

ELTE Gyakorló Gyógypedagógiai és Logopédiai Szakszolgálat, Szakértői és Rehabilitációs Bizottság és Országos Gyógypedagógiai-szakmai Szolgáltató Intézmény

Tanulási sikeresség és matematikai kompetencia*

DÉKÁNY JUDIT

Absztrakt

A matematikai kompetencia a kognitív kompetencia részét képezi, melyben a matematikához kapcsolódó terület-specifikus egységek mellett (pl. számlálás, számolás, becslés) általános, más területekhez szükséges komponensek is megtalálhatók (pl. térbeli viszonyok, szövegértés, figyelem, emlékezet).

Nagyon fontos feladat a komplex képességfejlesztést célzó tevékenység a matematika tanórákon, más tantárgyak tanóráin és a tanórán kívüli környezetben is.

A kompetencia alapú matematika oktatás célja – többek között – a mindennapi élethelyzetekben alkalmazható tudás megszerzése és a tudásvágy fenntartása, melynek megvalósítása nem idegen a megfelelő módszereket, eszközöket és a különböző tanórai munkaformákat alkalmazó, empatikus pedagógustól. A kompetencia alapú matematika oktatás során hangsúlyozott az ismeretekbe ágyazott képességfejlesztés, a többoldalú megerősítés, cselekedtetéssel történő fogalomkialakítás, hibaelemzés, az interindividuális különbségek csökkentése és a tehetséggondozás.

A pedagógusnak céljai elérése érdekében együtt kell működnie a gyermek szüleivel, a gyermeket tanító más pedagógusokkal, szakemberekkel.

Egyik legfőbb teendőnk, hogy gyógyító nevelésünkkel segítsük a matematikai képességeiben gyengébb, esetleg diszkalkuliás (sajátos nevelési igényű) gyermeket a szűkebb és a tágabb közösségbe való beilleszkedésben.

Kulcsszavak: a matematikai kompetencia, hibaelemzés, képességfejlesztés, absztrakciós útvonal

A gazdasági és társadalmi változások hatására egyre sürgetőbb feladat lett, hogy a matematikai ismeretszerzés kiemelt szerepet kapjon az életben való alkalmazásban, a mindennapok problémáinak megoldásában.

Ezért szükségessé vált a tanítás során a különböző készségek fejlesztésének, majd a tantárgyi tartalmaknak az átgondolása is. Mindez tanterv- és programfejlesztést, módszertani újításokat, valamint a gyógypedagógiai szemlélethez közelebb álló értékelési rendszerek kialakítását: a matematikai tudás kompetencia alapú értelmezését kívánta meg.

* TANULÁSI SIKERESSÉG ÉS MATEMATIKAI KOMPETENCIA c. előadás kivonata, amely elhangzott a „Kompetencia mindenkinek” nemzetközi konferencián, 2009. április 25-én.

A matematikai kompetencia a kognitív kompetencia részét képezi, amelyben a matematikához kapcsolódó terület-specifikus egységek mellett általános, más területekhez is szükséges komponensek is megtalálhatók.

Az alábbiakban a **matematikai kompetencia készség- és képességkomponensei** olvashatók a faktoranalízis és a tartalmi elemzések alapján:

Készségek	Gondolkodási képességek	Kommunikációs képességek	Tudásszerző képességek	Tanulási képességek
számlálás	rendszerezés	relációs szókincs	probléma érzékenység	figyelem
számolás mennyiségi következtetés	kombinatívítás deduktív következtetés	szövegértés, szövegelemzés térlet, térbeli viszonyok	probléma reprezentáció eredetiség, kreativitás	rész-egész észlelés emlékezet
becslés, mérés	induktív következtetés	ábrázolás, prezentáció	problémamegoldás	feladattartás
mértékegységváltás	valószínűségi következtetés		metakogníció	feladatmegoldási sebesség
szövegesfeladat-megoldás	érvelés, bizonyítás			

A legtöbb szakirodalom az aláhúzással jelölt készségeket és képességeket tartja a matematika tanulása, a matematikai kompetencia szempontjából meghatározó jelentőségűnek, ún. kritikus készségnek, képességnek.

(A sajátos nevelési igényű gyermekekre gondolva elmondhatjuk: nagy előrelépés a matematikát „megalapozó” időszakban, hogy kiemelt szerepet kap – például – a számfogalom-kialakítás, a számolás, az alapműveletek végzése és a becslés is.)

