

meg is beszélhetik, esetleg a rendőr segítségével, hogy miért emelte jobbra a kezét, miért sípolt, helyben gyakorolják, ugyanezt a kisdobos foglalkozáson a gyermekek el is játszhatják. Jó ötlet egy régi viharlámpából készített közlekedési lámpa készítése, amelynek segítségével a piros, sárga, zöld szín jelzésekkor magatartást gyakorolják. A két csillagosok ki mit tud délutánokat rendezhetnek a közlekedés szabályaiból, amelyen a győztes résztvevő a legközelebbi bábéledáson ingyenes jegyet kaphat, esetleg ifjúsági mozi előadáson vehet részt. A három csillagos pajtasok kerékpárkirándulást szervezhetnek a városba, vagy a megfelelő lakóhelyen.

A kijelölt úton közlekedési örök jegyzik, hogy ki vétett a kerékpározási szabályok ellen (helyes előzés, kanyarodás, kormány helyes tartása). Nagyon érdekes színfolt lehet — ahol erre lehetőség nyílik — magnóra felvett rendőr, vagy felnőtt beszélgetése gyermekekkel a közlekedéssel kapcsolatban. Nagyon sok diafilm is hozzájárulhat az esztétikai, higiénikus igények felkeltése és a jó közlekedés, vagy a feladatok bármely témájának elmélyítésére, vagy begyakoroltatására. Mindig a nevelő vagy a kisdobos vezető ötletessége, jó szervező munkája lehet az a döntő tényező, melynek segítségével oktató—nevelő munkánk sikert arat. A környezetismeret olyan bő tényanyagot nyújt, és jó gyakorlati példákat hoz, hogy ennek alapos ismerete magában hordozza a kisdobos foglalkozások színesebbé tételét.

Pár ötletet a különböző témákhoz kerestem folyóiratokban, kézi könyvekben. Szeretném ezeket is átadni.

Pl. a közös faültetés. Kisebb fa kiválasztása, annak gondozása folyamatosan (metszés, karózás, téli burkolása a vadkár ellen stb.).

Ünnepeinkre való felkészülés is rengeteg alkalmat ad arra, hogy az órán tanulatkat hasznosíthatjuk.

Ajándék készítés szüleinknek, barátainknak.

Öregek napján való műsoros megjelenése az órsnek, vagy rajnak, hozzájárul a felnőttek megbecsülése c. feladatunkhoz.

A természet és társadalmi ismereteit ugyancsak jól hasznosíthatja, teljesítheti a tanuló a foglalkozáson elvégzett kísérletek alkalmával. A szabályokat több példán keresztül vonhatja le, ha ő maga keresi, kutatja annak *hogyanját, miértjét*. Erre megint csak a kisdobos foglalkozások nyújtanak lehetőséget.

Bizonyára a kartársak is munkájuk végzésekor sok olyan játékot, ötletet találtak ki, amelyeket a tanulók szívesen végeztek, s nem is vették talán észre, hogy tudásuk valamivel tovább bővült.



KELEMEN JÁNOSNÉ
főiskolai adjunktus, Szeged

A feladatmegoldó gondolkodás fejlesztésének pszichológiai előfeltételei és módszerei

A matematika tanításának régi, megoldatlan, jelenleg is felszínen levő problémája, milyen pszichológiai előfeltételei, módszerei vannak a feladatmegoldó gondolkodás fejlesztésének. Ezzel a kérdéssel szeretnénk részletesebben foglalkozni. Ez a dolgozat az első felmérések eredményét közli.

Ezekben a felmérésekben arra a kérdésre kerestünk választ, hogy a feladat megfogalmazása hogyan indítja meg a tanulók gondolkodását, hogyan befolyásolja a gondolkodás menetét, műveleteit. Rubinstein (Gondolkodáslélektani Vizsgálatok 1960. 87. o.) gondolkodáslélektani vizsgálataiból azt a megállapítást szűrte le, hogy a feladatban lényeges szerepet játszik a benne rejlő probléma szóbeli megfogalmazása. Eleven tanúbizonysága ez a gondolkodás és a beszéd egységének. Ugyanaz a feladat (probléma) különféleképpen megfogalmazható. Egy és ugyanaz a feladat különböző megfogalmazásokban, különböző nehézségeket jelent a megoldó számára, mert a feladat szóbeli megfogalmazása mindig magában foglalja annak valamilyen kezdeti analízisét. (A feladat minden megfogalmazása nemcsak nyelvi, hanem gondolati tény is.) A feladat bizonyos megfogalmazásaiban ez az elemzés minimálisra korlátozódik. Ez azt jelenti, hogy a feladatban nincsenek kiemelve, vagy minimális mértékben vannak kiemelve a feladat követelményei szempontjából lényeges adatok (vagyis az, ami a feladat voltaképpen feltétele). Vizsgálataink során nem egyszer kitűnt, hogy a feladat más megfogalmazása azonnal megoldhatóvá tette a feladatot, melyet addig a kísérleti személy nem tudott megoldani. Ez törvénytzerűen előállott akkor, amikor a feladat megváltoztatott megfogalmazása kiemelte a feladatnak addig ki nem emelt, de nagymértékben lényeges feltételeit, vagyis elvégezte a feladata kezdeti analízisét.

A feladat megfogalmazása kérdésének fontos módszertani kihatásai vannak, ezért foglalkozunk vele.

Vizsgálatokat végeztünk az általános iskola alsó és felső tagozatában. Az alsó tagozatban párhuzamos osztályokban olyan feladatokkal, melyekben ugyanazok a feltételek szerepeltek más-más megfogalmazásban. Az osztályfelméréseken kívül egyénileg is oldattunk meg feladatokat. Ilyenkor a tanulók hangos gondolkodását, megjegyzéseit feltűnés nélkül, másik asztalnál jegyeztük. A kiinduló felmérésekben a szegedi II. sz. gyakorló általános iskola osztályai vettek részt. Az egyénileg kikérdezett tanulók is többségükben ebből az iskolából kerültek ki. Felmérést végeztünk még a szegedi I. sz. gyakorló általános iskolában, Kiskőrösön egy belterületi és egy külterületi iskolában és Budapesten egy külső kerületi, a Gyáli úti általános iskolában.

A felmérésekben részt vett 18 alsótagozati és 24 felsőtagozati osztály, nem számítva a kiskőrösi felméréseket, ahol mintegy 600 dolgozatot írtak, de ezek a dolgozatok már a következő vizsgálati téma anyagát is felölelik. Egyénileg egy-egy feladatcsoportot 10–15 tanulóval oldattuk meg. A felméréseknél mindig jelen volt a szaktanár is. Nagy segítséget nyújtottak a vizsgálatok levezetésében és az értékelésben egyaránt Károlyi Sándor kiskőrösi tanár, levelező hallgató, Markos András a II. sz. gyakorló iskola igazgatója, Dévényi István, az I. sz. gyakorló iskola szakvezető tanára, Nagy András, az ETI gyakorló iskolájának az igazgatója. Markos András igazgató az egyéni jegyzőkönyvek felvételében is segítségünkre volt.

