Anyanyelv-pedagógia XVI. évfolyam, 2023/4.

DOI: 10.21030/anyp.2023.4.5

Bereczki Ildikó

Az anyanyelv és a matematika kapcsolódásának a lehetőségei

Az anyanyelvi készségek meghatározóak más tantárgyak tanulásában, a tanulók tanulási eredményességében. A matematikában is kiemelt szerepe van a szövegértésnek a szöveges matematikai feladatok megoldásában. A tanulmány témája a szövegértés és a matematika kapcsolatának a vizsgálata. Az első rész a témakör elméleti hátterét taglalja, a szöveges matematikai feladatokra vonatkozó kutatások eredményeiből idéz. Ezek alapján olyan modellt mutat be, amely a feladatmegoldás stratégiáit írja le, és megadja a sikeres feladatmegoldás feltételeit, közöttük a szövegértés szerepét. A tanulmány következő része a matematika és az anyanyelvi fejlesztés kapcsolatának az attitűdformáló hatásával foglalkozik. A záró rész olyan feladatokat ajánl, amelyek megoldásához matematikai és anyanyelvi készségek egyaránt szükségesek. Példákkal szemléltet olyan komplex matematikai és szövegértési feladatokat, amelyek pozitívan hatnak a tanulók tantárgyakkal kapcsolatos attitűdjére és tanulási eredményére.

Bevezetés

Az iskolai eredményességet befolyásoló számos tényező között a szövegértést és a matematikát lehet kiemelni mint két meghatározó elemet: az ezeken a területeken szerzett tapasztalatok, a készségek szintje a többi tantárgy sikerességét is befolyásolják, a tanulás alapjául szolgálnak. Minden fejlesztésre tett kísérlet hasznos, akkor is, ha nem azonnal tapasztaljuk a közvetlen hatásukat, mert a hosszabb távon megjelenő eredmény is a célokat szolgálja. A szövegértés és a matematika kapcsolata számos területen megnyilvánul, leggyakrabban a szöveges matematikai feladatokkal összefüggésben.

Elméleti háttér

A szöveges matematikafeladatok esetében fontos tisztázni, hogy csupán szövegbe ágyazott matematikai művelet elvégzéséről van szó, vagy szöveggel megfogalmazott problémáról. Általában az elsőre gondolunk a szöveges feladatok említésekor, ám a megoldások szövevényességét, a feladatok nehézségét éppen az adja, hogy a legtöbb esetben a második esetről van szó. Emiatt nem adható mindig használható és kézzelfogható recept a feladatmegoldások menetére. Fontos azonban kapaszkodókat keresni, amelyek segítenek a megoldásban. Pólya György gondolatai, munkássága útmutatóul szolgálnak ebben a témakörben és a mindennapjainkban is a hétköznapi problémahelyzetek megoldásakor. Azt vallja, hogy amikor a mindennapokban tudatosan gondolkodunk, és gondolataink célokra irányulnak, akkor is feladatmegoldásokat keresünk (Pólya 2000).

A szöveges matematikai feladatokban szöveg fogalmazza meg a matematikai problémát. Problémáról akkor beszélünk, ha ismerjük a célt, de nem tudjuk, hogyan érjük el (Kelemen 2004). A probléma megoldása akkor jön létre, ha rájövünk, milyen lépéseket milyen sorrendben kell végrehajtani ahhoz, hogy elérjük a kívánt célt. Szöveges feladatnak az olyan matematikai problémákat nevezhetjük, amelyek aritmetikai vagy algebrai feladatot tartalmaznak valós körülményekbe ágyazva. Minden olyan probléma idetartozik, amelynek megoldásához elengedhetetlenek a matematikai eljárások (Kelemen 2004).

A feladatok megoldásának a nehézségét jelenti, hogy a szöveget értelmezni kell, majd az összefüggések felismerésével egy absztrakt matematikai modellt kell a tanulóknak megalkotniuk. Ezen a modellen kell a szükséges lépéseket elvégezni és az eredményt ismét a szöveges formába visszakódolva megadni (Varga 2016; Pintér 2021). Számos modell született ennek leírására, és több kísérlet történt arra, hogy ezt a területet pontosabban megértsük, feltérképezzük.