Ha azonban tekintetbe vesszük a „nem kiemelt” képességeket is, beláthatjuk, hogy ugyancsak fontos a sikeres tanítási-tanulási folyamatban a térbeli viszonyok érzékelése, a szövegértés, vagy a figyelem és az emlékezeti képesség is: hiszen ha ezek a képességek gyengébben fejlődnek, kihatnak egyéb tárgyak (pl. történelem, földrajz) tanulására is.

Alapvető tehát a feladatokhoz igazodó, de összességében a komplex képességfejlesztést célzó tevékenység a matematika tanórákon, más tantárgyak tanóráin és a tanórán kívüli környezetben is.

Ragadjuk ki az előbbi, aláhúzott kompetencia komponensekből a *számlálás* és a *számolás* készségeket. Tegyük ezt azért, mert a gyenge matematikai képességű, de főleg a diszkalkuliás gyerekek ez utóbbi területen mélyen alulteljesítenek.

Először azt nézzük meg, hogy a **tárgy/ujjszámlálás** hoz mely rész-képességek fejlesztése és mely ismeretek „birtokolása” elengedhetetlen:

- nagymozgás, finommotorika,
- tapintás,
- ujjak különálló mozgatása,
- ritmus,
- testséma,

- mozgás-beszéd koordináció,
- irányok, relációk,
- szerialitás,
- sor- és szabályalkotás,
- analógiás gondolkodás,
- akusztikus differenciálás,
- számemlékezet,
- figyelem.

A fentiekből látható, hogy a számfogalomnak egy kicsiny, de nem elhanyagolható számköri ismerete egy harmonikusan működő képesség-együttesre – többek között –, a taktilo-motoros-spaciális és szeriális tevékenységekre épül.

A felsorolt részkapességek játékos fejlesztése a matematika, az írás, a környezetismeret és a testnevelés órán is igazi élményt nyújthat a gyermekeknek!

(A matematikai kompetencia komponensei a felső tagozatban leginkább a természettudományi tárgyak készségeihez és képességeihez kapcsolódnak, a képességfejlesztéshez azonban – a tapasztalat szerint – igen tág teret nyújtanak a biológia, a földrajz és más humán tantárgyak is.)

A **számolás/számítás** alapja a kialakult számfogalom.

Az absztrahálás súlyosabb fokú sérülésekor a diszkalkulia esetében ép intellektus mellett a tízes számfogalmi kör kialakulatlanságát tapasztalhatjuk – a komplex szakértői vizsgálatok szerint – akár felnőtt korban is.

Esetükben valószínűleg nem ismerték fel időben a matematika tanulási zavar tüneteit, s nem kaptak speciális, preventív segítséget, egyebek között intenzív számfogalom-kialakító diszkalkulia terápiát.

Tudnunk kell, hogy **a számfogalom-kialakítás** csak akkor válik valóra, ha:

- cselekvésbe ágyazva,
- eszközökkel, tárgyakkal, modellekkel,
- később rajzos ábrázolással,
- mindenoldalú szemléltetéssel,
- a különböző észlelési csatornákat felhasználva,
- mindvégig verbális megerősítéssel,
- az interiorizáció folyamatát az egyéni haladási, fejlődési tempó szerint figyelembe véve,
- AZ ABSZTRAKCIÓS ÚTVONALAT sokszor BEJÁRVA,
- folyamatos bevéső, játékos tevékenység közben és a mindennapi élethelyzeteket felhasználva TÖRTÉNIK.

A **kompetencia alapú matematika oktatás célja** – többek között – a mindennapi élethelyzetekben alkalmazható tudás megszerzése és a tudásvágy fenntartása.

Ennek **megvalósítása** nem idegen a megfelelő módszereket, eszközöket és a különböző tanórai munkaformákat alkalmazó, empatikus pedagógustól, hiszen fontosnak tartja munkája során:

- az ismeretekbe ágyazott képességfejlesztést,
- a többoldalú megerősítést az érzékelés-észlelés folyamatának megsegítése érdekében,
- minden fogalom kialakításának, megalapozásának segítségét cselekvéssel, eszközökkel,
- a hibaelemzést (hibaelemzés a pedagógus a saját tevékenységén belül, valamint a gyermekek munkáinak megfigyelése során),

- a különböző fejlettségi szinten lévő gyermekek közötti különbségek csökkentésének, illetve a tehetséggondozásnak a megsegítését:
 - differenciált tanórai foglalkoztatással és (a gyermek önmagához mért fejlődése szerinti) értékeléssel,
 - kooperatív munkaformákkal.

