

## A MATEMATIKAI EREDMÉNYESSÉGET BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

### FACTORS DETERMINING MATHEMATICAL EFFECTIVENESS

Szabó-Thalmeiner Noémi

**Abstract.** Learning effectiveness is not influenced only by the amount of knowledge acquired, but also by the different overlapping cognitive and affective factors. That is also true for learning mathematics. Thus the question arises whether we can identify the personality factors that closely correlate with mathematical performance. There have been several researches that have tried to answer the question. That is why we are narrowing down the scope of the present research to five areas, namely, the degree in which attention, creativity, motivation, attitude to mathematics and reading comprehension ability influence mathematical performance. The first part of the paper presents the concepts in focus in the research, as well as their relation to mathematics, while the second part presents the empirical research. The research results could provide practicing teachers with a basis for raising the mathematical performance level of their students, as well as for identifying the abilities that need to be developed and the network of pedagogical means they could use while working with an array of different students.

**Key words:** pedagogy of mathematics, mathematic skills, learning motivation

#### 1. Elméleti fogalmak áttekintése

A szakirodalomból (Karin Elke Krüll 2000, Kiss Tihamér 2001) tudjuk, hogy a matematikai eredményességet több tényező befolyásolja:

Környezet (család, kortárs csoport, pedagógus, iskola)

Intelligencia (a verbális összetevő és a cselekvésközpontú összetevő)

Érzékelés, észlelés (irányok, számok észlelése)

Kognitív folyamatok (emlékezet, koncentráció, megfigyelés, gondolkodás, képzetalkotás, képzelet, beszéd)

Affektív tényezők (kitartás, motiváció).

Az előző felsorolásból is kitűnik, hogy az eredményesség több személyiségbeli illetve környezeti hatás függvénye. Ezek közül az alábbiakban tekintsük át részletesebben a motivációt, a figyelmet, a kreativitást és a szövegértő képesség kapcsolatát a matematika tanulásával.

##### 1.1. „Matematika? Pfúj...”

A matematika tantárgy iránti viszony az egyike azoknak a szempontoknak, amelynek következtében az iskolába járó gyerekek két táborra szakadnak: az egyik csoport nagyon szereti a matematikát, várja az órát, szívesen elvégzi a matematika házi feladatát, a másik csoport pedig, ha csak meghallja a matematika szót, már elhúzza a száját, és vehemensen hangot is ad véleményének: „Utálom a matematikát! Pfúj!”

Ez a jelenség nem újszerű, már az 1960-as években Dienes Zoltán, a matematikatanítás megreformálója is hasonlóképpen látta a helyzetet:

„...Túl sok az olyan gyerek, aki nem szereti a matematikát, és minél idősebb korosztályt tekintünk, annál több...Kevés kivételtől eltekintve ez a helyzet annyira általános, hogy már szinte természetesnek tekintik.” (Dienes 1973, idézi Klein 1980, 22.)

Rendjén van ez így, valóban? Hiszen a matematika tanulásával az ember személyisége sokoldalúan fejlődik, fejlődik problémamegoldó képessége, figyelme, kreativitása, döntéshozó képessége, logikus gondolkodása, és még sorolhatnánk... Mekkora hátrányt halmoznak fel azok, akik már kisgyermekkorban eldöntik, hogy ők nem szeretik a matematikát, és ez megfelelő jogalapot biztosít számukra, hogy a továbbiakban ne is tanulják, ne is foglalkozzanak vele. Ennek a helyzetnek az elkerülése érdekében az általános iskola sokat tehet. Kérdés, hogy mit?

Azonban a válasz nem is olyan egyszerű, ugyanis Dienes professzor előző szavaiból már kitűnik, hogy az életkor növekedésével, egyre többen pártolnak át abba a csoportba, mely elutasítja a matematikát. Felmerül tehát a kérdés, a jövődöbéli óvodapedagógusok, tanítók közül hányan szeretik, és értik a matematikát? Hiszen az ő dolguk lesz megkedveltetni, megszerettetni a tantárgyat a jövődö nemzedékkal. Ebből a szempontból Pólya György sem túl derűlátó: „A jövődö tanárok az általános iskolában megtanulják a matematika utálatát, és visszatérnek az általános iskolába, hogy új nemzedékeket tanítsanak meg erre az utálatra.” (Pólya 1969, idézi Klein 1980, 22.)