Az alsótagozati feladatokat az első osztályosok feladatain keresztül mutatjuk be. A megfogalmazás minden osztályban ugyanaz, csak a számadatok változnak. Numerikus nehézség egy osztályban sincsen.

1. Volt 17 Ft-om. Elköltöttem 9 Ft-ot. Hány Ft-om maradt? Volt 9 Ft a perselyemben, annyit gyűjtöttem hozzá, hogy 17 Ft-om lett. Mennyit gyűjtöttem? Mennyivel több 17 Ft, mint 9 Ft?
2. 11 Ft-ért csokoládét, 7 Ft-ért cukrot vettem. Mennyit fizettem összesen? Perselyemből kivettem 11 Ft-ot, 7 Ft maradt benne. Mennyi volt a perselyben eredetileg?

Osztály	1. Feladat			2. Feladat		3. Feladat						4. Feladat								
	a	b	c	a	b	a	b				a	b		a		b				
	Műveletet tévesztett	Műveletet tévesztett	Műveletet tévesztett	Műveletet tévesztett	Műveletet tévesztett	Műveletet tévesztett	Műveletet tévesztett	Kérdés		Felelet		Kérdés				Felelet				
								nincs	rossz	nincs	rossz	nincs	rossz	nincs	rossz	nincs	rossz	nincs	rossz	
I.	10	58	52,5	32,5	75	54	32	62	29	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	—	39	4	7	50	37	27	26	67	37	7	32,6	31	42	26	20	40	40	29	
III.	—	27	4,3	4	34	30	27,3	36	28,7	35,5	24,3	22	25,3	25,3	23,3	13	12	17,3	26,3	
IV.	—	20	—	—	13	14,3	4,8	13,8	18,5	20,5	17,6	14	33	25	20	17	10	30	—	

(A táblázatban szereplő számok százalékot jelentenek!)

3. Elültettünk 12 palántát. Megmaradt belőle 9. Hány száradt ki? Elültettünk 12 palántát. Néhány kiszáradt. 9 megmaradt.
Kérdezz és felelj!
4. Az első osztályosok nem oldották meg:
Nagymama 35 Ft-ot 5 unokája közt egyenlően osztott szét.
Kérdezz és felelj!
Nagymama 35 Ft-ot úgy osztott szét, hogy minden unokájának 5 Ft-ot adott.
Kérdezz és felelj!

(A százalékos eredményt a táblázatban közöljük. Lásd a 253. old.)

Az első feladat első megfogalmazását csak első osztályosok oldották meg. Ez a megoldás 90 százalékos jó megoldást hozott a művelet kiválasztásában és 80 százalékos eredményt a számolás pontosságában. A kikérdezett tanulók jól elemezték a feladatot. A művelet kiválasztásánál a feladat körülményeiből és a kérdésből indultak ki. A feladat az életben már számtalanszor átélt cselekvést fogalmazott meg olyan sorrendben, ahogy a műveletet is le kell bonyolítani. Ezért a tanulók könnyen létesítettek kapcsolatot az életben már számtalanszor véghezvitt cselekvés és a művelet között, elevenítették fel tapasztalataikat, hogy a feladatban leírt cselekvéshez milyen mennyiségi változás tartozik. A feladat megoldása közben a tanulók sikeres gondolati analízist hajtottak végre. Kelemen László vizsgálatai során (A tanulók gondolkodása 6–10 éves korban, 1960. 104. o.) azt tapasztalta, hogy a tanulók az alsó tagozatban ismert konkrét dolgok gondolati analízisére kiválóan alkalmasak. Mencsinszkáját (A számtantánítás pszichológiája, 1955. Orosz nyelvű munka) első osztályosok körében (7 évesek) végzett kísérletei arról győzték meg, hogy megkönnyíti az eredményes feladatmegoldást az, ha a feladat által bemutatott jelenség iránya megegyezik a feladat megoldásához szükséges műveleti iránnyal.

A második feladatban leírt jelenség iránya már nem egyezik meg azzal az iránnyal, amit a feladat megoldásában kell követni. Az életben azt szokta meg a tanuló, hogy pénzhez pénzt rak és megszámlolja, hogy mennyi lett. Ez a kialakult kapcsolat gátolja az új kapcsolat, a pótlás kialakítását. Jóval körültekintőbb gyakorlást igényel, mint az összeadás vagy elvevés. A feladatot az elsősök 58%-a összeadással oldotta meg. Az egyénileg megkérdezetteknek a művelet kiválasztására vonatkozó válaszaiból az is kiderült, hogy kapcsolódott a „gyűjtöttem hozzá” kifejezés az összeadáshoz. Ez a kapcsolat tapasztalati, jóval erősebb, mint az az iskolában most kialakulóban levő kapcsolat, amit a pótlásnál tanulnak. Tapasztaltuk is az egyéni felméréseknél, hogy a szöveg elmondásakor nem is figyelték végig a gyerekek a feladat megfogalmazását, sem a kérdést, hanem amint megjelent a „gyűjtöttem hozzá” kifejezés, azonnal kiválasztották a műveletet és feleltek. Kiderül tehát, hogy a szövegelemzés fontosságának beláttatása már első osztályos probléma.

Ugyancsak az egyéni felméréseknél került felszínre az a várt jelenség, hogy a tanulók a feladatban szereplő körülményeket a „gyűjtöttem hozzá” kifejezés hatására átcsoportosították. „Volt 9 Ft-om, gyűjtöttem hozzá 17 Ft-ot, lett 26 Ft-om!” Volt tanuló, aki kijelentette, hogy „nem lehet kiszámítani”. Többen 16-ot írtak le. Nem azért, mert hibás pótlást végeztek, hanem nem ismerik még a második tizedet. Ezt igazolja azoknak a munkája, akik a 6 egyes elé jelet tettek. Ezek a tanulók, ha a művelet kiválasztásánál nem is tudtak sikeres analízist végezni, a megoldáskor helyesen analizáltak, a 9 és 17 összegénél nagyobb számot kerestek. Kiderül, hogy már az első osztályban tisztázni kell, a feltételek és körülmények ismerete vezet el a megoldáshoz. Azokat megmásítani nem szabad, különben nem tudunk felelni arra a kérdésre, amit a feladat feltett.

A második osztályokban jelentősen javult ennek a feladatnak a megoldása. 20%-kal több a jó megoldás. Egy év alatt megerősödött az a kapcsolat, ami a pótlás kiválasztásához vezet. Az egyéni felméréseknél tapasztaltuk, hogy az első osztályosoknál alig észlelhető kritika itt már fel-fellép és ennek nyomán új próbálkozással javítják az észlelt hibát. Még mindig sok a megszokott életkörülmények alapján történő átcsoportosítás. Volt pénzem, hozzátettem, a kettő összegét kaptam. Ebben az osztályban a jó megoldások 10%-a kivonással készült. Ez már annak a mélyebb elemzésnek az eredménye, hogy annyit tettem hozzá, amennyivel több gyűlt össze: az eredeti pénzösszegeknél.