Néhány gondolat a **hibaelemzés**ről.

A gyermek feladatainak elemzése során a gyakran előforduló hibák a gyengén működő részképességekre, a „bizonytalan talajon mozgó” tantárgyi ismeretekre és a pedagógus tennivalóira egyöntetűen rámutatnak.

Az alábbiakban egy 3. osztályos gyermek feladat-megoldása során végzett hibaelemzés olvasható:

feladat: $72-27=551$

a gyermek gondolkodási menete: $7-2=5$

7-hez hogy 12 legyen, kell 5,
maradt az 1

Látható (tapasztalható):

- ujszámolás (absztrahálás gyengesége),
- kialakulatlan helyiérték-fogalom (absztrahálás zavara),
- az analógiák hiánya (analógiás gondolkodás gyengesége),
- iránybeli bizonytalanság kivonáskor (vizuális percepció zavara, mely műveletváltást is okoz),
- a tízes átlépés és a fejben számolás műveletvégzési menetét nem értelmezi (a szerialitás és a munkamemória gyengesége),
- a becslés hiánya.

A következőkben néhány – a kompetencia alapú matematika oktatást segítő – megfigyelési szempontot szeretnénk nyújtani a pedagógusok számára a gyengébben fejlődő matematikai kompetencia képesség- és készségfaktorok felismeréséhez kiskorú gyermekek esetében.

Célszerűnek tartjuk, hogy a pedagógus tanítványainak megismerése során – felhasználva a szülőkkel folytatott beszélgetések tapasztalatait is – minden gyermekre vonatkozóan keressen válaszokat az itt megfogalmazott kérdésekre.

- Testnevelési órán a mozgássorok utánzása (ügyesség, egyensúly, irányok, sorrend) megfelelő-e?
- A mozgás és beszéd ritmusa összehangolt-e mozgással kapcsolt versmondáskor, számláláskor?
- Megfelelő-e a tájékozódása saját testén, térben, síkban?
- Tisztában van-e az irányokkal matematikai műveletvégzés közben?
- Időit tájékozódása megfelelő-e?
- Tudja-e a napszakok, napok, hónapok, évszakok nevét sorrendben, el tudja-e mondani jellemzőiket?
- Tud-e az óra szerint időt meghatározni?
- Felismeri-e, megnevezi-e a színárnyalatokat?
- Szeret-e mesét hallgatni otthon, az iskolában?
- Olvas-e meséket önállóan?

- El tudja-e mondani a mese, az iskolai olvasmány tartalmát a lényegét kiemelve?
- Szereti-e a társasjátékokat, memory-t, kártyajátékokat, lego-építést, puzzle-összerakást?
- Megérti-e és a beszédében használja-e az alapvető matematikai fogalmakat?

Iskolába kerüléskor

- Mennyire (volt) automatizált a számlálása növekvő és csökkenő sorrendben?
- Felismerte-e a számjegyeket?
- Az alpműveleteket cselekvésben értelmezte-e?
- A mennyiségállandóság fogalma kialakult volt-e?

Az iskolai matematika, környezet és egyéb tanórákon fontos a következők ismerete:

- a viszonyfogalmak, főfogalmak megértése és használata;
- a passzív és aktív szókincs;
- a beszéd- és nyelvi fejlettség;
- a beszédmegértés és nyelvi felfogás (nyelvi percepció);
- az instrukciók, feladatok szövegének megértése;
- a figyelem tartóssága, koncentráció képesség;
- a feladattartás, munkatempó;
- a motiváció.

Szükséges volt-e óvodáskorban a gyermek számára bármely okból kifolyólag egyéni, illetve kiscsoportos fejlesztés (pl. mozgásterápia, logopédiai fejlesztés, általános fejlesztés)?

Szükséges-e a gyermek számára az iskolai tanulmányokkal párhuzamosan valamilyen fejlesztés, kiegészítő foglalkozás (pl. logopédiai terápia, pszichoterápia, korrepetálás)?

Előfordul, hogy csak később válik nyilvánvalóvá: a gyermek egyre kevésbé tud megfelelni a követelményeknek matematikából, amellet, hogy a többi tantárgyból önmagához mérten jók az eredményei. Ilyenkor a pedagógusnak újra át kell gondolnia, esetleg átértékelnie az előző szempontokra megfogalmazott válaszait, s konkrétan elemezni a gyermek általános tanulási teljesítményét – természetesen a matematikára vonatkozólag is – az alábbi szempontok szerint.