S valóban ennyire fontos a matematika szeretete? A matematika tantárgy iránti *pozitív motiváció* kialakítása? Igen, ez képezi a kiindulópontot minden tanulás esetében, hiszen, ami érdekel, ami tetszik, ami felkelti kíváncsiságunkat, azzal szívesen foglalkozunk, szívesen tanuljuk, minden megerőltetés nélkül, az megmozgat, tevékenységre sarkall. Az örömmel végzett tanulás kevésbé fárasztja el a diákot, mint a kényszerből, félelemből, vagy esetleg unottan végzett tanulás (Oroszlány 1994, 40.). Ezen a ponton a gyermek már nem is érzi, hogy tanul, ő egyszerűen csak tud. Az alábbiakban bemutatott kutatás egy adott pontján, az egyik tanuló értetlenül állt a kérdőívben feltett kérdés előtt, mely a tanulás motivációjára igyekezett fényt deríteni: *Miért tanulod a matematikát?* Nem jelölt be egyetlen választ sem, de megjegyezte, hogy ő nem tanulja a matematikát, ő egyszerűen csak tudja. Kell ennél több?

Varázslatosak és a matematika tanulás kulcsát fogalmazzák meg Rényi Alfréd szavai a *Dialógusok a matematikáról* című könyvben, melyben Archimédész és Hiéron beszélgetésének vagyunk tanúi. Egy adott ponton, miután kifejtette a matematika alkalmazhatóságának fontosságát, Archimédész az alábbi hasonlattal él:

„A matematika olyan, mint a te (t.i. Hiéron Sz. Th. N. megj.) Heléné lányod, aki minden kérőjére gyanakszik, hogy ő valójában nem is őt szereti, hanem csak azért udvarol neki, mert a király veje akar lenni. Ő olyan férjet akar, aki önmagáért, szépségéért, bájáért és sziporkázó szelleméért szereti őt, és nem azért a vagyonért és hataloméért, amit a királylány feleségül vételével szerezhet. Hasonlóképpen a matematika csak azoknak enged bepillantást titkaiba, akik szépségéért lelkesedve, tiszta tudásvágygal közelednek hozzá.” (Rényi 29.)

Az elsődleges feladat tehát a matematika tanulás során a tantárgy megkedveltetése, a matematika iránti érdeklődés felkeltése, tudásvágygá alakítása. Hogyan lehet ezt elérni? A matematika tantárgypedagógiával foglalkozó szakemberek a fejlődéslélektan és általános pszichológia törvényszerűségeire alapozva különböző pedagógiai törekvéseket dolgoztak ki a múlt század folyamán (l. Klein 1980, 26-7.) melyekben az alábbi alapelvek tükröződnek: a matematika gyakorlati alkalmazásának, hasznosíthatóságának tudatosítása (pl. különböző mérések, gyakorlati problémák megoldása révén), a tapasztalati megismerés általánosítása a matematikai fogalmak kialakítása során (Piaget és Inhelder kutatásaira alapozva), ehhez kapcsolódik a különböző matematikai eszközök alkalmazása a matematika tanulás során (l. Montessori eszközök a XX. század elején, Dienes professzor logikai készlete), a játék alkalmazása az érdeklődés fenntartása, a bonyolult absztrakciók megértése érdekében (l. Dienes professzor által kidolgozott matematikai eszközök, játékok), a halmazelmélet bevezetése az alapfogalmak kialakítása során (az alaklélektan felfedezéseire

támaszkodva), a gyermeki aktivitás és önállóság biztosítása a matematikai problémák megoldásakor (I. Klein Sándor által vizsgált komplex matematikatanítási kísérlet 1969-1970).