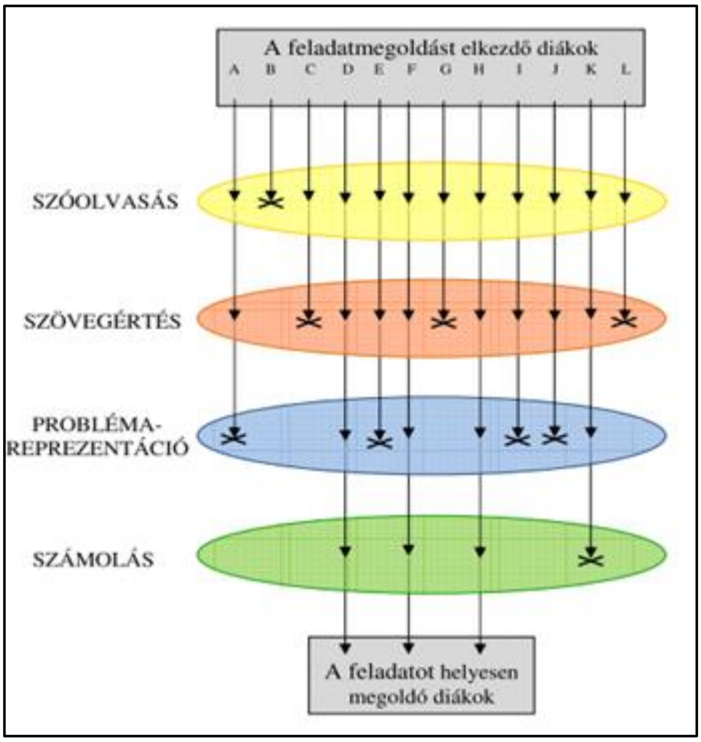
Kintsch és Greeno (1985) egyszerű számtani szöveges feladatokat próbált modellezni. A modellezést számítógéppel végezték, és fontos szempont volt a feladatok kiválasztásakor, hogy egyetlen alapművelettel megoldhatók legyenek. A modell előnye, hogy az egyszerű és a bonyolultabb feladatokat is hasonló módszerrel írja le. Vannak azonban olyan nehézséget jelentő problémák, amelyek megoldásához a modell bővítésére lenne szükség (Csíkos 2003). Mayer és Hegarty kísérletük során megállapították, hogy a sikeres problémamodellező stratégia választásának fontos feltétele a feladat szövegének a többszöri elolvasása (idézi Csíkos 2003).

Verschaffel és De Corte kismintás fejlesztő kísérletet végeztek (idézi Kelemen 2004). A kísérlet célja a realisztikus problémák megoldásának a fejlesztése volt. A kísérletben a matematikaórán megszokottól eltérő 10 feladatpárból álló szöveges feladatot kaptak a tanulók. A feladatokat egyszerű aritmetikai műveletek elvégzésének a segítségével meg lehetett oldani, de a tanulóknak figyelembe kellett venniük a válaszadás során a hétköznapi életben szerzett ismereteiket. A tesztet számos országban adaptálták.

A fenti húsz feladat kapcsán Reusser és Stebler interjút készített diákokkal, ennek eredményeként megfogalmazott néhány olyan érdekes szabályt, amelyeket a tanulók a megoldásaikban követtek (idézi Csíkos 2002). Minden feladat, amelyet a tanár ad, vagy a tankönyvben fellelhető, értelmes feladat. Minden problémának kell, hogy legyen helyes megoldása. A jó eredmény elérése érdekében minden számadatot fel kell használni. Ha a felhasználás során egy művelet maradék nélkül elvégezhető, akkor valószínűleg jó.

A teszt magyar változatát Csíkos készítette el, és elemezte, majd összevetette a nemzetközi eredményekkel. Az eredmények egyöntetűen azt mutatták, hogy a diákok a feladat elvégzésekor jól választották meg a szükséges műveleteket, a válaszadáskor azonban nem figyeltek annak valós mivoltára (Csíkos 2003).

Kelemen harmadik, ötödik és hetedik évfolyamos tanulókkal végzett keresztmetszeti vizsgálatot 1640 tanuló részvételével. A vizsgálat eredményeként pedig egy kritériumrendszert dolgozott ki (1. ábra). A sikeres megoldáshoz elengedhetetlen a megfelelő szintű szövegértés. A szóolvasás, a szavak jelentésének az ismerete nem elegendő, az adott szövegnek az értelmezésére is szükség van. A problémareprezentáció képessége után a kritériumrendszer következő szintje a megfelelő szintű számolási készség. A modellben szereplő összetevők sorrendje meghatározott, és a feladat lefolyását kíséri végig. Az egyes szűrőkön való átjutás feltétele a megfelelő szintű képesség megléte. Az általános iskola első éveiben az elemi számolás elengedhetetlenül szükséges, a későbbi években a számolási készség jelentősége valamelyest csökken (Kelemen 2010).