A harmadik és negyedik osztályokban ennek az egyszerű (ezekben az osztályokban egyszerű) megfogalmazású feladatnak ötödrésze hibás, mert műveletet tévesztettek a tanulók! Az egyéni kikérdezések arról győznek meg, hogy felületesen felmerült egyedi kapcsolatok vezetnek félre a tanulókat. A megoldásnál nem a kérdésből indulnak ki. A műveletet tévesztő tanulóknak csaknem 100%-a meg sem kísérelte az ellenőrzést. Ezeknek a tanulóknak a gondolkozásában fel sem merült a kritika! Pedig a negyedik osztályosoknak az elemzésben való jártasságban el kell jutniuk a ténymegállapítás, elemzés, kritikával kísért műveletkiválasztás fázisokig.

Az első feladat harmadik megfogalmazásának a megoldása nagy meglepetést keltett. Volt olyan első osztály, amelyik 90%-ban összeadást végzett, az átlag is 52,5%. Amint a kikérdezéseknél kiderült, a „több” szó és az összeadás kapcsolata okozta a hibát. A művelet kiválasztására vonatkozó indoklásban mindig szerepelt a „több”. A gyerekek ennek a szónak és az összeadásnak egyedi kapcsolatára támaszkodtak a művelet kiválasztásánál. A magasabb osztályokban ez az egyedi analízisre épült műveletkiválasztás már elvértve fordult elő.

A második feladat első megfogalmazása csak az első osztályokban okozott nehézséget. A tanulók harmadrésze kivonást végzett. Ezek nem figyelték meg a feladatban szereplő körülményeket, nem tekintették a kérdést, alakí elemzés útján kivonták a nagyobb számból a kisebbet. Az egyéni kikérdezéseknél azt is tapasztaltuk, hogy az adatokból önkényesen maguk formáltak kérdést. „Mennyivel került többbe a csokoládé?”

Meglehető, a vártnál is sokkal gyengébb eredményt kaptunk a feladat második megszövegezésénél. Az első osztályokban a tanulók háromnegyed része, a második osztályokban fele, a harmadik osztályokban harmadrésze, a negyedik osztályokban a tanulók 13%-a tévedett! A feladatban leírt folyamat az életben éppen ellentétes irányban megy végbe. Ha valakinek pénze van és költ belőle, azt szokta megállapítani, hogy mennyi marad. Ez a tapasztalati kapcsolat erősen befolyásolta a tanulókat. Igazolták ezt az egyéni feladatmegoldások. Így „fogalmazták át” a feladatot: „11 Ft volt a perselyben, 7 Ft-ot elköltöttem, 4 Ft maradt.”

A harmadik feladat első megfogalmazásának az eredménye igazolja előbbi megállapításunkat.

A második megfogalmazásban a „Néhány kiszáradt” irányítás segítette az elemzést. Minden osztályban tapasztalható az eredmény százalékos javulása. Egészen sajátos képet kapunk azonban, ha a megoldás eredményességét és a helyes kérdések és feleletek százalékat összehasonlítjuk. Sok tanuló „megoldotta” a feladatot anélkül, hogy kérdést tett volna fel és válaszolt volna. Az első osztályban közel 70% jól oldotta meg a feladatot, de csak 9% fogalmazta meg a kérdést és egyetlen egy sem felelt. A második osztályban a jó megoldások száma 73%, 7% fogalmazott jó kérdést és 56% felelt jól. A harmadik osztályokban ugyancsak 73% oldotta meg a

feladatot, 35% jó kérdést tett fel és 40% adott feleletet. A negyedik osztályokban 95% jól oldotta meg a feladatot, de csak 68% fogalmazott jó kérdést és 62% válaszolt jól. Ez az eredmény alátámasztja eddigi tapasztalatainkat és megállapításunkat: a 6–10 éves tanulók a szöveges feladatok megoldása közben felületesen analizálnak, fő hibájuk, hogy megoldásuk nem a kérdésből indul. Lénárd Ferenc (A problémamegoldó gondolkodás, 1963. 182. o.) idézi Sevarjov tapasztalatát (1946): A matematikai feladat gyakorlati megoldása és a megoldás menetének a tudatosítása, a menet egyes lépéseinek a bemutatása a tanulók számára lényegileg két különböző feladatot jelent. Ezt a tapasztalatot felméréseink igazolják. Egyben kijelölik módszertani feladatainkat.

Negyedik feladatunk százalékos eredményei, az egyéni kikérdezések tapasztalatai nagyon elgondolkodtató igazolását adják Sevarjov megállapításának, a tudatos analízisban való járatlanságnak és az önálló gondolkodás hiányának. Az ugyanazon szám adatokkal szerkesztett részekre osztással és bennfoglalással megoldható feladatokat numerikusan jól oldotta meg a második osztályokban is a tanulók 90%-a. Viszont jó kérdésfeltevésre, tehát a feladat finom differenciálására a második osztályos tanulóknak 36,4, illetve 30%-a, a harmadik osztályos tanulóknak 52,7, illetve 51,4%-a, a negyedik osztályok tanulóinak 53, illetve 55%-a volt képes. Még elgondolkodtatóbb az, hogy mindkét kérdés és felelet, tehát a fogalmazás hibátlan analízise a második osztályokban a tanulók 5%-ának, a harmadik osztályokban 7,2%-ának és a negyedik osztályokban 40%-ának sikerült. A két fogalmazásban semmi különbséget nem fedezett fel, ugyanazt kérdezte a második osztályokban 21%, a harmadik osztályokban 10,4%, a negyedik osztályokban 7,1%.

Bár felméréseink nem annyira széleskörűek, hogy abból általános tanulságot mernénk levonni, mégis úgy látjuk, hogy fokozott mértékben szorul fejlesztésre a tanulóknál a szövegelemzésben való jártasság. Alapvető hibának látszik — mint már említettük —, hogy a szöveg elolvasása közben felmerült egyedi kapcsolat félrevezeti őket, kiválasztják a műveletet anélkül, hogy a kérdést egybevetnék a körülményekkel. A feladatmegoldás közben nem merül fel gondolkodásukban a kritika, sőt az eredmény ellenőrzését sem végzik rendszeresen. A hiba lehetősége az első osztálytól kezdve adva van, ha pl. túlteng a numerikus feladatok megoldatása a szöveges feladatokkal szemben. (Persze el sem hanyagolható a műveletek készségi fokon való végzése.) A tanulók a numerikus feladatok megoldása közben nem kényszerülnek elemzésre, hiszen a művelet jele eligazít, hogy milyen műveletről van szó. Mencsinzkaja (i. m. VI. fejezet) azt fejtegeti, hogy a numerikus feladatok megoldásában a négy alapművelet szimbóluma vagy jele egy aritmetikai művelettel egyértelműen áll kapcsolatban (+ hozzáadni, — kivonni s. i. t.) A numerikus feladatok megoldásánál tehát a tanulók „egyedi” analízist végeznek, míg a szöveges feladatokban egy és ugyanazon aritmetikai művelet legkülönbözőbb kifejezéseivel találkozhatnak, „komplex” analízissel van dolguk. Módszertanilag tehát az a feladat, hogy alkalmat adjunk ilyen komplex analízisre. Tapasztalják a tanulók — természetesen természetesen — a fogalmazásbeli sokféleség lehetőségét. Ezen azt kell érteni, hogy alakítsunk kapcsolatokat kifejezések és műveletek között gyakorlatlással, cselekedtetéssel és szemléltetéssel, de időben variáljuk azokat és szakadjunk el a cselekedtetéstől, szemléltetéstől. Ha feladatainkat állandóan kíséri pl. az, hogy az aplikációs táblára tárgyakat rakunk fel és veszünk le a hozzátesszük és elveszszük kifejezéssel, kialakul a szó és a művelet kapcsolata, de a szemlélet feleslegessé teszi, hogy a kialakult kapcsolatot használják a tanulók. Nem a szó idézi fel a műveletet, hanem a cselekvés

és a szemlélet. A tanulók képzelő ereje semmit sem gazdagodik, belső szemléletük nem fejlődik. Gondolati analízisre továbbra is képtelenek lesznek.