Az alapelvek sorából nem hagyhatjuk ki azonban a motiváció alakítását sem. Rényi Alfréd szerint „az igazi matematika...a szó legnemesebb értelmében izgalmas és érdekfeszítő szellemi kaland.” (Rényi 1960, idézi Klein 1980, 23.) s ezt csak úgy tudjuk elérni, ha a pedagógus tekintélyelv helyett a munkából eredő tekintélyt használja, figyelembe veszi a gyerekek életkori és egyéni sajátosságait (s ez magába foglalja a munkatempó individualizálását is), a külső motiváció helyett a *belső motiváció* kialakítására fekteti a hangsúlyt (a gyerek ne az osztályzatért végezze el a feladatokat, hanem azért, mert ő maga is szellemi kihívásnak érzi és meg szeretné oldani), és ritkán használja a KELL szót a tanulás során (Klein 1980).

### 1.2. „Figyelj oda!”

A figyelem egy olyan kognitív folyamat, mely három jelenséget foglal magába: egyfelől  *szelektív folyamat*, melynek következtében bizonyos információkat kiemelünk és megragadunk, másokat meg figyelmen kívül hagyunk, másfelől *erőfeszítési folyamat*, akaraterőnket bevetve egy megadott tárgyra, feladatra koncentrálunk, így annak minden részlete eljut a tudatunkig és nem utolsósorban *egy éber állapotot fenntartó folyamat*, mely lehetővé teszi a készenléti állapotot, éberséget az információk befogadására (N. Kollár K. – Szabó Éva 2004, 215.) .

A meghatározás alapján könnyen rájöhethetünk arra, hogy figyelem nélkül tanulás nehezen képzelhető el. A tanulás alapfeltétele, hogy figyelmünket a megtanulandó anyagra irányítsuk, s figyelmünk fenntartása érdekében aktívan részt vegyünk a tanulási folyamatban. Kétféle tanulást különböztethetünk meg, a szándékos, akaratlagos tanulást, amikor figyelmünket, akaraterőnket a tanult anyagra irányítjuk, illetve az önkéntelen tanulást, melynek során figyelmünk akaratlanul is a tanulás tárgyára irányul. Mindkét esetben szükséges a figyelem, azonban könnyebben ráirányul a tanulás tárgyára és megmarad akkor, ha a tanulandó anyag felkelti a gyermek érdeklődését. A figyelem tehát szoros kapcsolatban áll az előzőekben tárgyalt motivációval.

Hogyan befolyásolja a figyelem a matematika tanulását? Mi történik, ha figyelmünk nem működik megfelelően? Ennek lehetnek hosszantartó okai is (pl. a figyelemzavar) de átmenetileg is előfordulhat (pl. egy érzelmi vihar, nem megfelelő környezeti hatások befolyásolják a koncentrációs képességünket.)

A figyelem zavara, vagy fejletlensége különböző formákban nyilvánulhat meg: a gyermek nem figyel a megfelelő részletekre és ebből következően hibát ejt a gyakorlatok, feladatok elvégzésekor (pl. összeadás helyett kivonást végez el, vagy fordítva), a gyermek szertelen, nem kitartó, gondjai vannak a figyelem fenntartásával (pl. nekikezd egy feladat megoldásának, de már nem fejezi be, mert megunja, elfárad, vagy a figyelmét valami más köti le), de az is megfigyelhető, hogy figyelme hullámzik, egyik nap nagyon jól teljesít, következő nap, pedig nagyon gyengén (László é.n.).

Ezekkel a jelenségekkel nap mint nap találkozhat a pedagógus, rá is szól a gyermekre: „*Máskor figyelj jobban!*” viszont a fejlesztés ettől kezdve a gyermekre hárul. Felmerül a kérdés, hogy a figyelem tartóssága, a koncentrációképesség fejlettsége, a monotoniatűrési szintje milyen mértékben befolyásolja a matematikai teljesítményt?

### 1.3. Kreativitás

A matematika tanulásának megreformálásakor kulcsfontosságúvá vált az önálló, rugalmas gondolkodásra való nevelés előtérbe helyezése a rutinszerű, unalmas szabályisméltésekkel szemben. Rényi Alfréd úgy véli, hogy az iskolai matematikai tananyag egyik fő hibája, hogy „a hangsúlyt a bemagolt szabályok rutinszerű alkalmazására helyezi, nem a megértésre, az önálló gondolkodásra”, ez pedig valószínűsíthető oka lehet annak, hogy a tanulók megunják, nem szeretik, fárasztónak és értelmetlennek látják a matematika tanulását (Rényi 1973 idézi Klein 1980 23.). A szemléletmód megváltoztatásával a divergens gondolkodás kerül előtérbe a konvergens gondolkodással szemben, illetve azt kiegészítve, méltó partnerévé válik.

