésére különböző módszereket kínáló írásos anyagok.

## **Diszkalkulia-terápia**

Külföldi válaszadók eltérő válaszokat adtak (integrált tanulóterápia Németországban, cranio-sacral terápia Svájcban, Davis®-Legasthenie-program

Berlinben). Alapvető és matematikai készségek fejlesztését célzó eljárásokat jeleztek, melyek különböző módszerrel, mégis ugyanazt a célt szolgálják.

A hazai válaszadók is sokfajta fejlesztőeljárást említettek meg, melyek alapvetően a mozgásfejlesztést, kognitív készségfejlesztést, matematikai készségfejlesztést érintették. A hazai és a nemzetközi terápiák esetében ugyanazon lehetőséggel rendelkezünk.

A 2007. évi felmérésem tárgyát képező kérdések esetében a különböző tudományterületek elemzése lehetőséget teremtett a diszkalkulia területén egy komplex, súlypontozott fogalomalkotásra, nem a diszkalkulia jelenségéről szóló információkban található újszerű szemlélet, hanem a már meglévő tudás szerveződésében. A feldolgozott információk alapján a 3 hipotézis szoros összefüggésben értelmezhető.

A diszkalkulia megjelenési gyakoriságát érintő felmérések során nagyon eltérő százalékos eredmények találhatók. A 10%-nál magasabb értéktől egészen a 3-6%-os értékig. Az arányok közti jelentős szórást a diszkalkulia fogalmának sokfajta alkalmazása indukálja. Tág értelemben nagy csoportról beszélhetünk, melybe a befolyásoló tényezők által kialakuló pszeudodiszkalkulia is beletartozik. A szűk értelemben vett diszkalkulia fogalmába a konkrét neurológiai és/vagy pszichés okokra visszavezethető jelenségek tartoznak, melyek az előző kategóriánál kisebb arányt jelentenek, és a diagnosztikus eljárások számára az egységes, átlátható rendszert biztosítják.

A diszkalkulia jelensége csak szűk értelemben definiálható neurológiai okokra visszavezethető matematikai tanulás zavarként. Az előfordulási arány a szakirodalmakban jelzett 3% alatt várható. A diszkalkulia jelen dolgozatban kialakított definícióját alkalmazva konkrét diagnosztikus és terápiás módszer dolgozható ki, és adekvát megjelenési arány mérhető fel.

Tág értelemben nem beszélhetünk diszkalkuliáról. A diszkalkulia jelenségére hasonlító tüneteket produkálnak más matematika tanulási nehézségek, melyek kiváltó okai nem neurológiai eredetűek. Ennek értelmében a diszkalkuliának nincs tág és szűk értelmezése. A szűk értelmezés maga a diszkalkulia jelensége, míg a tág értelmezés a több matematikai tanulási nehézség (pl. pszeudodiszkalkulia).

Az eddigi munka eredményeként megalkotott fogalomrendszer igazolása egy országos, vagy legalábbis reprezentatív felmérés keretében valósulhat meg a jövőben.

## Irodalomjegyzék

1993. évi LXXIX. számú törvény a közoktatásról
2006. évi CXXI. törvény a Magyar Köztársaság 2007. évi költségvetését megalapozó egyes törvények módosításáról - A közoktatásról szóló 1993. évi LXXIX. törvény módosítása
2007. évi LXXXVII. Törvény a közoktatásról szóló 1993. évi LXXIX. törvény módosításáról
- Betegségek és egészséggel kapcsolatos problémák Nemzetközi statisztikai Osztályozása* – BNO-10 zsebkönyv (2004): Animula Kiadó, Budapest
- BUTTERWORTH, Brian (2002): *Screening for Dyscalculia – A New Approach*. SEN Presentation Summary Mathematical Difficulties: Psychology, Neuroscience and Interventions, Oxford, September.
- DEHAENE, Stanislas (2003): *A számérzék. Miként alkotja meg az emberi elme a matematikát?* Osiris Kiadó, Budapest, 229-298.
- DÉKÁNY Judit (1989): Dyscalculia- prevenció vizsgálat és terápia. In: *Gyógypedagógiai Szemle*, 1989/3. 203- 212
- FARKASNÉ GÖNCZI Rita (2007): *A diszkalkulia fogalma a neurológia, a pszichológia és a gyógypedagógia aspektusából*. szakdolgozat, ELTE BGGYFK
- GEREBEN Ferencné (2001): Diszkalkulia. in: *Gyógypedagógiai lexikon*. (szerk. Mesterházi Zs.) Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolai Kar, Budapest, 73- 74.
- GORDON, Neil (1992): Developmental Dyscalculia. In: *Developmental Medicine and Child Neurology* 34. may. 459- 463.
- HETÉNYINÉ BALOGH Orsolya (1998): *A képességfejlesztés területei a diszkalkulia preventív vizsgálatában és terápiájában*. Szakdolgozat, Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolai Kar Gyógypedagógiai Pszichológiai Intézet, Budapest
- KOSC, Ladislav (1974): Developmental dyscalculia in: *Journal of Learning Disabilities*. 7., 164-177.
- MAGNE, Olof (1977): A gyógypedagógiai matematikaoktatás pszichológiája. in: *Tanulási nehézségek a matematikában – Nemzetközi szeminárium* (szerk. Csocsánné Horváth Emmy), Országos Pedagógiai Intézet, 115-186.
- MESTERHÁZI Zsuzsa (1999): A matematikai feladatmegoldások hibái. in: *Diszkalkuliáról pedagógusoknak* (szerk. Mesterházi Zs.) Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola, Budapest, 17- 38.
- MILZ, Ingeborg (1994): *Rechenschwächen erkennen und behandeln, Telleistungsstörungen im mathematischen Denken*. Borgmann Publishing, Dortmund
- PIAGET, Jean (1995): Az értelmi fejlődés szakaszai. In: *Fejlődéslélektan szöveggyűjtemény – pedagógiai és tanár szakos hallgatók részére* (szerk. Kósa Éva és Ritoókné Ádám Magda), Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, p. 214-222.
- WOLFENBERGER, Wolf: (1981) [www.rechenschwaecheninstitut-volxheim.de](http://www.rechenschwaecheninstitut-volxheim.de) – Letöltés: 2007.05.