

Juhász Valéria

A matematikai szöveges feladatok és a szövegértés összefüggése, illetve azok alkalmazása óvodáskorban

„A matematika az a tárgy, amiben az egyes részek egymásra épülnek, az egyik lépést követi a másik, így nagyon fontos a fogalmak helyes alapozása, az összefüggések megértése. Vannak gyerekek, akik elvesztik a fonalat, ez a rendszer nem áll össze a fejükben, és ugyan formálisan megpróbálják megtanulni, de az sajnos nem olyan, mint ha értenék. Ezért volna nagyon fontos a gondolkodásra nevelés a matematikaórán.”
(Pintér, 2022)

Matematikai gondolkodás, problémamegoldás, szövegértés

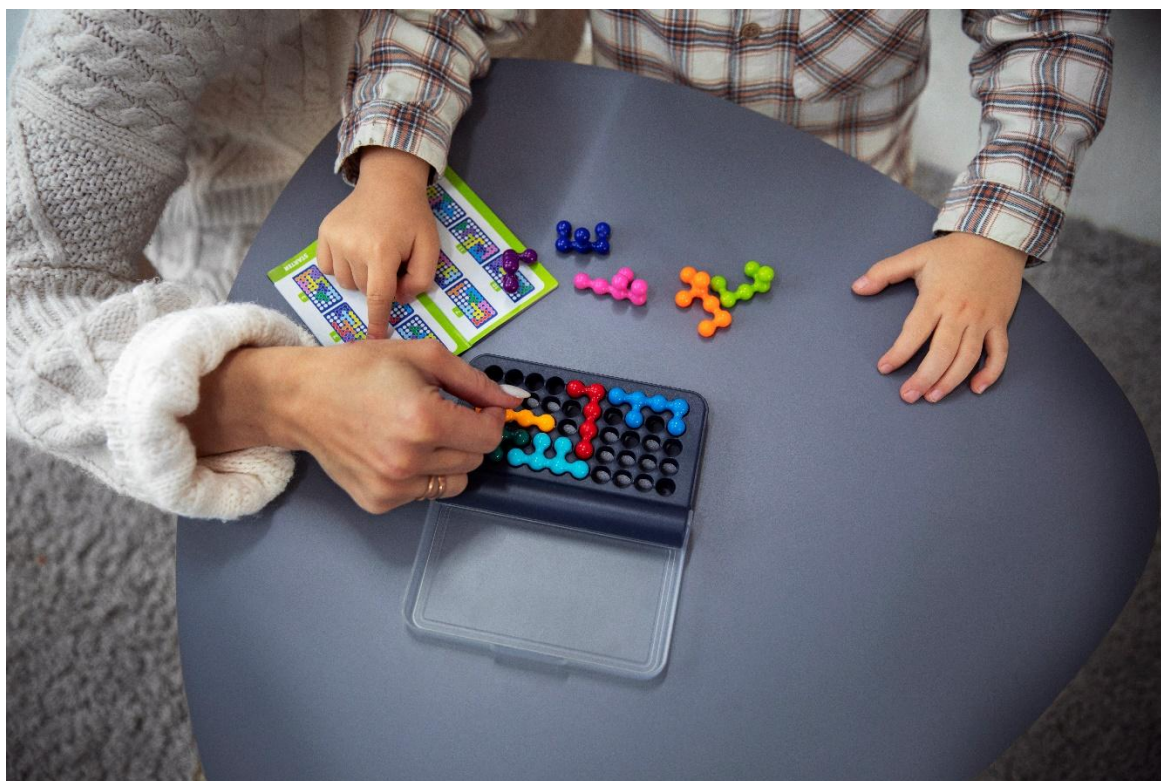
Az előző két tanulmányban összefoglaltak után a matematikai gondolkodás tanítása jelenti talán a legnagyobb kihívást, hiszen nem elegendők hozzá pusztán az észlelések, a fogalommal telített szavak ismerete, hanem a hétköznapi tapasztalatokhoz kell illeszteni azokat a korai, szövegekben megfogalmazott aritmetikai problémákat, amellyel elkezdjük felismertetni nemcsak az összefüggéseket, hanem a nyelv legkisebb elemeinek is az észlelési és elemzési fontosságát: például vajon mennyire nevezhetjük szabad szórendűnek a magyar nyelvet, miközben a következő két mondatban a szavak sorrendje a legfontosabb tényező a megoldáshoz: „melyik szám a 36 harmada”, és „melyik szám harmada a 36” (Pintér, 2021, 102). Pintér egy másik szemléletes példán keresztül¹ mutatja be, hogy: „Már egy szó, egy toldalék is teljesen meg tudja változtatni a szöveg értelmét: a 2-vel több, a 2-szerese és a 2-szeresével több mind mást jelent. Nem segíti a tanulók számára a szorzás és az összeadás szétválasztását, hogy egyre gyakrabban fordul elő a köznyelvben a „2-szer több” kifejezés, amelyben a toldalék szorzásra, a „több” szó pedig összeadásra utal, mégis szorzás értelemben szokták használni” (Pintér, 2021, 97).