Kalmár Magda megfogalmazásában a gondolkodás sokoldalúsága, a konvergens gondolkodás és a divergens, problémamegoldó gondolkodás egyesülése figyelhető meg a kreatív személyiségeknél, viszont fontosnak tartja kiemelni, hogy a kreativitás fogalmába nemcsak az alkotó személyiség, hanem az alkotás terméke és a kreatív folyamat is beletartozik. (Pedagógiai Lexikon II., 319.) Az 1950-es években Guilford és Torrance a kreativitás fogalmát többnyire a divergens gondolkodással hozták kapcsolatba, ezért az általuk összeállított kreativitás teszt is ezt mérte. A teszt kiértékelésekor három tényező meglétét vizsgálták: a gondolkodás fluenciáját, originalitását (vagyis eredetiségét) és flexibilitását (vagyis rugalmasságát).

A matematika tanulása szempontjából számunkra a divergens gondolkodás mértéke lehet érdekes, illetve, hogy milyen összefüggés tárható fel a kreativitás különböző mutatói és a problémamegoldó gondolkodás között. Jobban teljesítenek-e a matematika tantárgynál azok a gyerekek, akik a kreativitást mérő tesztekkel kreatívknak bizonyulnak?

#### 1.4., „Értem? Nem értem.”

A nemzetközi felmérések során többször felhívták a figyelmet arra, hogy a IV., VIII. osztályos tanulók a szövegértés terén gondokkal küzdenek. Felmerül a kérdés, hogy hat ki ez a matematikai teljesítményre?

A szövegértés képessége feltehetően befolyásolja a matematikai eredményességet, különösen a szöveges feladatok megoldásakor. Ha a gyermek nem érti meg a feladat szövegét, nem képes elemezni a mondanivalóját, nem teremt kapcsolatot a részletek között, nem tudja megállapítani a viszonyokat a feladat részelei között, nem várható el, hogy helyesen oldja meg az adott problémát. Ezért rossz teljesítmény esetén meg kell vizsgálnunk a mögötte húzódó okokat, fel kell tárnunk, hogy a szövegértő képesség gyengeségéről van-e szó, vagy a gyermek matematikai gondolkodása nem megfelelő.

Ugyanakkor a matematika óra megfelelő terepet képezhet a szövegértő olvasás fejlesztéséhez is, hiszen a szöveges feladatok mondanivalóját csak akkor érthetjük meg, ha kiemeljük a lényegét, megállapítjuk a kulcsszavakat, értelmezzük a leírtakat. Ha ezt a technikát az osztályteremben gyakoroljuk, a tanulók megismerik a szövegértelmezés menetét, begyakorolják azt, s ezáltal szokásukká válik és az otthoni tanulásukat is megkönnyíti.

## 2. A kutatás bemutatása

Az empirikus tapasztalatra támaszkodva megállapíthatjuk, hogy nagyon sok gyermek küzd a matematika tanulásával, nem értik, nem tudják követni a gondolatmenetet, kudarcot, kudarcra halmoznak, melynek következtében elveszítik a tanulás iránti motivációjukat, s csak a „túlélésért” küzdenek, hogy meg ne bukjanak. A matematika tanítása során számos módszer és eszköz áll a pedagógusok rendelkezésére, hogy segítsék a gyerekek tanulását, de mi történik, ha ez mind nem elég?

A tanulásmódszertan alapján tudjuk, hogy a tanulás eredményességét több belső tényező is meghatározza, melyek hiánya negatívan hat ki az iskolai teljesítményre. Felmerül a kérdés, hogy ezen belső feltételek fejlesztésével hozzájárulhatunk-e a tanulmányi eredmények növeléséhez?