A számbeli feladatok túltengése, a szemléltetés túlhajtása akadályozza azt is, hogy a tanulók a feladatok megoldásában a kérdésre támaszkodjanak. A numerikus feladatoknál a feljegyzésben benne van a körülmények ismerete és a kérdés is. Ha pedig a feladatban leírt műveletet cselekszi vagy szemléli a tanuló, magától létrejön az eredmény, felesleges a kérdés. Mencsinszkaja (i. m. VI. fejezet) azt javasolja, hogy a tanítás gyakorlatában olyan szituációt kell teremteni, amelynél a gyermekben kifejlődhetik a kérdés feltevésének szükségessége. Ennek a célnak kell alárendelni mindenképp előbb a szemléltető eszközök alkalmazását a feladat megoldásánál. Csak az első és viszonylag rövid szakaszban engedhető meg, hogy a gyermekek a feladat megoldásakor maguk dolgozzanak a tárgyakkal és így szemléltetve kapják meg a számbeli eredményt. Különböző kizárjuk a művelet kiválasztásának szükségességét, mivel a gyermek kész formában csupán felfogja az eredményt és teljesen feleslegessé válik a kérdés feltevése. Több alsó tagozati osztály fejlődését volt módunkban figyelemmel kísérni. Tapasztaltuk, hogy a túlhajtott cselekedtetés és szemléltetés nemhogy nem segítette elő az egyszerű feladatok megoldása elsajátításának a folyamatát, de hátráltatta is azt. Ez akkor vált nyilvánvalóvá, amikor felső tagozatba jutottak és kitűnt járatlanságuk a szövegelemzésben.

Jó szolgálatot tesznek az általános iskola minden osztályában a figyelemnek a kérdésre irányításában a „kérdéssz és felel” feladatok. Továbbá azok a gyakorlatok, melyekben ugyanazon anyagközlő részben más-más kérdés tehető fel. I. K. Novikov végzett ilyen irányú sikeres kísérleteket. (Mencsinszkaja számol be erről i. m. VI. fejezetében.) A körülmények és feltételek elemzésének szükségességére viszont egy-egy műveletre vezető feladatok készítése, vagy numerikus feladatok megszo-vegeztetése hívja fel a figyelmet.

Tapasztalatunk szerint a szövegelemzésben való jártasság kialakulását gátolja az is, hogy az alsó tagozatban (bár kisebb mértékben, de a felső tagozatban is) a tanulók mereven ragaszkodnak már kialakult kapcsolatokhoz. Jól kielemezhető ez a fordított szövegezésű feladatok megoldásának eredményéből és abból, mennyire nehezen differenciálják a bennfoglalásra és részekre osztásra vonatkozó feladatokat. Ezért olyan feladatsorozatokot kell kidolgozni, melyekben régi és új kapcsolatok felváltva fordulnak elő. Jól szolgáljuk ezt a gyakorlatot, ha az osztási feladatokat kétféleképpen szövegezzük és értelmeztetjük. Ugyancsak tervszerűen kell gyakoroltatni a fordított szövegezésű feladatokat is. Ez a most ismertetett pszichológiai jelenség indokolja azt, hogy a gyakorlás mindig öleljen fel több műveletet. Dominálhat az éppen tanított művelet gyakoroltatása, de soha ne legyen kizárólagos. Mencsinszkaja idézett munkájában beszámol arról, hogy egyes megfigyelt tanulók, akik jártasságot értek el a műveletkiválasztásban, új művelet tanulásakor ideiglenesen elvesztették ezt a képességüket. Szorzással, majd osztással akarták megoldani az összeadásra vezető feladatokat. Sőt, egy osztálykísérlet alkalmával a szorzás tanítása közben 32 tanuló közül 24 szorzással akart összeadásra vonatkozó feladatot megoldani. A 8 helyes megoldó közül is 4 szorzás jelet használt. Tudatos gyakoroltatással már az alsó tagozatban feloldhatjuk a kapcsolatok merevségét, fokozhatjuk a gondolkodás mozgékonyosságát. Kelemen László azt javasolja, hogy problémalátásra neveléssel, a problémák megfogalmaztatásával növeljük a tanulók gondolkodásának mozgékonyosságát. (A 10–14 éves tanulók tudásszintje és gondolkodása. 1964.)

Az eddigiekből következik, hogy a szövegelemzésben való jártasság kialakítása kétoldali folyamat:

- a) alapja a kérdésből kiinduló szövegelemzés, kapcsolatok felismerése,
- b) jártasság feladatok elképzelésében, megfogalmazásában, tehát egyszerűbb kapcsolatok kialakításában.

Ez a gondolkodásbeli felkészültség az alapja a felsőtagozatos elemző munkának.

*

A felső tagozatban, a VI., VII. és VIII. osztályokban olyan szöveges feladatsorozatokat oldattunk meg, melyekben ugyanazok a feltételek és követelmények szerepeltek más-más megfogalmazásban. Egyéni felméréseket is végeztünk, néhány jegyzőkönyvet a későbbiekben bemutatunk. Az első és második sorozatban két szám összegéből és különbségéből kellett meghatározni a számokat, a harmadik sorozatban két szám összegéből és arányából, a negyedik sorozat VIII. osztályosoknak szóló két egyenlet.