1. ábra

A szövegesfeladat-megoldó képességet befolyásoló kognitív területek kritériummodellje

(Kelemen 2010: 116)

A fenti kritériumrendszer alapján jelentős hangsúlyt kap a szövegértés fejlesztése, hiszen e nélkül nem juthat el a tanuló a következő szűrőig. Ezért ennek fejlesztése minden terület támogatását szolgálja.

A matematika speciális szókincsének az ismerete fontos kritériuma a sikernek, hiszen e nélkül sem lehetséges a helyes megoldási út elérése. Ennek kialakítása igen hosszú folyamat. Jó példa Vanluydt és munkatársainak a kutatása, amely rávilágít arra, hogy az arányossági gondolkodás nagyon fontos feltétele, hogy az arányossághoz tartozó szókincs birtokában legyenek a tanulók. A gyerekek már kiskorukban rendelkeznek az arányos helyzetek értelmezésének a képességével. Az arányos érvelés területe erősen tartalomspecifikus szókincset igényel, ilyen például a *duplája* kifejezés. A gyerekek az általános iskola kezdetekor egyéni különbségekkel rendelkeznek mind az általános szókincs, mind a specifikus szókincs tekintetében, és ez az eltérő arányos érvelési képességek tekintetében jelentős különbségeket okoz (Vanluydt et al. 2021).

A feladatok megoldásakor jelentőségük van a szavaknak és az egyes toldalékoknak. A *2-vel több,* a *2-szerese* és a *2-szeresével több* kifejezések más-más jelentéssel rendelkeznek, és nem feltétlenül utalnak a megjelenő toldalékok arra, hogy milyen művelet elvégzése szükséges az adott feladat esetében (Pintér 2021). Megfogalmazhatók a feladatok az úgynevezett fordított szövegezéssel is, például: *Petrának kétszer annyi csokija van, mint Áronnak. Mennyi csokija van Áronnak, ha Petrának 10 van?* A *kétszer annyi* a szorzás műveletét sugallná, de ebben a feladatban a helyes művelet az osztás. Nagyon fontos a szöveges feladatok megoldása során a komplex értelmezés, az egyes kulcsszavakon túl a feladat modellezése annak érdekében, hogy a megszokott kifejezések ne a fordított művelet elvégzését eredményezzék.

Attitűd, motiváció

A tanulási eredményt meghatározza a motiváció, a tantárgy iránti pozitív attitűd, nyitottság is. A matematika iránti attitűdök vizsgálatával 1960 óta foglalkoznak behatóbban**.** A kutatási eredmények azt mutatják, hogy az attitűdök kialakulásban nagy szerepet játszanak az általános iskolai tapasztalatok. Főként az első iskolai élményeknek van nagy jelentőségük. A kialakult attitűd megváltoztatása később csak nehezen lehetséges (Lénárd 1981).

A matematikai gondolkodás aktív folyamatához elengedhetetlen a tanulók belső energiaforrásának a mozgósítása és egyfajta kialakult tanulási motívumrendszer. Az érdeklődés egyben tanulási és kognitív motívumnak is tekinthető. Tanulási abban az esetben, ha a megszerzett ismeret az érdeklődésnek köszönhetően épül be. Az érdeklődés kialakulásának a feltétele az, hogy a tanuló rendelkezzen valamilyen téren egy, már meglévő ismerettel, és nem választható el a problémamegoldás folyamatától sem (Kontra 1999). Ehhez természetesen fontos, hogy szorongás nélkül vagy annak minimalizálásával vehessenek részt a tanulók a matematikaórákon. A túlzott szorongás az anyag megértésnek a gátját képezheti. A folytonos újrapróbálkozás, hogy megértsék az anyagot, még inkább fokozza ezt (Kontra 1999).

Az alsó tagozaton még a tanító szerepe a meghatározó, a felső tagozaton azonban már megjelennek és dominánssá válnak a kortárs kapcsolatok, a tanár-diák kapcsolat meghatározó szerepe viszont gyengül. A felső tagozatosoknak az iskola iránti pozitív viszonyulása az érdekességgel, a változatossággal és a sikerélménnyel magyarázható (Józsa–Fejes 2012).

A pozitív és a nyitott hozzáállás rugalmasságot eredményez, sokkal több csatornán juthat el az információ a tanulókhoz, befogadóbakká válhatnak. Az anyanyelvi feladatok ismerős mivolta és a hozzájuk való kapcsolódás inspiráló lehet a matematika világában is. A matematika „szigorúságát” lágyíthatják, színesíthetik, ezáltal ösztönözhetik a matematikai feladatok megoldását. Néhány esetben az anyanyelvi feladat analóg feladatként is szolgálhat, amely hozzásegítheti a tanulókat a matematikai feladatok könnyebb megértéséhez.