Jelen kutatás keretei között azt vizsgáljuk, hogy *a figyelem, a kreativitás, a szövegértő képesség, illetve a motiváció szintje milyen mértékben függ össze a matematikai teljesítménnyel, a matematikai tudásszint mérés során elért eredményekkel.* Tesszük mindezt azért, hogy az esetleges kapcsolat kimutatását követően javaslatokat tegyünk arra nézve, milyen képességfejlesztő gyakorlatokkal, milyen attitűddel formálhatjuk a gyermekek személyiségét, melynek következtében a matematika területén is jobb eredményeket érhetnek el.

A kutatás megkezdése előtt bizonyos előfeltevéseket fogalmaztunk meg, melyek az alábbi *hipotézisekben* konkretizálódtak.

- A figyelem különböző sajátosságai meghatározzák a matematikai tudásszint mérés során elért eredményeket.
- A szövegértő képesség befolyásolja a szöveges feladatok megoldásánál elért eredményeket.
- A kreatívabb gyerekek jobb eredményeket érnek el a matematikai tudásszint méréskor.

- A belső motivációval rendelkező tanulók jobb eredményeket érnek el a matematikai tudásszint mérés során.

A kutatás feltáró jellegű, a gyakorlatban jelentkező összefüggések vizsgálatára összpontosít, ugyanakkor célja a tájékozódás, az eredmények függvényében lehet eldönteni, hogy a továbbiakban érdemes-e kiterjesztenünk vizsgálatunkat szélesebb populációra.

A kutatás helyszíne a Szatmárnémetiben működő Hám János Iskolaközpont, a vizsgálatban az idejárom IV. A és IV. B. osztályos tanulók vettek részt, összesen 47-en (l. 1. táblázat).

1. táblázat – A minta osztályonkénti és nemek szerinti megoszlása

|          | IV. A. | IV. B. | Összesen |
|----------|--------|--------|----------|
| Fiú      | 12     | 16     | 28       |
| Lány     | 10     | 9      | 19       |
| Összesen | 22     | 25     | 47       |

A vizsgálatot 2011. október 19-20-án bonyolítottuk le a tanítónők segítségével igénybe véve (ők segítettek a szövegértést vizsgáló feladatlap és a matematikai tudásszint mérés elvégzésében).

A kutatás során több *feltáró módszert* alkalmaztunk a szükséges adatok begyűjtése érdekében: tudásszint mérés során mértük fel a tanulók matematikai ismereteit, melynek eszköze egy, a vizsgált tanulók által használt tankönyv alapján készült, általunk összeállított feladatlap volt, majd egy olvasás megértési tantárgytesztet, melyet a Tolna megyei Pedagógiai Intézet munkatársai dolgoztak ki (Pedagógiai mérések 1986). A tanulók figyelmének és kreativitásának mérésekor pszichológiai tesztek alkalmaztunk: a figyelem vizsgálatokor a Pieron-Toulouse tesztet, a kreativitás vizsgálatokor pedig a Torrance teszt ismételt figurák próbáját (ismételt körök). A tanulók motivációjának, a matematika tantárgyhoz való viszonyulásának feltárása érdekében egy 16 kérdésből álló kérdőívet dolgoztunk ki, és töltöttünk ki az írásbeli kikérdezés módszerét alkalmazva.

Az adatok értelmezésekor különböző *leíró matematikai és statisztikai módszereket* használtunk: gyakoriságvizsgálatot, korrelációs számítást, illetve szignifikancia vizsgálatot.

## 2.1. Az adatok bemutatása

Az első kérdés, amelyre választ kerestünk, hogy *a figyelem jellegzetességei és a matematikai eredményesség között találunk-e összefüggést*. A válaszadáskor korrelációt számoltunk a matematikai tudásmérés során elért eredmények és a figyelem teszten elért eredmények között. Azt tapasztalhattuk, hogy a figyelemteszt eredményei pozitív irányú korrelációt mutattak az algoritmikus megoldást igénylő gyakorlatok (szorzások, hiányzó tényező kiszámítása, egyszerű átalakítások, számalkotás megadott számjegyekkel) eredményességével, de nem tapasztalhattunk összefüggést a szöveges, vagy logikus gondolkodást inkább igénybe vevő feladatok megoldásával. Az adatok feldolgozása során azt is megfigyelhettük, hogy azok a gyerekek, akik a figyelemteszt esetében kevesebb elemet hagytak ki a megoldás során, tehát alaposan, odafigyelve oldották meg a tesztet, jobb eredményeket értek el a tudásszintmérés során is. Tehát az igényes, alapos munkavégzés lehetővé teszi a koncentrációt, és ennek eredményeként jobb tanulmányi eredményeket is érnek el a tanulók.