Ahogy a mérőeszközök feladataiban is láttuk, a gyakorlati élethez kapcsolódó aritmetikai/ problémamegoldó kérdéseket a hétköznapi élethelyzetekben és e helyzetekhez kapcsolódó szövegeken keresztül tapasztaljuk meg, így a matematikai „szöveges feladatok” a mindennapi élettel együtt járó tevékenységek közé tartoznak² (Például: öt vendéget hívtunk meg, mi ketten vagyunk. Hány poharat kell előkészítenünk összesen? Viszont ketten most szóltak, hogy nem tudnak eljönni. Akkor most hány pohár is kell?

A szöveges feladatokat Pintér (Pintér, 2021, 95)³ a következőképp összegzi:

„...olyan, hétköznapi környezetbe ágyazott matematikai problémák, amelyek megoldása egy vagy több matematikai műveletet igényel. A szöveges feladatok megoldása során a konkrét szöveg alapján absztrakt matematikai modellt állítunk fel, majd ebben megoldjuk a feladatot, az eredményt pedig visszafordítjuk a konkrét szituációba. A szöveg és a matematikai modell közötti átmenet mindkét irányban nehézséget okoz, ezért fontos ezt a folyamatot vizsgálni, elemeit, lépéseit, fokozatait részletesen tanulmányozni.”

Bár a definíció első olvasatra talán túl összetettnek tűnhet, azonban a modell már a kezdetekkor is így működik. Ezért különösen fontos az, hogyan vezetjük be a gyermekeket a problémamegoldás világába a szöveges matematikai feladatokon keresztül. Jól látható, hogy a matematikai szöveges feladatok megoldási képessége erős összefüggésben van a szövegértési képességgel (amit Varga, 2016, tanulmánya is megerősít), a munkamemóriával, a feladatokkal kapcsolatos addig szerzett tapasztalatokkal,⁴ az azokból levonható analógiás és kombinatorikus képességekkel, ugyanakkor azt is megfogalmazhatjuk, hogy a folyamat rekurzív, azaz minden egyes újabb feladat és annak megoldása is fejleszti a fentebb felsoroltakat.



Forrás: freepik.com

Pintér a feladatok megoldásánál kiemeli: fontos megtanítani a gyermekeket a feladatmegoldáshoz szükséges információk meghatározására/ kiválogatására,⁵ a kulcsszavak megkeresésére, azok adott kontextusban történő pontos értelmezésére, a fogalmak pontos megértésére, a feladatok megfelelő részekre bontására, a következtetések megfogalmazására, majd a hozzájuk kapcsolódó műveletek meghatározására. Továbbá alapvetésként fogalmazza meg, hogy segítsük a gyermekek feladatértelmezését a szituációk eljátszásával, rajzokkal, táblázatokkal, halmazokkal, különféle eszközökkel, amelyekkel a feladatmegoldáshoz szükséges manipulációkat el tudják végezni. A vizualizáció alapozza meg az absztrakciót,⁶ tehát mindig konkrét, lát(tat)ható feladatokból induljunk ki: az absztrakt gondolkodás fokozatosan, a sokféle konkrét feladaton keresztül fog megszületni. A helyzetből, a szövegből adódó modell megalkotásához érdemes többször elismételni (iskolában elolvasni) a feladatokat, azokat nyelviileg esetleg át is fogalmazni, a szókincsre, a szerkezetek használatára is figyelve, majd azokat részleteiben értelmezni. Nem hagyható ki a megoldás ellenőrzése sem. Célszerű a gyermekeket kooperatívan dolgoztatni, mert a feladatról való beszéd, a kommunikáció a közös, hangosan való gondolkodás által elősegíti a feladatértést (Pintér, 2021).