Anyanyelvi és matematikai feladatok

Az előzőekben láthattuk, hogy mennyire fontosak a nyelvi struktúrák, a szövegértés képessége a matematikai feladatok megoldásakor, és a nyelv hogyan áll a matematika szolgálatában, a motiváció eszközéül is szolgálhat. Ebben a részben olyan feladatokról lesz szó, amelyekben a matematikai fogalmak, struktúrák tanításához az anyanyelv szolgál segítségül.

Alkoss feladatot!

A szöveges feladatok megoldását segíti a szöveges feladatok alkotásának a gyakorlása (Chen et al. 2007). A tanulóknak érdekességet jelent az a feladat, amikor egy megadott művelethez kérjük szöveges feladat alkotását. Ekkor találkoznak a nyelvi kifejezés árnyalataival: hogyan lehet, hogyan érdemes a feladatot úgy megfogalmazni, hogy értelmes és egyértelmű legyen.

Palindrom szavak – palindrom számok

Érdekes élmény lehet a tanulóknak a palindrom szavakkal való találkozás. Jól ismerhetik, kedvelhetik a hosszabbnál hosszabb palindrom mondatokat, szavakat. Motiválhatja őket, amikor kiderül, hogy léteznek palindrom számok is, és igazán élvezetes játék eljutni az összeadás segítségével egy-egy ilyen palindrom számhoz. Ha például a 132-ben megfordítjuk a számjegyek sorrendjét, és összeadjuk a 132-t és a 231-et, akkor éppen ilyen palindrom számot kapunk, a 363-at. Kétjegyű, háromjegyű számokkal is működik a megfordítás, de nem minden esetben elegendő egyetlen lépés. Van olyan szám, például a 89, ahol 24 lépésben (ennyi megfordítás és összeadás után) érünk el a palindrom számhoz. Jó kísérlet a gyerekeknek ezeket megkeresni, miközben észrevétlenül az írásbeli összeadást is gyakorolják. Izgalmas lehet számukra, hogy egy-egy szám esetében milyen hosszú lesz a sor (Fábosné Zách 1977: 20–21).

Lottó

A nagy számok tanításakor, bevezetésekor az alábbi szöveg feldolgozása különlegessé teheti az órákat. Nemcsak a gyerekek csodálkoznak el a szöveg olvasásakor a számadatokon, hanem még az egyetemi hallgatók is lelkesen számolják ki a nyerési esélyüket, és alkalmazzák a valószínűségszámítás adta eszközöket a számok ellenőrzésére.

> „A lottó e heti főnyereménye kétmilliárd-háromszázmillió forint. Ha ezt a pénzt tízezresekben egymás tetejére akarnánk rakni, akkor a torony majdnem 37 méter magas lenne, amely kb. 12 emeletes háznak felel meg. Még mindig nem érdemes azonban megjátszani az összes lehetőséget, amely 43 949 268 szelvény kitöltését jelentené, hiszen ennek ára 7 691 121 900 forint lenne, míg az összes nyeremény a 425 darab négyest, 35 700 darab hármast, 987 700 darab kettest is beleszámítva csak 4 054 607 825 forint lenne. Nem beszélve arról a problémáról, hogyan biztosítsuk, hogy minden különböző szelvényt kitöltsünk. Ha egy

szelvényt 1 másodperc alatt sikerülne kitölteni, akkor egy embernek kb. 12 208 órába, azaz több mint 508 napba telne az összes szelvény kitöltése” (Pintér 2008: 14).

Vers – kombinatorika, gráfok

Ez a gyakorlat remek példa arra, hogyan lehet egy verset nemcsak irodalmi, hanem matematikai szempontok figyelembevételével is elemezni (Árki et al. 2011: 24).

Kányádi Sándor: Tarlón túzok lépeget (1)

Tarlón túzok lépeget,
mögötte a népe megy:
felesége, fia, lánya,
veje, menye, unokája,
apja, anyja, bátyja, nénje,
nagyszüleje és a dédje,
ipa, napa, sógor, após,
s nem maradhat el az anyós.

Ki totyogva, ki meg futva,
ott megy egész pereputtya.

Tarlón túzok lépeget,
mögötte a népe megy.
Szemelgetnek, tallózgatnak,
estére nagy begyet raknak.