A második kérdésünk *a szövegértés és a matematikai teljesítmény kapcsolatára* vonatkozott. Azt feltételeztük ugyanis, hogy a szövegértés szintje befolyásolja a gyerekek szöveges feladat megoldása során elért eredményeit, hiszen, hogyan oldja meg a szöveges feladatot a gyermek, ha nem is érti a szövegét. Az adatok feldolgozása során azonban nem találtunk szignifikáns összefüggést, mely ezt alátámasztaná, azonban csoportokra bontva a tanulókat, a lányok csoportjában ez a feltételezésünk beigazolódott. A kérdés pontos megválaszolásával még várunk kell, újabb kutatás során ellenőrizhetjük ezt a feltételezésünket, megváltoztatva esetleg a felmérés során alkalmazott szövegértő vizsgálat eszközét.

A harmadik vizsgálandó terület a *kreativitás és a matematikai eredményesség közötti összefüggések* felkutatása volt.

A kreativitás mérésekor Torrance tesztet használtunk, az ismételt körök próbáját. A tanulók azt a feladatot kapták, hogy nyolc perc alatt a rendelkezésükre üres köröket egészítsék ki úgy, hogy egy tárgyat, élőlényt megjelenítő ábrát kapjanak végeredményként. Rajzolhattak részelemeket a körön kívülre, illetve belülre is, egy ábra elkészítéséhez használhattak egy, vagy több köröcskét is. Az elkészült munkák kiértékelésekor öt mutatót vettünk figyelembe a tanulók kreativitásának jellemzéséhez: az originalitást (mennyire adtak eredeti választ a tanulók), a flexibilitást (mennyire váltottak rugalmasan kategóriát a tanulók az ábrák elkészítésekor), a fluenciát (hány ábrát sikerült elkészíteniük az adott idő alatt), az átlagos flexibilitást és az átlagos originalitást, melyek a fluenciához viszonyították a gondolkodás rugalmasságát és eredetiségét.

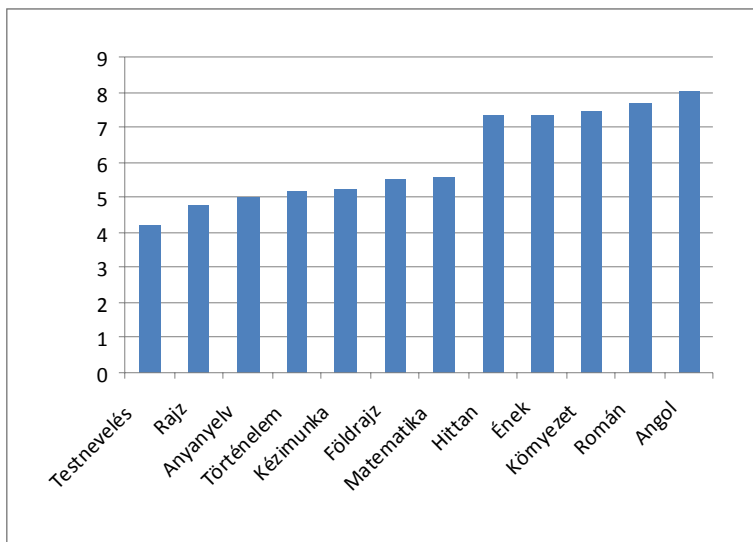
Hipotézisünk, mely szerint a kreativitás befolyásolja a matematikai eredményességet, csak részben igazolódott be. A gondolkodás rugalmassága, a flexibilitás mértéke szignifikáns összefüggést mutat a szöveges feladat elvégzésének helyességével, illetve a hibakeresés során elért eredményekkel. Nem tapasztalhattunk azonban semmiféle összefüggést a kreativitás mutatói és az algoritmikus gyakorlatok, az átalakítások, a logikai feladat megoldás között (!).