Nyelvészeti megközelítésből a matematikai szöveges feladatok megoldásában az is komoly gondot okozhat, ha nem a gyermekek szintjének megfelelő nyelvi szerkezeteket használnak a feladatok megszövegezésénél. A szókinszen túl az összetett mondatok, különösen az alárendelő összetett mondatok, a többszintű szintaktikai szerkezetek alkalmazása nehezíti a megértést. Azaz a feladatmegoldási stratégia lényeges eleme, hogy megtanítsuk a mondat olyan információs csomagokká való felbontását, amely megfelel a szerkezetének.

Nézzünk egy feladatot! Van egy kép, amin sorban, egymás mellett, váltogatva vannak jobbra, balra néző kacsák és ugyanebben az elrendezésben csírkék. A feladat így hangzik például:

A jobbra néző kacsákat színezd sárga csíkosra!

A gyermek, miután meghallgatta a feladatot, jut el oda, hogy:

1. Elő kell vennie a sárga színt.
2. Ki kell válogatni a kacsákat.
3. A kacsák közül ki kell válogatnia a jobbra nézőket.
4. Most ki kell színeznie a már kiválogatott, jobbra néző kacsákat csíkosra.

A megoldáshoz tartozó első mozdulat a hét szóból álló mondat utolsó előtti szavához kapcsolódik: elkezdi keresni a színesek közt a sárgát... Reméljük, a többi információt is megjegyezte, ha csak hallás után végzi el a feladatot, vagy újra elismétlik neki, részekre bontva. A másik nehézsége a matematikai szövegeknek a magyarra jellemző balra bővítő szerkezet: vagyis a *jobbra néző kacsák* szerkezet ugyan még az egyszerűbb balra bővítő szintaktikai struktúrák közé tartozik, de a következő állítások megértését zsúfolták bele ebbe a szerkezetbe: Vannak kacsák. A kacsák nézegethetnek többfelé a rajzon. A jobbra néző kacsákat kell megkeresni. Ők lesznek a *jobbra néző kacsák*.

A következő feladatot egy elsősöknek szánt online anyagból emeltem át (a forrást most szándékosan nem jelölöm meg, mert a gondolat a cél):

„Az iskolai fogászaton 20 tanuló jelent meg. 5 tanulónak tömték be lyukas fogát, kettővel kevesebb tanulónak fogat húztak. A többi tanulónak minden foga egészséges volt. Melyik számfeladat tartozik a szöveghez?”

Az említett oldalon talált feladatok közül sok olyan előfeltevést tartalmaz, amit a gyermek nem biztos, hogy magától értetődőnek tart. Ebben a feladatban is többlépcsős elemzést végezhetnénk, de a leginkább problémás, hogy nem tudjuk, csak gondolhatjuk, hogy akiknek kihúzták a fogát, azok nem ugyanazok voltak, mint akiknek tömték is. Ezt nem egyértelműsíti a feladat.

Bár úgy tűnhet, a fenti feladatok és a szöveges feladatok tanításának elmélete inkább az iskolásokhoz szól, de módszertanát tekintve az alapok az óvodásokra is érvényesek, természetesen játékos formába építve, játékok bevonásával, élményszerűen, a mindennapokhoz illeszkedő tapasztalatokat felhasználva, illetve konkrét tárgyakkal, manipulációra lehetőséget adó tevékenykedtetéssel fejlesztjük a matematikai, illetve a problémamegoldó, következtető, összefüggéseket megláttató képességeket. Az ismeretszerzés Brunner-féle szintjei szerint tehát előbb a tárgyi tevékenykedtetéssel szerzünk tapasztalatokat, majd rátérhetünk a képi szintre, és csak ezután jöhet a szimbolikus szint. Tehát a természetes számokat előbb a tárgyak megszámlálásával kezdjük, például megszámlolunk három autót, majd jöhet a korongok használata, és csak ezek után jelenhet meg a hármasszám mint szimbólum egyeztetése a mennyiséggel (Pintér, 2015)⁷.