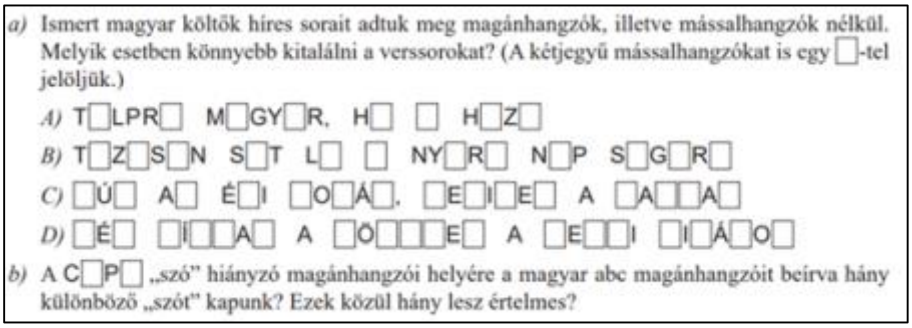
A vers megértéséhez az egyes rokoni kapcsolatok elnevezésének a magyarázata is szükséges. A feladathoz tartozó, mindenkit felderítő kérdések a következők lehetnek:

a) Van-e a vers szerint a túzoknak testvére?
b) Hány generáció szemezget a tarlón?
c) Hány fős a pereputty, ha a túzok minden nagyszülője és dédszülője jó egészségnek örvend, illetve egy nagybácsi, egy nagynéni és két unoka lépeget a túzok mögött?
d) Ábrázoljuk gráffal a tarlón szemezgetők családfáját, ha a nagybácsi apai ágon, a nagynéni anyai ágon rokona a túzoknak! Hányféle gráfot rajzolhatunk ennyi információ alapján? (Két szereplőt akkor kapcsoljon össze él, ha vérségi rokonságban állnak. Ornitológusok – madártannal foglalkozó tudósok – szerint a túzokok sohasem házasodnak saját vérrokonaikkal.)
e) Fa-e a családfa gráfja? Ha nem, hány kört és mennyi izolált pontot tartalmazhat a gráf?
f) Az ükszülők a dédszülők szülei. Hány ükszülője van a túzoknak?

g) Hányféleképpen vonulhat a pereputty, ha libasorban mennek?
h) Hányféleképp rakhatja a begyet a pereputty, ha az egyes generációk életkor szerint növekvő rendben követik egymást, egy-egy generáció tagjai pedig – köztük maga a túzok is – sorban egymás mellett vonulnak?
i) Az ornitológusok előzőleg három csapdát állítottak fel a tarlón, mert meg szeretnék gyűrűzni a madarakat. Minden csapda legfeljebb 10 madarat képes befogni. Hányféleképpen kerülhettek a csapdákba a túzokok, ha rajtuk kívül más madarat nem fogtak be, közülük viszont mindenkit? (Árki et al. 2011: 24)

Szövegben/versben kihagyott betűk

A nyolcadik osztályos matematika-tankönyvben találkozhatunk egy érdekes kombinatorikai feladattal (Csahóczi et al. 2022: 20). Egyes verssorok hiányzó betűit kell pótolni és a versre ráismerni. A kérdés az, hogy mikor könnyebb kitalálni és felismerni a hiányzó betűket. A magánhangzók és a mássalhangzók száma ad választ a kérdésre. Hányféleképpen lehet kiválasztani a betűt, esetleg hány lehetőséget kell kipróbálni?


a) Ismert magyar költők híres sorait adtuk meg magánhangzók, illetve mássalhangzók nélkül. Melyik esetben könnyebb kitalálni a verssorokat? (A kétjegyű mássalhangzókat is egy □-tel jelöljük.)

A) T□LPR□ M□GY□R, H□ □ H□Z□

B) T□Z□S□N S□T L□ □ NY□R□ N□P S□G□R□

C) □Ú□ A□ É□I □O□Á□, □E□I□E□ A □A□□A□

D) □É□ □I□□A□ A □Ö□□□E□ A □E□□I □I□Á□O□

b) A C□P□ „szó" hiányzó magánhangzói helyére a magyar abc magánhangzóit beírva hány különböző „szót" kapunk? Ezek közül hány lesz értelmes?

2. ábra

Kombinatorikai matematikafeladat (Csehóczi et al 2022: 20)

Hányféleképpen?

Szavak betűinek különböző sorrendbe rakásával a kombinatorika jól gyakorolható. Más-más módszert igényel a feladat kiszámítása, ha előfordulnak azonos betűk, illetve ha az adott szóban csak különböző betűk találhatók. Érdekesség, hogy ezek között a kirakott sorrendek között hány értelmes szó lelhető fel. A valószínűséghez kanyarodhatunk, ha azt latolgatjuk, hogy ha kártyákon szerepelnek az adott betűk, és vakon rakjuk egymás mellé őket, akkor mekkora az esélye, hogy értelmes szót tudunk kirakni csukott szemmel. Például az *annak* szó betűi hányféleképpen rakhatók sorrendbe? Hány értelmes szót kapunk?