A kutatás negyedik hipotézise arra utalt, *hogy hogyan hat a matematikai teljesítményre a matematikához való viszonyulás, illetve a motiváció különböző formáinak jelenléte.*

A kérdés vizsgálatokor először tantárgy preferenciát vizsgáltunk, a tanulóknak az volt a feladatuk, hogy rangsorolják a tanult tantárgyakat aszerint, hogy mennyire szeretik őket. Amint a 2. táblázatból is kiderül, a matematika a hetedik helyen helyezkedik el a tantárgyak rangsorában, ami közepes elfogadást jelent a tanulók részéről, hiszen az első hét tantárgy esetében kicsi eltéréseket tapasztalhatunk az utolsó öt tantárgy átlagához képest (1. ábra)

2. táblázat - Tantárgyak rangsorolása

| Rang | Tantárgy    | Helyezés |
|------|-------------|----------|
| 1    | Testnevelés | 4,19     |
| 2    | Rajz        | 4,79     |
| 3    | Anyanyelv   | 5,04     |
| 4    | Történelem  | 5,20     |
| 5    | Kézimunka   | 5,25     |
| 6    | Földrajz    | 5,53     |
| 7    | Matematika  | 5,60     |
| 8    | Hittan      | 7,36     |
| 9    | Ének        | 7,37     |
| 10   | Környezet   | 7,46     |
| 11   | Román       | 7,67     |
| 12   | Angol       | 8,06     |



1. ábra Tantárgyak rangsorolása

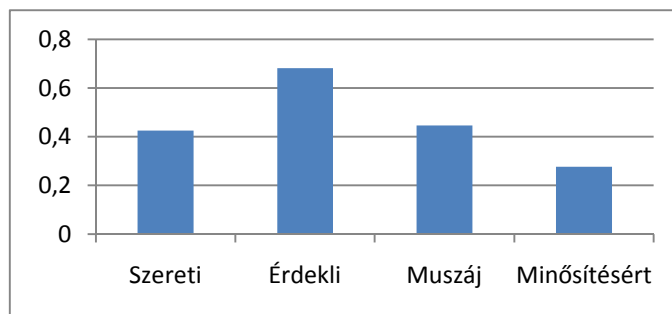
Azonban a válaszadást több tényező is befolyásolta: azok a gyerekek, akik szeretik a matematikát többnyire az első helyre tették a matematika tantárgyat (az átlag az ő esetükben 2,78 volt), szemben azokkal, akik bevallottan nem szeretik ezt a tantárgyat és az utolsó helyre tették a matematikát (az ő esetükben az átlagos rangérték 10 volt).

A tantárgy iránti viszonyulás osztályonként is változik, míg a IV.A. esetében a matematika a hetedik helyen állt (6,22 átlagértékkel), a IV.B-sek átlagosan a negyedik helyre rangsorolták a tantárgyat (5,04).

A matematika iránti vonzalom nemek függvényében is változik, míg a fiúk a 2. helyre tették a matematikát (átlagérték 5,03), a lányok csak a 7. helyre rangsorolták (átlagérték 6,42).

A kérdőíves felmérés során megkérdeztük a gyerekektől, miért tanulják a matematikát, mi motiválja őket a matematika tanulásában. A megadott válaszok közül kettő a belső motivációra utalt (mert szereti, mert érdeklő), kettő pedig a külső motivációra (mert muszáj, a jó minőségért).

Örvedetes módon a megkérdezett tanulók többségét a belső motiváció hajtja a matematika tanulása során, de nagy arányban megjelenik a külső motiváció is (2. ábra).



2. ábra – Miért tanulod a matematikát?

A kérdőív többi kérdésével kapcsolatban keresve azt tapasztaltuk, hogy akik szeretik a matematikát és érdeklődnek iránta kevés nehézséggel küzdenek a tanulása során, szívesen betennének még több

matematika órát az órarendbe, látják a matematika mindennapi hasznát, szeretnek matematikai versenyekre járni és a matematikai tudáspróbán is jobban teljesítenek.

E megállapítások arra engednek következtetni, hogy a pozitív, belső motiváció pozitívan hat a matematikai teljesítményre. Egy ördögi kör alakul ki, hiszen, aki szereti a matematikát, az szívesen tanulja, foglalkozik vele, ezért jól tud teljesíteni, sok sikerélményben van része. Ezért nagyon fontos, hogy sikerélményeket biztosítsunk a matematika tanulása során minden tanulónak. Ezt pedig a személyre szóló követelmények meghatározásával, differenciált oktatással érhetjük el.