- A tanulásban mennyire önálló?
- Milyen eredményei vannak az egyes tantárgyakból?
- Miben lát problémát a gyermekkel kapcsolatban?
- Konkrétan a matematikatanulás terén hol tapasztalja a nehézségeket?
- A matematikát tanító pedagógus hogyan látja a gyermeknél
 - a számfogalmak elvonttá válásának (absztrahálódásának) folyamatát,
 - a számolási technika belsővé válását (interiorizálódását), az eszközhasználatól való elszakadást,
 - a műveletvégzés biztonságát,
 - milyen gyakran ismétlődő hibákat, hibázási módokat tapasztal?
- Amennyiben a gyermek részesült rendszeres korrepetálásban, irányított folyamatos otthoni gyakorlásban, annak milyen eredménye volt?
- Hogyan reagál a gyermek a kudarcokra?
- Van-e egyáltalán sikerélménye a matematikában?

Szintén fontos a gyermek egyéb vizsgálati eredményeinek áttekintése – amennyiben nem történt meg a komplex vizsgálat, annak elvégzése – a gyermekre vonatkozó adatvédelmi szempontok betartásával.

A fentiek figyelembevétele lehetővé teszi számunkra, hogy éljünk a kompetencia-alapú tanítás spirális felépítésével, mely ezáltal segíti az ismeretek elmélyítését, a tanulási képességek és a személyiség elmélyítését.

Összefoglalóan

A pedagógusnak céljai elérése érdekében együtt kell működnie a gyermek szüleivel, a gyermeket tanító más pedagógusokkal és szakemberekkel.

Egyik legfőbb teendőnk, hogy gyógyító nevelésünkkel segítsük a matematikai képességeiben gyengébb, esetleg diszkalkuliás gyermeket is a szűkebb és a tágabb közösségbe való beilleszkedésben.

A prezentáció jelentős részét rövid videofilmek és az elhangzottakat illusztráló diaképek tették ki. A bemutató anyagok az ELTE Speciális Gyakorló Óvoda és Korai Fejlesztő Módszertani Központban, az ELTE Bárczi Gusztáv Gyakorló Általános Iskola és Gyógypedagógiai Módszertani Intézményben, valamint a Szent István Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézményben készültek Schuchné Rimpli Henriette, Póth Éva, Konti Helga és Vastag Jánosné pedagógusok közreműködésével. Segítségüket ezúton is köszönöm!

Irodalom

- C. NEMÉNYI ESZTER–SOMFAI ZSUZSA (2002): A matematikai tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai. *Új Pedagógiai Szemle*. December, 12. sz.
- CSAPÓ BENŐ (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- DEHENE, STANISLAS (2003): *A számérzék*. Osiris Kiadó, Budapest.
- DÉKÁNY JUDIT–JUHÁSZ ÁGNES (1995): *Kézikönyv a diszkalkulia felismeréséhez és terápiájához*. BGGyTF, Budapest.
- HANÁK ZSUZSA (2000): Kiscsoportos foglalkozások bevezetéséhez szükséges alapismeretek In: Balázs Sándor (szerk.): *Tanulmányok a neveléstudomány és a pszichológia köréből*. Eger, 183–201.
- KISS TIHAMÉR (1992): *A gyermek értelmi fejlesztése az első hat életévben Piaget szellemében*. Módszertani segédanyagok. Debrecen.
- KISS TIHAMÉR (1995): *A gyermek matematikai gondolkodásának kialakulása 2-7 életévben*. Piaget Alapítvány, Debrecen.
- LÉNÁRD FERENC (1982): Az absztrakció kialakítása kisiskolás korban. *Pszichológia a gyakorlatban*, 43. kötet. Akadémia Kiadó, Budapest.
- MÁRKUS ATTILA (2007): *Számok, számolás, számolászavarok*. Pro Die Kiadó, Budapest.
- NAGY JÓZSEF (2003): A rendszerező képesség fejlődésének kritériumorientált feltárása. *Magyar Pedagógia*. 3. sz., 269–314.
- PORKOLÁBNÉ BALOGH KATALIN (1992): *Kudarccal az iskolában*. Alex-typo Kiadó, Budapest
- VIDÁKOVICH TIBOR (2004): Tapasztalati következtetés. In: Nagy József (szerk.): *Az elemi alapkészségek fejlődése 4-8 éves életkorban*. Mozaik Kiadó, Szeged, 52–62.
- VIDÁKOVICH TIBOR (2005): *A matematikai kompetencia fejlesztésének koncepciója*. suliNova Kht., Budapest.