Gyakoriság és relatív gyakoriság

A statisztika témakörében a gyakoriság és a relatív gyakoriság kiszámításához hasznos gyakorlat verset elemezni. Egy adott versben, szövegben hányszor fordulnak elő egyes betűk, és hogyan viszonyul a számuk az összes betűhöz képest, azaz mennyi a gyakoriságuk, a relatív gyakoriságuk. Érdekes lehet összehasonlítani az egyes versek hangulatát, ha más-más hangok (betűk) kerülnek túlsúlyba. Ez a feladat lehetőséget ad a magas, a mély és a vegyes hangrendű szavakról való beszélgetésre, ezek megfigyelésére is.

Az arányok és receptek

Az arányok tanításakor a receptek mennyiségeinek kiszámítása a különböző adagokhoz szintén hasznos gyakorlat. A mértékegységek váltása, az arányok használata a mindennapokban is fontos tudást jelent. Ehhez motivációként szolgálhat Lackfi János *Paradicsomleves betűtésztával – Etetős versek a menzával* című könyve (Lackfi 2016), amelyben számos, gyerekek által kedvelt ételekről olvashatunk verseket. A versek könnyed humora, az ételek ismerőssége kedvet csinálhat a receptek kiválasztásához és az ezekről való gondolkodáshoz, a számoláshoz, az arányok észrevétlen használatához és a kevésbé kedvelt mértékegység-átváltáshoz.

Titkosírás

A függvények bevezetésekor a hozzárendelések témakörben megtaníthatjuk a tanulókat a titkosírásra, a kódolásra. Egy-egy számhoz is hozzárendelhetünk egy-egy betűt, vagy minden betűhöz hozzárendelhetjük az ábécé következő betűjét, ily módon bármilyen szöveget, versrészletet kódolhatunk. Erre példákat találunk a *Sokszínű matematika* 7. osztályos tankönyvben is (Jakab et al. 2008: 238).

Becslés, hatványozás, normálalak

Csahóczi és munkatársai munkája nyomán készült a következő feladat a számok nagyságáról (Csahóczi et al. é. n.: 6). Szczepan Jelenski *Pitagorasz nyomában* című könyvéből idézik a szöveget, amely bemutatja, hogy mit gondolnak a tanulók vagy akár a felnőttek, hogyan tudják elképzelni, megbecsülni a nagyságokat. A becslés tanításakor is remek játék, valamint a számok normálalakjának a bevezetésére is kiváló motiváció lehet a szöveg elolvasása. A színessége motiválhatja a tanulókat további példák gyűjtésére, kiszámolására.

> „Aki talán azzal ámítaná magát, hogy tökéletesen tudja, »mi az a millió«, és hajlandó ezt a számot gondolkodás nélkül alkalmazni az élet különféle jelenségeire, az próbáljon hosszabb gondolkodás nélkül megfelelni arra a kérdésre, milyen vastag lenne a milliószorosára nagyított emberi hajszál. Vajon karvastagságú lenne-e, vagy egy fenyő törzséhez hasonlítható, talán egy nagyobb méretű hordóhoz?
>
> A vastagságában milliószorosára növelt emberi hajszál 70 méter átmérőjű lesz! A belsejében nyugodtan körbeutazhatnánk gépkocsival, lefektetve pedig, városaink szinte egyetlen utcájában

sem férne el. Hihetetlen! De mégis igaz. Az emberi hajszál átlagos vastagságát 0,07 mm-nek vehetjük. Ezt 1 000 000-val szorozva, pontosan 70 métert kapunk.

És milyen méreteket érne el egy szúnyog – egy közönséges, bosszantóan dünnyögő szúnyog – egymilliószorosára növelve? Az első példa után, kétségtelenül, már könnyebb lesz tájékozódni a milliószorosára növelt kis rovar méreteit illetően, és mégis sokak számára biztosan hihetetlennek tűnik, ha azt hallják, hogy a szúnyog 5 kilométer hosszú lesz. Egy rövid kis szorzás igazolja ezt az ellentmondásosnak látszó tényt: 1 000 000 x 5 mm = 5 000 000 mm = 5 km

Egyik csodálkozásból a másikba esünk, ha megvizsgáljuk a milliószorosra növelt apró tárgyak méreteit. Milliószoros nagyítással zsebórák 50 km átmérőre tesznek szert, az ember magassága 1700 km lenne. Millió lépéssel elgyalogolhatnánk Budapesttől Nyíregyházáig és vissza. Ebben a könyvben nincs egymillió betű. Az egymillió oldalas könyv 50 m vastag lenne. Időszámításunk kezdetétől napjainkig még nem telt el egymillió nap, ez csak mintegy 800 év múlva következik be.