### 3. Következtetések, javaslatok

Kutatásunk során bebizonyosodott, hogy a kutatási problémát érdemes kutatni a továbbiakban is, hiszen, a matematikai eredményességet bizonyos mértékben befolyásolja mind a figyelem minősége, mind a kreativitás (főleg a gondolkodás rugalmassága), a szövegértő képesség szintje (bár ennek vizsgálatát mindenképpen folytatni kell) illetve a tantárgy iránti attitűd, illetve a motiváció milyensége. Ahhoz, hogy általánosítható, az egész IV osztályos populációra kiterjeszthető következtetéseket vonhassunk le, szükséges a kutatás folytatása, a minta kiszélesítése, illetve a szövegértést vizsgáló eszköz megváltoztatása.

A kutatás során kapott adatok alapján azonban már most megfogalmazhatunk bizonyos javaslatokat, melyek a matematika oktatás minőségét javíthatja:

- A matematika órákat tegyük szívesebbé figyelem és kreativitást fejlesztő gyakorlatokkal. Ezáltal nem csak a megnevezett képességeiket fejlesztjük, de a matematika iránti pozitív motivációjukat is fejlesztjük.
- Legyünk igényesek: követeljük meg a gyerekektől az alapos, igényes munkát – így jobban kell koncentrálniuk, kevesebb figyelmetlenségből eredő hibát fognak vétetni.
- Támogassuk a tanulók eredeti ötleteit, hallgassuk meg egyéni megoldásaikat is, ezáltal teret engedünk kreativitásuknak.
- Tartsunk érdekes, színes órákat, változatos módszereket alkalmazva, melyek a tanulók aktivitására alapoznak főként!
- Tudatosítsuk a tanulóknak a matematika hasznát a mindennapi életben, adjunk nekik olyan hétköznapi problémahelyzeteket, melyek megoldásánál igénybe kell venniük matematikai ismereteiket!
- Biztosítsunk sikerélményeket a tanulóknak, a hangsúlyt a pozitív megerősítésre, a belső motiváció kialakítására fektessük, a tanulók ne félelemből, vagy megfelelési kényszerből fakadóan foglalkozzanak a matematikával, hanem azért mert érdekli őket!

### Szakirodalom:

- [3] Báthory Zoltán – Falus Iván (szerk.) (1997): *Pedagógiai Lexikon*. Keraban Könyvkiadó, Budapest.
- [4] Karin Elke Krüll (2000): *A diszkalkuliás (számolásgyenge) gyermek*. Akkord Kiadó.
- [5] Kiss Tihamér (2001): *A matematikai gondolkodás fejlesztése hétéves korig*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- [6] Klein Sándor (1980): *A komplex matematikatanítási módszer pszichológiai hatásvizsgálata*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- [7] László Zsuzsa: *Az örökmozó gyermek*. Ton-Ton könyvek, felelős kiadó Kabai Péter.
- [8] N. Kollár Katalin – Szabó Éva (szerk.) (2004): *Pszichológia pedagógusoknak*. Osiris Kiadó, Budapest.
- [9] Oroszlány Péter (1994): *Könyv a tanulásról*. Pedagógus Szakma Megújítása Projekt, Alternatív Közgazdasági Gimnázium Alapítvány, Budapest.



- 
- [10] Oroszlány Péter (1994): *Tanári kézikönyv a tanulás tanításához*. Alternatív Közgazdasági Gimnázium Alapítvány, Budapest.
- [11] Rényi Alfréd: *Dialógusok a matematikáról*. Typotex Kiadó, [www.interkonyv.hu](http://www.interkonyv.hu) -2011.11.10.
- [12] \*\*\**Pedagógiai mérések Tolna megyében. - Matematikai és anyanyelvi képességek*. Tolna megyei Pedagógiai Intézet, 1986.

### Szerző

**Szabó-Thalmeiner Noémi**, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Szatmárnémeti (Románia). E-mail: szabothnoemi@yahoo.com.