Forrás: freepik.com

Pintér Klára matematikai képességfejlesztésről írt tananyaga alapján a fogalomalkotás kialakításához lényeges gondolkodási műveletek:

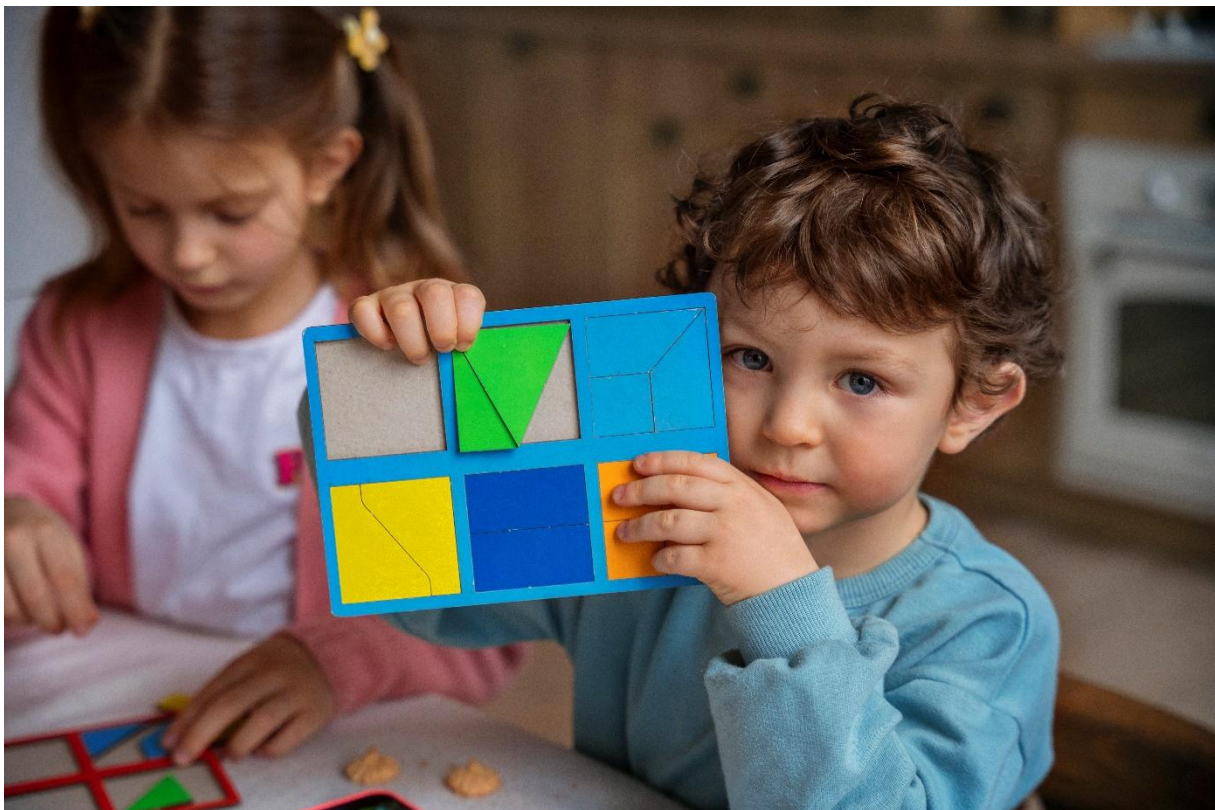
- az összehasonlítás, azaz a tárgyak, illetve azok tulajdonságának összehasonlítása például szín, nagyság, forma stb. szerint;
- a kiválogatás, azaz a gyermekek különféle, de lényeges szempontok, tárgyak tulajdonságai alapján válogassanak ki tárgyakat;
- a rendezés: csoportosítsák a tárgyakat meghatározott szabály alapján, gyakorolják a halmazalkotást, nézzék meg, mi nem illik a többi közé, alkossanak sorozatokat tárgyakból (például nagyság szerinti rendezés), osztályozzák a tárgyakat megadott szabály vagy fogalmak alapján (például az egyik csoportba kerüljenek az evőeszközök és a másikba az ételkészítéshez használt eszközök);
- figyeljünk meg a rész egészhez való viszonyát. Számos matematikai gondolkodást fejlesztő gyakorlatot találunk az online található tananyagban (Pintér, 2015).