Ilyenféle összehasonlítást felsorolhatnánk még – milliót! Ám ez a néhány példa bizonyára mindenkit meggyőz arról, hogy még a »közönséges egymilliót« sem tudjuk tökéletesen elképzelni. Mit mondjunk hát a még sokkal nagyobb számokról?!” (Csahóczi et al. é. n.: 6)

Mesterlogika számokkal, színekkel, betűkkel

A Meseterlogika elnevezésű játék kiváló a logikai készség fejlesztésére. Minél kevesebb lépésben, jó kérdések feltevésével kell kitalálni az elrejtett színeket. Az egyik játékos elrejti a színeket, a másik játékos pedig kitalálja minél kevesebb sor kirakásával, amelyhez nagyfokú logikai készség szükséges némi szerencsével kiegészítve. A játék játszható nemcsak kétszemélyes helyzetben, hanem akár a táblánál is, az osztályt együttműködésre, közös gondolkodásra késztetve. A színeket lecserélhetjük számokra, így már több a lehetőség, több találat szükséges, ehhez pedig az együttműködés elengedhetetlen. Még nagyobb kihívást jelent, ha a számok helyett betűket használunk, hiszen sokkal többféle betű kerülhet egy-egy helyre. Külön formája lehet a játéknak, ha értelmes négybetűs szavakat rejtünk el.

Összegzés

A matematika számos területe ad lehetőséget a magyar nyelv és irodalom tantárggyal való összekapcsolásra, a tantárgyi integrációra. A magyar nyelv szépségeivel a matematika tanulása is motiválható, és a matematika támogatásával fejleszthetők a nyelvi készségek, a szókincs, a szövegértés is. Közösen támogatják a tanulást, a kapcsolódás határán születő feladatok mindkét terület fejlesztését szolgálják. Hasznos tanács Pólya György javaslata: „Ha nem boldogulsz egy feladattal, ne engedd, hogy túlságosan a balsiker hatása alá kerülj, hanem keress vigasztalást olcsóbb sikerekben: próbálkozz először egy rokon feladattal…” (Pólya 2000: 116). Ez a rokonság nemcsak a matematika saját területén képzelhető el, hanem más műveltségi területeken is, az anyanyelv területén talált hasonlóság, az analógia használata is segítheti a megoldást. A tantárgyak közötti kapcsolatok motiválóak lehetnek a tanulók számára, hiszen a másik világ kimozdítja őket a megszokásokból, új oldalról világítja meg a problémákat. A tanulók ismereteinek a szélesítése olyan lehetőség, amely komplex látásmódot kíván. A kapcsolódó tantárgyak fejlődése a másik területet is támogatja.

Irodalom

Árki Tamás – Konfárné Nagy Klára – Kovács István – Trembeczki Csaba – Urbán János 2011. *Sokszínű matematika feladatgyűjtemény 11. osztály.* Mozaik Kiadó. Szeged.

Chen, Limin –, Van Dooren, Wim – Verschaffel, Lieven – Chen, Qi 2007. The Relationship between Posing and Solving Arithmetic Word Problems among Chinese elementary School Children. *Journal of the Korea society of Mathematical Education Series D. Research in Mathematical Education* 11(1): 1−31.

Csahóczi Erzsébet – Csatár Katalin – Kovács Csongorné – Morvai Éva – Széplaki Györgyné 2022. *Matematika 8. Tankönyv.* Oktatási Hivatal. Budapest. https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/OH-MAT08TB__teljes.pdf (2023. október 10.)

Csahóczi Erzsébet – Kovács Csongorné – Szeredi Éva – Tóth László é. n. *Számok és műveletek. Számok normálalakja, mértékváltások.* 0712. modul. https://www.kooperativ.hu/matematika/3_modulle%C3%ADr%C3%A1sok-tan%C3%A1r-tanul%C3%B3-eszk%C3%B6z/2_A_t%C3%ADpus/7-%C3%A9vfolyam/2_Tan%C3%A1ri%20modulok/071-t%C3%A9mak%C3%B6r/AMAT_0712_%20tan%C3%A1r.pdf (2023. október 10.)

Csíkos Csaba 2002. Hány éves a kapitány? Matematikai szöveges feladatok megértése. *Iskolakultúra* 12: 10–16.