- I/1. Egy kiránduláson 56 tanuló vett részt. 18-cal több fiú, mint lány. Hány fiú és hány lány volt?
 2. Egy autóbustúrán 98 tanuló vett részt. 18-cal kevesebb fiú, mint lány. Hány fiú és hány lány volt?
 3. Két szám összege 56, különbségük 18. Melyik a két szám?
- II/1. Amikor születtem, testvérem 5 éves volt. Most ketten életkora összesen 25 év. Hány évesek vagyunk külön-külön?
 2. Mikor testvérem 12 éves volt, én 18 éves voltam. Most ketten együtt 46 évesek vagyunk. Hány éves mindenikünk?
 3. 30 méter hosszú alumínium tekerecs 6 kg súlyú. Vágjuk két részre úgy, hogy egyik rész 1 kg-mal nehezebb legyen, mint a másik. Hány méter hosszú lett külön-külön a két tekerecs?
- III/1. Két szám összege 84. Egyik 5-ször akkora, mint a másik. Melyik a két szám?
 2. Két szám összege 105. Hányadosuk 6. Melyik a két szám?
 3. Két szám összege 119. Különbségük 5-ször akkora, mint a kisebbik szám. Melyik a két szám?
 4. Két szám összege 112. Arányuk: 1 : 7. Melyik a két szám?
- IV/1. Pénzemből két üzletben 15 Ft értékű élelmiszert vettem, a maradék negyedrészen cipőt vásároltam. Mennyi pénzzel indultam, ha 540 Ft-tal tértem haza?
 2. Pénzemből elköltöttem 15 Ft-ot. Megszámoltam a maradékot, azután ennek a maradéknak is elköltöttem a negyedrészt. 540 Ft-om maradt meg. Mennyi pénzem volt eredetileg?

A két egyenletet párhuzamos osztályok oldották meg. Valamennyien azt az utasítást kapták, írják le a megoldás menetét, írjanak le mindent, ami megoldás közben eszükbe jut. Indokoljanak minden lépést.

Az első és második sorozat lehetséges megoldásait az első sorozat első feladatán, a harmadik és negyedik sorozat lehetséges megoldásait ugyancsak az első feladatokon mutatjuk be.

- | | | |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| I/1. a) $56 - 18 = 38$ | 38 : 2 = 19
19 lány | 19 + 18 = 37
37 fiú |
| b) $56 + 18 = 74$ | $74 : 2 = 37$
37 fiú | $37 - 18 = 19$
19 lány |
| c) $56 : 2 = 28$ | $28 + 9 = 37$ | $28 - 9 = 19$ |
| $18 : 2 = 9$ | 37 fiú | 19 lány |
| III/1. $84 : (1 + 5) = 14$ | $14 \cdot 1 = 14$
14 egyik szám | $14 \cdot 5 = 70$
70 másik szám |

$$\text{IV/1. a) } x - 15 - \frac{x - 15}{4} = 540$$

$$\text{b) } 15 + \frac{x - 15}{4} + 540 = x$$

$$\text{c) } \frac{3}{4}(x - 15) = 540$$

A továbbiakban néhány egyéni jegyzőkönyvet mutatunk be.

1/1. feladat: Szegedi II. sz. gyakorló iskola kitűnő tanulója. Többször elolvassa a feladatot hangosan is, halkán is. 18-cal több fiú van. Igen több fiú. Mit is jelent ez? Úgy emlékszem, ki kell küldeni, hogy ugyanannyian maradjanak bent. Igaz, el is oszthatnám 2-vel. De mindegy, kiküldők. (Számol.) 38-an maradnak. 19 fiú és 19 lány. 19 meg 18 az 37. 37 lány, 19 fiú. (Olvasd el még egyszer a feladatot!) Elolvassa, nem veszi észre a tévedést. Nem elemezte az eredményt a követelmény szempontjából! (Kik voltak többen?) Megoldja!

2. feladat: Többször elolvassa. Most kevesebb a fiú! Biztosan ezt kellett észrevenni. Ugye ezt? Most hozzáadok 18-at, hogy ugyanannyian legyenek az osztályban. Osztás után a fiúk számát kapom. (Miért?) Persze a fiúk vannak kevesebben. A lányok számát kapom. 98 meg 18 az 116. 58 lány, 40 fiú. Ellenőrzi. Itt is oszthattam volna mindjárt 2-vel. Ezt is magyaráztuk valahogyan. De így is jó lett! (Gondolkozz, hogyan magyaráztátok!) Nem tudom. Nem, nem emlékszem. Kicsit összezavarodtam.

3. feladat: Egyszer olvassa el. Különbsége, különbsége. A nagyobból kivonok egy kisebbet, különbséget kapok. A nagyobb az 18-cal nagyobb, több, mintha 56 fiú és lány lenne és 18-cal több a fiú. Ugye így van? Ez az első feladat. Megoldjam? Levonom a 18-at, osztok és a lányok számát kapom. Azok vannak kevesebben! (Számba vette a követelményt!) Számol.

A tanuló igyekezett ismereteire, emlékezetére támaszkodni. Azt a megoldást választotta, amire jól emlékezett. Vajon nem arról van-e itt is szó, amit Kelemen László úgy fogalmazott meg, hogy a jó osztályok tanulóinak sok „betanult” ismerete akadályozza az önálló alkotó gondolkodást?! Ezzel kapcsolatban Lénárd Ferenc így ír: „Helyes nevelés esetén azonban nem szabad előfordulnia annak, hogy a nagyobb ismeretanyaggal rendelkező tanuló gyengébben gondolkozzék, mint a kevesebb ismeretanyaggal rendelkező. Itt újra arra kellene gondolnunk, hogyan válik az ismeret tudássá. Ha ezt el akarjuk érni, akkor a fenti ellentmondást feloldottuk. Az általános iskola első osztályától kezdve nagyobb gondot kell fordítanunk a kérdések megfogalmazására, gondolkodási műveleteket tartalmazó feladatok, problémák megoldására.” (I. m. 311. o.) A megvizsgált tanulóban sem vált az ismeret tudássá. Nem mert ötletet felvetni. Emlékezetének a munkáját sem kísérte szorosán a kritika! A fogalmazás irányító szerepe megmutatkozott. A megoldás a fogalmazás irányát követte. A tervszerű megfogalmazás tehát mozgékonyvá teheti a gondolkodást. Érdekes és értékes, ahogyan a tanuló a 3. feladat megoldásakor gondolkodik. A fogalmazás megkívánta a „különbség” szó értelmezését. Szépen, lépésről lépésre analizál. Figyelemre méltó továbbá az, hogy a tanuló a jobb megértés céljából az absztrakt szöveget konkrétá fogalmazza át. A megoldásban kétségtelenül segítségére volt a megelőzően megoldott két rokon feladat. Harmadszor már nem is tévedett, kritikával kísérte a megoldás elgondolását.

1/1. feladat: Szegedi I. sz. gyakorló iskola egyik VII. osztályának kitűnő tanulója. Figyelmesen, lassan olvas. Testvérem 5 évvel idősebb nálam. Együtt 25 évesek vagyunk. Legyen ő is 5 évvel fiatalabb! Így egyidősek vagyunk. Összesen 20 évesek! Egyre-egyre jut 10 év. De ő valójában 5 évvel több. 15 éves. Én csak 10 éves vagyok. 10 meg 15 az 25 év.

2. feladat: Többször olvassa el. Tehát mikor ő 12 éves volt, én 18 voltam. (Nálunk majdnem fordítva van!) 6 év a korkülönbség! Ki is a fiatalabb? A testvérem az. Legyen ő is 6 évvel idősebb. 6 évet adjunk az életkorhoz. 46 meg 6 az 52. Fele éves lesz, aki idősebb. Utánanéző. 26 éves vagyok. Testvérem 20 éves. Megvan a különbség is, az összeg is.