A fentebb felsorolt műveleteket mindig verbalizáltassuk is, használjuk a *mindegyik, egyik sem, egy közülük, csak néhány, összesen, a fele/ negyede/ harmada* szavakat, illetőleg a sorszámneveket is: *második, harmadik, egy része, csak annyi, külön-külön, kevesebb, több, ugyanannyi, ugyanolyan, kakukktojás*, de lehet a *gyorsabb, lassabb, keskenyebb, szélesebb, rövidebb, hosszabb* stb. fogalmakat, az *és, vagy,*⁸ *de, mert, ezért, tehát* stb. kötőszókat; a *ha..., akkor; mennyi hiányzik ahhoz, hogy...; ez is..., az is...; adj olyat, ami 'ilyen' is meg 'olyan' is; csak olyat, ami...; ez kevesebb/több, mint...; melyik a legkisebb/legnagyobb/legkevesebb/legtöbb...* típusú szerkezeteket.

Mindezt lehet cselekvésekhez, különféle érzékelésekhez is kötni, nem csak tárgyak tulajdonságához. Például: *Ez több csengetés volt, mint ahány pislogás; Lépj annyit, amennyi*

ujjadat megfogok! Tapogasd ki, miből van több: ceruzából vagy dobókockából! Fűzz fel ötnél több gyöngyöt erre a fonálra! Csukd be a szemed, és nyújtsd ki mindkét tenyered! Teszek mindkettőbe valamit. Melyik a könnyebb? Fújj nagyobb buborékot, mint én! Mutasd meg a páros testrészeid! Mi tart tovább, egy nap vagy egy óra? Mit tudsz hamarabb elvégezni, a fogmosást vagy tíz zokni összepárosítását? Stb.

Mielőtt megmérünk valamit, véleményeztessünk a kisgyerekekkel, például két különféle típusú pohárba töltött víz esetén megkérdezhetjük: *Szerinted ebben a pohárban van több víz, vagy abban?* Ezt utána ellenőrizzük méréssel! Becsültessük meg, ki tud több mesecímet felsorolni (egy perc alatt): Peti vagy Kati! Becsültessük meg, ki ér ugyanahhoz a lámpához hamarabb, a busz vagy a villamos! (A közlekedésben a közlekedők sebességének, ritmusának megfigyelése alapvető szempont a biztonság megőrzéséhez.)



Forrás: freepik.com

A ritmusokkal végzett különféle feladatok is összefüggésben vannak nemcsak a matematikai képességekkel, hanem a nyelvi, valamint az olvasási képességekkel is. Nagyon jó ritmusgyakorlatok találhatók Kocziha Miklós (2012) videós anyagában is, de mi magunk is végeztethetünk egyszerűbb, transzformációs gyakorlatokat: két pálcika szorosabban egymás mellett jelenthet két egymást gyorsabban követő tapsot, ti-ti, a távolabbi, egyedülálló pálcika pedig lehet a tá.⁹ Az online Kognitív Profil Tesztben több ritmusmérés is található óvodásoknak: például egy repülő papagáj szárnycsapkodásainak a ritmusát kell követni klikkelésekkel, vagy zene egyenletes ütemét kell követni a zene elhallgatása után is (itt is számítógép méri az eredményt). Néhány, óvodásokkal is végeztethető nyelvi képességeket (is) mérő tesztben vannak vizuális alapú, szeriális ritmusismétlő gyakorlatok is, például sorminta folytatása az INIZAN-tesztben (Vassné–Meixner, é. n.), illetve a diszlexiaveszélyeztetettség vizsgálatában (Marosits, 2007) is ez a feladat (Juhász–Radics–Tóthné Aszalai, 2022).

A logikai készlettel számos fogalmat lehet tevékenykedtetéssel megtanítani a fent felsoroltakból, a gyermekek maguk is alkothatnak sorozatokat, és a másikkal találtathatják ki a szabályt, még a Barkochba-játék gyakorlására, azaz a színek, formák, azonosságok, különbözőségek megfigyeltetésére is rendkívül ideális a logikai készlet használata.¹⁰

Összegzésként megfogalmazhatjuk, hogy a matematikával kapcsolatos számolás, számlálás, problémamegoldási, következtetési, analízis és szintetizáló képesség fejlesztése összefügg a mindennapi tapasztalatokkal, a téri tájékozódási képességgel, a környezetünk különféle szempontok szerinti megfigyeltetésével. Mindez erősen nyelvhez (is) kötött, így célszerű ezeket a fejlesztéseket is a szülővel, pedagógussal, nagyobb gyermekkel együtt, aktív verbális kommunikációs kísérettel végezni a kisgyermekkel, mert a társasjátékok pusztá megvétele, a gyermek önálló próbálkozásai csak korlátozott mértékű fejlődést eredményeznek.¹¹

A tanulmány bírálati folyamaton ment keresztül.