Csíkos Csaba 2003. Matematikai szöveges feladatok megértésének problémái 10–11 éves tanulók körében. *Magyar Pedagógia* 103: 35–55.

Fábosné Zách Enikő 1977. *Te is szeretsz tanítani?* Calibra Kiadó. Budapest.

Jakab Tamás – Kosztolányi József – Pintér Klára – Vincze István 2008. *Sokszínű matematika 7. osztály.* Mozaik Kiadó. Szeged.

Józsa Krisztián – Fejes József Balázs 2012. A tanulás affektív tényezői. In: Csapó Benő (szerk.) *Mérlegen a magyar iskola.* Tankönyvkiadó. Budapest. 367–406.

Kelemen Rita 2004. Egyes háttérváltozók szerepe „szokatlan” matematikai szöveges feladatok megoldásában. *Iskolakultúra* 11. https://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/20154/19944

Kelemen Rita 2010. *A matematikai szövegesfeladat-megoldó képesség vizsgálata többségi és tanulásban akadályozott 9–13 éves tanulók körében.* PhD-értekezés. Szeged. https://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/9345/1/2010_kelemen_rita.pdf (2023. június 30.)

Kintsch, Walter – Greeno, James G. 1985. Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological review* 92(1): 109. https://doi.org/10.1037/0033-295X.92.1.109

Kontra József 1999. A matematika osztályzatok és a tanulók tantárgyhoz való viszonya. *Iskolakultúra* 3.

Lackfi János 2016. *Paradicsomleves betűtésztával – Etetős versek a menzával.* Betűtészta Kiadó. Budapest.

Lénárd Ferenc 1981. *Emberismeret a pedagógiai munkában.* Tankönyvkiadó. Budapest.

Pintér Klára 2008. *Természetes számok. Ismerkedés a nagy számokkal.* 0511. modul. https://www.kooperativ.hu/matematika/3_modulle%C3%ADr%C3%A1sok-tan%C3%A1r-tanul%C3%B3-eszk%C3%B6z/2_A_t%C3%ADpus/5-%C3%A9vfolyam/2_Tan%C3%A1ri%20modulok/051-t%C3%A9mak%C3%B6r/AMAT_0511_tan%C3%A1r.pdf (2023. október 10.)

Pintér Klára 2021. Szöveges feladatok tanításának új módszerei. *Módszertani Közlemények* 61(3): 95–112.

Pólya György 2000. *A gondolkodás iskolája.* Akkord Kiadó. Budapest.

Vanluydt, Elien – Supply, Anne-Sophie – Verschaffel, Lieven – Van Dooren, Wim 2021. The importance of specific mathematical language for early proportional reasoning. *Early Childhood Research Quarterly* 55: 193–200. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2020.12.003

Varga Noémi 2016. Szövegértés a matematikaórán. *Anyanyelv-pedagógia* 1. https://www.anyanyelv-pedagogia.hu/cikkek.php?id=611 (2023. június 30.) https://doi.org/10.21030/anyp.2016.1.3

(1) Kányádi Sándor é. n. Tarlón túzok lépeget. In: *Digitális Irodalmi Akadémia* https://konyvtar.dia.hu/html/muvek/KANYADI/kanyadi00001a/kanyadi00438/kanyadi00438.html (2023. október 10.)

Bereczki, Ildikó

The possibilities of the connection between first language and mathematics

First language skills are essential in learning other subjects and in students′ academic efficiency. Text comprehension plays a significant role in solving text-based mathematical problems, as well. This study examines the relationship between text comprehension and mathematics. The first part covers the theoretical background of this topic, citing results from research on text-based mathematical problems. Based on these, it presents a model that describes problem-solving strategies and specifies the conditions for successful problem-solving, including the role of text comprehension. The next part of the study addresses the relationship between mathematics and first language development, with a focus on the attitude-forming impact. The concluding part recommends tasks that require both mathematical and first-language skills for their solution. It provides examples of complex mathematical and text comprehension tasks that have a positive effect on students′ attitudes towards subjects and learning outcomes.

Kulcsszók: anyanyelvi készségek, matematika, tantárgyi integráció, szövegértés, szöveges matematikafeladat

Keywords: first language skills, mathematics, curriculum integration, text comprehension, math word problem

Az írás szerzőjéről

Bereczki Ildikó
tanár
Új Budai Alma Mater Általános Iskola AMI és Óvoda
ELTE TTK Matematika Doktori Iskola

bereczkildiko[kukac]gmail.com
ORCID: 0009-0008-3110-2209