3. feladat: Figyelmesen, többször elolvassa. Részleteket is olvas. Méterek is, súlyok is vannak. Két részre kell vágni. Hány méter lesz egy-egy tekercs? A kettő együtt 30 méter. 1 kg-mal nehezebb az egyik. Ez nem jó adat! A kettő együtt 6 kg. Ki lehet számítani a súlyukat. De nem ez a kérdés. A kettő együtt 30 méter. Az egyik 1 kg-mal nehezebb. Ennek is van hossza. Persze annyival hosszabb az egyik, amennyi 1 kg hossza. Ki lehet ezt számítani? 30 méter alumínium tekercs 6 kg súlyú. 1 kg az 5 méter hosszú. Számol. Ellenőrzi.

Ez a tanuló eredményesen analizál. Az első két feladatban azonnal rájön, hogy a mellékkörülmények az életkorok különbségét mutatják. A 3. feladatban is azonnal megkezdődik a kétféle adat különválasztását. Számba veszi az adatokat. Rájön, hogy az összeszedett adatokkal nem tud a kérdésre felelni. Újra felsorolja a tényeket. Jó ötlete merül fel. Az 1 kg súlyú tekercesnek is van hossza. Ezzel meg is oldotta a problémát. Kétségkívül segített az első két rokonfeladat. Ráirányította a figyelmet, hogy két szám összegét és különbségét kell keresnie. Figyelemre méltó, ahogyan megfogalmazza a probléma megoldását. Annnyival hosszabb az egyik, amennyi 1 kg-nak a hossza. Míg a megoldásra rájött, analizálta egymásra vonatkoztatva az adatokat, a követelményeket, a kérdést, megpróbált elvonatkoztatni a mellékes körülményektől, összefüggést keresett az adatok között, a feladat és a rokonfeladat között. Szóval egész sor gondolkodási műveletet végzett. Ezt a gondolkodási mozgékonyt a feladat megfogalmazásával értük el, rejtve közöltük a megoldás szempontjából egyik lényeges adatot. A tanár segítségét helyettesítették az előzőleg megoldott rokonfeladatok. A feladatok megfogalmazása tehát segítheti a gondolkodásbeli jártasság kialakulását. „A feladat feltételeit és követelményeit kiemelő analízis mindig a megfogalmazásban jut kifejezésre. A feladat megfogalmazása annál jobb, minél »tisztábban« hajtottuk végre ezt az analízist, minél teljesebb mértékben választottuk el a feladat feltételeit a mellékes körülményektől.” (Rubinstein: i. m. 93. o.) Ilyen körülménte analízisre az életszerű feladatok tanítanak. Mert a valóságban „a feladatok lényeges feltételei, adatai mindig össze vannak keveredve lényegtelen feltételekkel és adatokkal”. A tanulók viszont tömegével oldanak meg olyan feladatokat, amelyek csak számtani műveletek végzésére alkalmasak, annyira analizáltak, semmi problémát nem adnak a gondolkodásnak. S ha van köztük néhány „gondolkodtató” feladat, az minden előzmény nélkül való, nem tudják megoldani a tanulók. „Az iskolai feladatok ugyanis — és ebben áll egyik korlátosságuk — már speciálisan iskolai célra »preparált« feladatok.” (Kelemen L. i. m. 199. o.)

III/1. feladat: II. sz. gyakorló iskola matematikából jeles VI. osztályos tanulója. Többször elolvassa, hosszasan gondolkodik a feladaton. Két gyermeknek 84 Ft-ja van. Egyiknek 25, másiknak 5. Egyiknek 50, másiknak 10. De lehet egyiknek 5, másiknak 1. Persze: 5 : 1. Az arányszámokat össze kell adni. Kifogástalanul megoldja. (Miért kell az arányszámokat összeadni? Hogy 6-tal oszthassam el a 84-et. Miért osztottál? Mert nem 6 Ft-juk, hanem 84-Ft-juk volt. Próbálgattam, hányszor annyi legyen egynek a pénze. Miért éppen a 6-tal próbálgattál? Mert ez az arányszámok összege, ezzel kell osztani! Próbáld megokolni, melyik műveletet miért végezted! 84-ben a 6 megvan 14-szer. 14-szer tudok mindegyiknek pénzt adni.)

2. feladat: Elolvassa. Két szám hányadosa 6. Az osztás eredménye a hányados. Ha egy számot elosztok egy másikkal, akkor 6-ot kapok. Keresek két számot, elosztom őket, hogy 6-ot kapjak. $36 : 6 = 6$, $36 + 6 = 42$. Utánanéző. Éppen fele a 84-nek. $72 : 12 = 6$. $72 + 12 = 84$.

3. feladat: Sokszor elolvassa. A különbség 5-ször annyi, mint a kisebb szám. Többször ismétli. A különbség 1 Ft. Akkor a kisebb szám... Nem lehet. A különbség 5-ször több, mint a kisebb szám, 5-ször akkora. A kisebb szám 1 Ft. Akkor hány Ft lesz a nagyobb szám? Nem tudom. Újra elolvassa. Azt tudom, hogy a különbség 5-ször annyi, mint a kisebb szám. A kisebb szám legyen 1 Ft. Akkor a különbségnek 5 Ft-nak kell lenni. A nagyobb szám 5-tel több, 6 Ft. Ellenőriz: $6 - 1 = 5$. A különbség 5-ször annyi, mint az 1. Ez is arányos osztás? Igen. Az arányszámok: 5 : 1. Megoldja. Nem jó. Rosszul számoltam? Urányszámol. Nem tudom megoldani. (Figyeld meg még egyszer mit tudsz, mit gondoltál ki eddig!) A 6 és az 1 nem jó, mert összegük csak 7. Nagyobb számokat keresgél. (Hányszor annyi a 6, mint az 1?) Csak az arányok a számok jók, amelyeknek a hányadosa 6? Próbálgat. Befárad.

4. feladat: Az arányos osztás szabálya szerint minden nehézség nélkül megoldja. „Preparált” feladat volt. A megoldás igazolta Kelemen László kísérleti tapasztalatát: „A tanulók számára legkönnyebbnek bizonyultak azok a feladatok, amelyekben a gondolkodás az absztrakt elvből indult ki. Ez is azonban csak akkor, ha az adatok készen rendelkezésre álltak, és nagyjából sejteni lehetett az alkalmazandó törvényt.” (I. m. 318. o.)