Felhasznált irodalom

Csíkos Csaba (2003): Matematikai szöveges feladatok megértésének problémái 10-11 éves tanulók körében. In: *Magyar Pedagógia*, 103. évf., 1. sz., 35–55. ISSN: 2939-7650.

Csíkos Csaba–Szitányi Judit–Kelemen Rita (2010): Vizuális reprezentációk szerepe a matematikai problémamegoldásban. Egy 3. osztályos tanulók körében végzett fejlesztő kísérlet eredményei. In: *Magyar Pedagógia*, 110. évf., 2. sz., 149–166. ISSN: 2939-7650. <https://www.magyarpedagogia.hu/index.php/magyarpedagogia/article/view/397/384> (letöltés ideje: 2024. 08. 25.)

Juhász Valéria–Radics Márta–Tóthné Aszalai Anett (2022): A ritmusészlelés, ritmusérzék és a nyelvi képességek összefüggései – jó gyakorlatok komplex ritmusfejlesztésre a beszéd- és az írás-olvasás zavarok terápiájához. In: Mező Katalin–Mező Ferenc (szerk.): *VII. Különleges Bánásmód Nemzetközi Interdiszciplináris Konferencia = 7th International Interdisciplinary Conference about Special Treatment: Program- és absztraktkötet = Program and Abstract Volume*. Debreceni Egyetem, Debrecen. 42–44. ISBN: 978-963-490-421-2, http://www.jgypk.hu/tanszek/alknyelv/wp-content/uploads/2022/03/VII.-K%C3%BCl%C3%B6nleges-B%C3%A1n%C3%A1sm%C3%B3d-Nemzetk%C3%B6zi-Interdiszciplin%C3%A1ris-Konferencia_program-%C3%A9s-absztraktk%C3%B6tet_20220408-1.pdf (letöltés ideje: 2024. szeptember 11.).

Kocziha Miklós (2012): Számolás–mozgás–ritmus (1.–4. osztály). https://www.youtube.com/watch?v=4bgGsfgQ_9c (letöltés ideje: 2024. augusztus 18.).

Marosits Istvánné (2007): A diszlexiaveszélyeztetettség vizsgálata. In: Juhász Ágnes (szerk.): *Logopédiai vizsgálatok kézikönyve*. Budapest, Logopédiai Kiadó, 77–93. ISBN: 963-86007-0-5.

Paivio, Allan–Begg, Ian (1981): *Psychology of language*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. ISBN: 978-0-13-735951-6.

Pintér Klára (2015): *Matematika I. tantárgypedagógia) óvóképzős hallgatók számára*. Szeged SZTE Juhász Gyula Pedagógusképző Kar.
http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Matematika_I._tantrgypedaggia/index.html
(letöltés ideje: 2024. augusztus 19.).

Pintér Klára (2021): Szöveges feladatok tanításának új módszerei. *Módszertani Közlemények*, 63. évf., 3. sz., 95–112. ISSN: 2786-3212. <https://ojs.bibl.u-szeged.hu/index.php/modszertani-kozlemenyek/article/view/43654/42645> (letöltés ideje: 2024. 10. 03.).

Pintér Klára (2022): Lehet mindenki számára szép a matematika? – interjú dr. Pintér Klárával. <https://u-szeged.hu/szte-tanevnyito-2022-dijazott-pinter-klara-jgypk?objectParentFolderId=19355> (letöltés ideje: 2024. augusztus 19.).

Varga Noémi (2016): Szövegértés a matematikaórán. *Anyanyelv-pedagógia*, 9. évf., 1.sz., ISSN: 2060-0623, doi: 10.21030/anyp.2016.1.3., <https://anyanyelv-pedagogia.hu/cikkek.php?id=611> (letöltés ideje: 2024. 09. 10.).

Vassné Kovács Emőke–Meixner Ildikó (é. n.): *INIZÁN instrukció*. Budapest, Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola Fonetikai és Logopédiai Tanszék (kísérleti példány). ISBN: nincs.