Az első feladatot ügyesen elemezte a tanuló, hogy arányos osztásról van szó. A továbbiakban azonban csak mechanikusan számolt, a szabály alapján. Nem tudta indokolni a lépéseket. Felszólításra sem indokolt tisztán. Ez a magyarázata annak, hogy a későbbi rokonfeladatok megoldását nem tudta ez a feladat segíteni. A 2. feladatban a tanuló átfogalmazta a követelményt, így tisztázta magának, hogy mit jelent a hányados. Fel is használta a későbbiekben is. Gondolkodásának ez értékes tulajdonsága. „A nevelésnek ezen a téren igen fontos szerepe van: el kell érniünk, hogy a gondolkodásnak ezt az aktív lépését minél

több ember gyakorolja is.” (Lénárd: i. m. 238. o.) A továbbiakban próbálgatott mind a két feladatnál. Nem tudott összefüggést teremteni eddigi ismereteivel. Végül belefáradt. Pedig a harmadik feladatot mintaszerűen elemezte, míg egy hibás irány rossz megoldásra nem vezetett. „Hány probléma megoldását, hány iskolai házi feladatot nem készítették el, csupán azért, mert az első próbálkozás csődöt mondott, és a gondolkodási tevékenységet az első sikertelen próbálkozás után abbahagyták.” (Lénárd: I. m. 244. o.) Meg kell szoktatni a tanulókat, hogy, ha nem sikerül egy megoldás, a tényeket és a részeredményeket újra meg újra vegyék számba. Jó ötletet kaphatnak az áttekintéskor.

IV/1. feladat: II. sz. gyakorló iskola VIII. osztályos tanulója. Matematikából jó osztályzata van. Figyelmessen tanulmányozza a feladatot. Elköltöttem 15 Ft-ot és a maradék

negyed részét is. Maradt 540 Ft-om. $\frac{x-15}{4} = 540$. Megoldja. Ellenőriz. Utánaszámol.

Újra átgondolja. Azt írtam le, amit elköltöttem. Ki kell vonni, így lesz a maradék 540.

$x - \frac{x-15}{4} = 540$. Megoldja. Ellenőriz. Hibás. Utánaszámol, észreveszi az előjelhibát. Meg-

oldja. Ellenőriz. Nem jó. Pedig most már kivontam pénzből, amit elköltöttem. Nem tudom mi lehet a hiba! Megkapta a másik megfogalmazást. Hangosan elemez. Volt x Ft-om. Elköl-

töttem 15 Ft-ot. Maradt $x - 15$ (Ft). Ennek is elköltöttem a negyed részét: $\frac{x-15}{4}$ Kétszer

költöttem: $15 + \frac{x-15}{4}$. Ezt kell kivonni: $x - (15 + \frac{x-15}{4}) = 540$.

Az első megfogalmazás is konkrét helyzetből indult. Volt pénzem, költöttem, maradt pénzem. Nem adta azonban készen a fogalmazás a feladat elemzését. A második megfogalmazás „Megszámoltam a maradékot. Azután elköltöttem ennek is negyed részét” szájba adta a gondolkodás lépéseit. „Kipreparálta” a feladatot.

I. sorozat

Feladat	A megoldás			Melyik módszerrel dolgozott		
	jó	rossz	nincs	1.	2.	3.
1.	53	40	7	68,5	7	24,5
2.	56	34	10	28	15	47
3.	44	48	8	38,5	12	51,5

II. sorozat

Feladat	A megoldás			Észrevette a különbséget		Próbálgatott
	jó	rossz	nincs	igen	nem	
1.	59	36	5	68	32	9
2.	30	56	14	42	58	12
3.	24,5	54,5	21	20,5	79,5	1

III. sorozat

Feladat	Jó	Rossz	Nincs	Próbálgatott
1.	37	49	14	12
2.	19	63	18	8
3.	32,5	57,4	10	5
4.	5	53	42	—

IV. sorozat

Első megfoglalmazás		Második megfoglalmazás	
jó	rossz	jó	rossz
29,5	70,5	46,4	53,6

A számok százalékot jelentenek.

Az osztálykísérletek eredményeit a táblázatok mutatják: jól vagy rosszul oldották meg a tanulók a feladatokat és melyik módszerrel dolgoztak.

Az első sorozat első feladatában ismerik a tanulók két szám összegét, tudják, hogy az egyik több a másikinál. Ez okozza a problémát. Ha egyenlők lennének, az összeg fele-fele lenne a két szám. A múltbeli tapasztalat azt sugalmazza, hogy a többletet le kell vonni, hogy a két szám egyenlő legyen.

A második feladatban az okozza a problémát, hogy az egyik szám kisebb, mint a másik. Hozzá kell tehát adni, hogy egyenlők legyenek. Az egyénileg kikérdezett tanulók többségükben így is gondolkoztak. A statisztikai eredmények azt mutatják, hogy a tanulók egy része ugyanazzal a megoldási menettel dolgozott. Mintha beállították volna egy megoldásra. Nem analizáltak, mechanikusan vitték át a megoldást. Ezt igazolja, hogy a tanulók, akik az első sorozat 3. feladatát elsőnek kapták, a „két szám különbsége” műszó nehézsége miatt nagy százalékban nem tudták megoldani.

Az első feladatot a tanulók 68,5%-a oldotta meg az 1. eljárással, 7%-a a 2. eljárással. A második feladatot 15% oldotta meg a 2. eljárással. A 68,5%-os eredményt nemcsak a fogalmazás irányító szerepével magyarázhatjuk, hanem egy bizonyos irányú beállítódással, a számolásban a kisebb számok felé való törekvéssel.

Kisebb létszámmal vizsgáltuk azt is, hogy hányan tudnák a feladatokat többféleképpen is megoldani. Nagyon kevesen. Tanult, begyakorolt eljárásokra támaszkodnak, amelyeknek a lépései többnyire mechanikusak.

A második sorozatban észre kellett venni, hogy a két szám összege mellett a két szám különbsége is adott. Mellékkörülmények fedték el a valódi adatokat. Az első feladatban elég könnyű rátalálni az 5 év korkülönbségre, a tanulónak mégis csak a kétharmad része vette észre. A másodikban a kis nehezítés nagyon sokat jelentett,

a tanulóknak több mint fele nem látta meg „amikor testvérem 12 éves volt, én 18 éves voltam” fogalmazásban azt, hogy ez a két szám különbségét jelöli meg. Voltak, akik arányos osztásra véltek ráismerni. Mások próbálgatással jöttek rá, hogy a különbség is adott. A harmadik feladat feltételeit bizony lépésről lépésre kellett elemezni, hogy a hosszúságra és a súlyra vonatkozó adatokat szét tudják választani és rájöjjenek, hogy a hosszúságok különbségét 1 kg súlyú tekercs hosszúsága adja. Ezt a tanulóknak csak ötödrésze ismerte fel. Néhányan másféle jó megoldást hoztak. Ezeknek is megfontolt analízist kellett azonban végezniök. A legváltozatosabb és a legképtelenebb megoldási menetekkel találkoztunk. A kétféle adat értelem nélküli összehasonlításának sokféle módjával. Ennél a feladatnál nagyon szembeűnő volt az a kritikátlanság, mellyel a tanulók a feladatmegoldásokat kísérik. Nyomatékosan felhívta erre figyelmünket levelező hallgatónk, aki a kiskőrösi felméréseket végezte. A tanulók tömegesen fogadtak el képtelen eredményeket, aláhúzták, feleltek is rá. (Pl. két tekercs hossza összesen 30 méter, az egyik 1008 méter.) Pedig, ha az eredményt összevetnék a követelménnyel, azonnal kiugranék a hiba.

A harmadik sorozat feladatainak megoldásai azt tükrözik, hogy az egész-rész viszony analízise nehezebbnek bizonyult az előzőknél. Ezekben a feladatokban az egészet alkotó részek is bonyolultabb viszonyban vannak. Egyik 5-szöröse a másiknak s így teszik ki közösen an egészet. Típushiba, hogy az egészet 5 résznek tekintik. A második feladatban a részek összefüggését a hányados szó jelzi. Az első feladatban rejlő nehézséget, hogy a részek közti többszörösségi viszonyt és az egész-rész viszonyt is tekintetbe kell venni, tetézi a „hányados” műszó, ami újabb összefüggés értelmezését is megköveteli. A negyedik feladat logikailag megegyezik a másodikkal. Ebben a részek összefüggését az arányszámok mutatják. Ennek a feladatnak a megoldása mutatja a legjobb eredményt, mert az arányos osztásnál tanult szokásos megfogalmazásban szerepelt a feladat. A harmadik feladat volt a legnehezebb, mert a részek közötti kétféle összefüggésből következtetni kellett egy harmadikra és tekintetbe kellett venni az egész-rész viszonyt is. Ezek az összefüggések kétféle feladat-típust kapcsoltak össze. Az elemzés négy irányban is folyt: feltételek, adott összefüggések, új összefüggés, műveletek. Kétféle új nehézség is felmerült az eddigiekkel szemben: közvetett összefüggés felismerése, következtetés új összefüggésre. A gondolkodás két irányban haladt, a konkrétól az absztrakttig, ami elvezetett a felismeréshez, hogy az egészben 7 rész van, majd az absztrakttól a konkrétig, az arányos osztásra vonatkozó szabálytól a megoldásig. A megoldás eredménye nagyon gyenge. A tanulók nem tudták kianalizálni a sokféle körülményből a megoldáshoz vezető valódi feltételeket. Ennek az a magyarázata, hogy az egyszerűbb összefüggések analízisében is gyakorlatlanok. Itt mutatkoznak meg a feladataink, és pedig a fokozatos, fordulatos, életszerű példatárak szerkesztésében. Ki kell küszöbölni a matematika tanítás alapvető hibáját, hogy elsősorban ismeretnyújtásra törekszük, elhanyagolja a gondolkodási műveletekben való jártasság gyakorlását. „Ezeket a teljes megismerési utat végigjáró, valóban életszerű feladatokat a jövőben sűrűbben kell alkalmazni az oktatásban. Az absztrakt törvény így válik csak valóban élővé és hatékonná a tanulók gondolkodásában. Egyébként a szó rossz értelmében vett »elvont«, élettől idegen ismeret marad.” (Kelemen L. i. m. 319. o.) A harmadik sorozat egyéni megoldása, a statisztika eredményei példásan igazolják, mennyire holt ismeret pl. az arányos osztás a tanulóknak. Megfelelő feladatsorozatok és kérdéssorozatok alkalmazásával pedig a gondolkodás mozgékonyasága fejlesztésének kitűnő eszközévé válhatna. Egyike ez azoknak az ismereteknek, melyek a maguk függvényyszerű összefüggéseivel, ezek fel-

ismertetésével és alkalmazásával a legkitűnőbbben serkenthetik a gondolkodási műveleteket.

A negyedik feladatsorozatban, az egyenlet megoldásában is a részek egymásközi és az egész-rész viszony felismerése a probléma. S hogy ez még a VIII. osztályban is milyen nehéz és mennyire befolyásolja a felismerést az analízist segítő megfogalmazás és az irány megjelölése, azt az eredmények mutatják. Az ismeretlen egész részei a két kiadás és a maradék. A második kiadás összefügg az elsővel és az egészszel, amennyiben ezek különbsége. Ezekben a bonyolult összefüggésekben a megfogalmazás igazít el. Közli a feltételeket és a követelményeket és felteszi a kérdést. Az első megfogalmazás nem választja szét félreérthetetlenül a részeket. Nem mutat irányt, hogyan kell kifejezni a kölcsönös összefüggéseket. A második megfogalmazás segítő szerepe megmutatkozik abban, hogy a 29,5%-os eredményt 46,4%-ra emeli. Ez átlageredmény. Volt azonban olyan osztály is, amelyikben 2 tanuló oldotta meg az első megfogalmazással az egyenletet. Majd közöltük a második megfogalmazást, ami újabb 8 tanulót vezetett jó megoldásra. Az egyenletfelállítások között legképtelenebb elgondolások is szerepeltek.

A felmérések azt mutatják, hogy az általános iskolás tanulók a szövegelemzésben és az ezt feltételező gondolkodási műveletek végzésében gyakorlatlanok. Önálló feladatmegoldó képességük megdöbbentően alacsony színvonalú. A hiányosságok okait Kelemen László már idézett munkájának X. fejezetében részletesen fejtegeti. Foglalkozik a maximalizmus és ezzel összefüggésben a tanterv- és tankönyvkészítés lélektani megalapozottságának, továbbá az aktív ismeretszerzés és az oktatási módszerek kérdésével, valamint a gyenge tanulók megsegítésének az ügyével. Megállapítja, hogy „Igen nagy mértékben hozzájárul az alacsony teljesítményekhez az oktatás módszereinek az elégtelensége, a tananyag feldolgozásának alacsony színvonala.” A jobb tanítási módszerek kialakításához kell segítséget nyújtani a tankönyveknek, segédkönyveknek és a tudományos színvonalú szakmai-pedagógiai továbbképzésnek.

FORGÁCH GÉZA

tanszékvezető főiskolai docens, Szeged

Újabb módszertani törekvések a kémiatanításban

A kémiatanárok egyik fő feladata, hogy az oktatási módszerek állandó tökéletesítésével minél magasabb fokra emeljék a kémiaoktatás módszertani kultúráját. Különösen fontos ez a kemizálás korszakában, mert csak így érhetjük el, hogy az iskolánkból valóban alaposan és korszerűen képzett ifjúság kerüljön az élet, a termelőmunka területeire. A kémiatanítás újabb módszertani törekvései is arra irányulnak, hogy a tanulói aktivitást kibontakoztassák az ismeretszerzés folyamatában, illetve elősegítsék a tanulók önálló tevékenységét az ismeretek alkalmazásában.

A kémia oktatásában már eddig is kialakultak olyan „hagyományos” módszerek, amelyek alkalmasak a tanulói aktivitás fejlesztésére, mint pl. a kísérletező, fejtegető és kutató ismeretfeldolgozási módszerek. Ezek a módszerek azonban akkor a legeredményesebbek, ha komplex egészet képeznek az oktatás folyamatában.

A fejtegető ismeretfeldolgozási módszer a témát témakörökre bontja és beszélgetés formájában, elemezve dolgozza fel az anyagot, mint pl. az alumínium fizikai tulajdonságai; kémiai tulajdonságai kísérletek alapján, a tapasztalt jelenségek elemzése. Ezek összefoglalása után kutató kérdések felvetésével megállapítjuk, hogy a fizikai és kémiai tulajdonságok alapján mire használhatjuk fel az alumíniumot. A fej-