¹ A következő példát kellett megoldani tanító szakos hallgatóknak: „Hányszorosára változik az 1 élhosszúságú kocka térfogata, ha minden élt kétszeresére növeljük?” A sokféle válasz közül az egyik a következő volt: „7-szeresére, mert 7-tel több kis kocka lesz. Itt már a toldalékok figyelmen kívül hagyása okozza a hibát. Bár a válaszoló feltételezhetően helyesen állapítja meg, hogy a kapott kocka 8 darab kiskockából áll, így a kiskockák száma 7-tel nőtt. A feladatot helyesen értelmezte, jól is számolt, csak a kapott eredménynek az eredeti szövegbe visszafordításánál követte el a hibát, hogy a »7-szeresére« és a »7-tel több« kifejezéseket összekeverte (Pintér, 2021, 96–97).

² Elemi szinten mindenképp.

³ Pintér több szerzőt is megjelöl forrásként, de jelen szövegben, az olvashatóság kedvéért, nem tartottam szükségesnek a hivatkozott szerzőket is feltüntetni.

⁴ Csikos több tanulmányában, kutatásában foglalkozik a szöveges feladatok értésével és fejlesztésével, és kiemeli, hogy a tanulók gyakran nem használják fel a valóságban szerzett tapasztalataikat a matematikai szöveges feladatok megoldásakor (pl. Csikos, 2003).

⁵ A túl sok felesleges információ jelentősen megnehezíti a szöveges matematikai feladatok megoldását.

⁶ „Paivio és Begg (1981) kimutatta, hogy az agyban elkülönül az információ képi – konkrét és verbális – absztrakt kódolása. Ha egy információ mindkét módon kódolva van, akkor az növeli az információhoz való hozzáférés esélyét. Csikos, Szitányi és Kelemen szöveges feladatok külső és belső reprezentációinak kölcsönhatását vizsgálták 3. osztályos tanulók körében 20 órás tanítási ciklus hatására. A fejlesztő tanítási ciklus eredményes volt, hiszen a külső rajzos reprezentáció és a belső reprezentációk kialakult kapcsolatait tudatosította a tanulóknál (Csikos, Szitányi és Kelemen, 2010)” (Pintér, 2021. 98.).

⁷ „A matematikatanulás nehézségeinek gyakori oka, hogy az iskolai matematikatanítás során az ismereteket nem kellő tárgyi tapasztalatszerzéssel vezetik be, és sokszor sajnálatosan kimarad ezek képi szinten való alkalmazása. Ezek hiánya vezet ahhoz, hogy a formalizmus, az absztrakció gyakori nehézséget okoz abban az életkorban is, amikor ez már elvárható lenne.” (Pintér, 2015)

⁸ „Az »és« a köznyelvben felsorolást jelent, logikailag pedig a »piros és kicsi« olyan elem, amelyre mindkét tulajdonság teljesül. A »vagy« értelmezése pedig a köznyelvben gyakran a »vagy vagy«-nak felel meg. A két kötőszó közötti különbség az, hogy a »piros vagy kicsi« elemekhez a kicsi piros elemek is hozzátartoznak, a »vagy piros vagy kicsi« elemekhez pedig nem.” (Pintér, 2015) http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Matematika_I._tantrgypedaggia/21_a_logikai_keszlet.html. (Letöltés ideje: 2024. 09.11.)

⁹ A vizuális alapú jelek hangalapúvá való transzformálásának értékelése meglehetősen szubjektív (Juhász–Radics–Tóthné Aszalai, 2022).

¹⁰Például: [http://www.jgy.pk.hu/mentorhalo/tananyag/Matematika I. tantrgypedaggia/21 a logikai kszlet.html](http://www.jgy.pk.hu/mentorhalo/tananyag/Matematika_I._tantrgypedaggia/21_a_logikai_kszlet.html) (letöltés ideje: 2024. 09. 11.).

¹¹ A diszkalkulia korai tüneteiről olvashatunk a következő honlapon: <https://dyscalculine.com/a-diszkalkulia-korai-tunetei/> (letöltés ideje 2024. 09. 11.), de számos online anyagot találhatunk erről még az interneten, ahol diszkalkulia-szakértők nyújtanak tájékoztató pontokat akkor, ha felmerül a szülőben, hogy gyermeke az életkorához képest elvárhatótól a számok világát feltűnően kerüli. Ebben az esetben mindenképpen érdemes mielőbb szakértőhöz fordulni.