

Világnézeti és szaktárgyi problémák az alsó tagozatos számtantanításban

A hazai és külföldi módszertani munkákat, folyóiratokat olvasva gyakran találunk érdekes alsó tagozatos számtanítási kísérletekkel, amelyek sok esetben forradalmi változásokat kívánnak végrehajtani a matematika alapjainak lerakásában. A szöveget kísérletekben a réginél nagyobb szerepet kapnak a logikai elemek és a matematikai szimbólika. Az USA-ban is egy munkabizottság dolgozik 1959 óta, amelynek feladata az új tantervek és tankönyvek kidolgozása. Javasataik alapján lényegesen megváltozik majd a számtanítás koncepciója az alsó tagozaton. Nagy gondot fordítanak egyes halmazelméleti módszerek kidolgozására és a pontos matematikai kifejezésmódra, amely a megállapításaik szerint döntően befolyásolja a helyes gondolkodás kifejlődését.

Angliában a magyar származású Zoltán Pál Dienes professzornak 1960-ban „A matematika felépítése” címmel megjelent munkája indította meg az alsó tagozatos matematikatanítás korszerűsítésére irányuló munkálatokat. Dienes professzor, aki maga matematikus és kutató pszichológus is, hangsúlyozza, hogy a gyermek a matematika elemeinek elsajátításakor a saját tapasztalataiból indul ki, és nem a miénkből. Véleménye szerint a mai matematikatanítás hiányosságait elsősorban a hagyományos *osztályfoglalkozásban* kell keresni. Az absztrakció egy bizonyos fokára az osztály tanulói nagyon különböző időben érnek el. Talán még ennél is nagyobb jelentőségű az alkalmazandó módszerek kialakítása szempontjából az, hogy az absztrakcióhoz vezető út is tanulónként nagyon különböző. Foglalkozni kell tehát azzal a kérdéssel, hogyan lehet a tanításban az egyéni foglalkozásokat, vagy esetleg kiscsoportos foglalkoztatást alkalmazni. (1) A tanító munkája c. szaklapunk is közölt egy-néhány hazai kísérletről beszámolót. Az egyik ilyen korszerűsítési kísérletet a budapesti Váci utcai általános iskolában végzik. Amint arról Váli Dezsőné kartársnő beszámolt, a fentebb említett magyar származású Dienes professzor ösztönzésére megindult kísérletezésnek máris lemérhető nagy eredményei vannak (2). Ugyancsak igen érdekesek a budapesti Fehérvári úti iskola kísérletei, amelyeket dr. Ungváry Gyula kartárs irányításával az NDK-ban tapasztalt újszerű eljárások és ötletek felhasználásával végeznek, valamint a budapesti Arany János Kísérleti Iskola reform elgondolásai is. (3)

Mindezek a korszerű matematikatanítási kísérletek, komplex jellegű tanítási formák, valamint ezek eddigi szembetűnő eredményei szemléletesen igazolják, hogy a hagyományos módszerekkel történő alsó tagozatos számtanításnak megvannak a korlátai, hiányosságai. Sokszor nem eléggé szakszerű a követett eljárásunk. Eredményesebbnek, hatékonyabbnak, a matematikai gondolkodást, a világnézeti nevelést jobban szolgálónak kellene lennie, olyanak, amely jobban előkészíti a mélyrehatóbb matematikai elvek tanulmányozását.

Ezeknek a kísérleteknek alapja az a törekvés, hogy szorosabbá kell tenni az alsó és felső tagozati, valamint a középiskolai matematikatanítás közötti kapcsolatot. Alapja az a felismerés is, hogy a kultúrállamokban már megszűnik az alsó tagozat befejezett jellege, s küzdenek az alsó- és felső tagozat közötti mesterségesen létrehozott küszöb megszüntetéséért. Az természetes, hogy ez a probléma nem oldható meg csupán szervezeti változtatásokkal. A tartalmi munka egységesítésének láncszemei az említett módszertani kísérletek.

A dialektikus materialista világnézet kialakítása terén is vannak problémáink. Az alsó tagozatos számtanításunk nagy gondot fordít arra, hogy a számtani és mértani fogalmakat a környező valóságból származtatva ismerje meg a gyermek. Törekszünk arra, hogy ezeket, mint a környező valóság mennyiségi viszonyait, illetőleg térformáit vizsgálja, majd pedig használja fel a gyakorlati számításokban. Ez materialista állásfoglalás, amely a természettudományos szemlélet kialakításának alapja. A dialektikus materialista világnézetű ember gondolkodására azonban az is jellemző, hogy igyekszik a környező valóság és a társadalom jelenségeit fejlődésében, változásában, összefüggéseiben vizsgálni. A mennyiségi viszonyokról és térformákról sem kapunk tökéletes tükörképet, ha ezeket összefüggéseiben nem vizsgáljuk, ha ezeknek különálló mozzanatait vesszük csupán figyelembe.

Az összefüggések keresése egyes anyagrészekben belül, valamint a tantervi anyag egészében, a változás, a fejlődés gondolatának bevitelle a tanítás folyamatába egy színvonalasabb munkát eredményez, amely hatásos eszköze lehet a természettudományos gondolkodás kialakításának. A dialektikus elemek többé-kevésbé hiányoznak az alapfokú számtanításból. Szükséges, hogy a széleskörű összefüggések keresése az általános iskolai tananyag zártságának gondolatához vezessen bennünket. Kezdetben dominál ugyan az alsó tagozati tanításban az aritmetikai anyag, de mindinkább szerephez jutnak bizonyos algebrai és geometriai elemek, jelölések, megfogalmazások anélkül, hogy külön önálló algebrát vagy geometriát tanítanánk.

Gyakorlati pedagógusok és matematikusok is vitáznak néha arról, hogy a változás gondolata, a változó mennyiségek vizsgálata milyen korban és milyen fokú matematikai ismeretanyag birtokában kezdhető el. A válasz pedig egyértelmű. A dialektikus materialista világnézetre nevelésünk alaptétele az, hogy a dialektika elemeit a kezdet kezdetétől, az óvodás és kisiskolás kortól fogva alkalmazzunk kell a tanításban. (Természetesen az életkori sajátóságok figyelembe vételével, de vizsgálnunk kell a változó elemeket, mennyiségeket is.) Nyilván nem arról van szó, hogy az alsó tagozatban függvényeket tanítsunk. A tantervi anyag jó elvégzése alkalmat ad azonban egyszerű függvényeszerű kapcsolatok megfigyelésére, s arra is, hogy az alapfogalmak és alpműveletek tanítása során figyelemmel kísérjük a mennyiségi változásokat, sőt bizonyos egyszerű minőségi vizsgálatokat is végezzünk.

Nézzünk ehhez példákat! Az óvodai foglalkozásokon, valamint az iskolába lépést követő első hetek számtan óráin tisztáznunk kell a mennyiségi tájékozódáshoz szükséges fogalmakat. Játéktárgyak, gyümölcsök, korongok, pálcikák, aplikációs képek kirakásával, rendezésével összehasonlításokat végzünk. Az alapgondolat az, hogy a mennyiség fogalmát ennek változtatásán, nagyobbításán, kisebbítésén keresztül érzékeltessük. Egy bizonyos függő viszony, függvényeszerű kapcsolat konstatálása elválaszthatatlan ennek az anyagnak a tanításától.

Hol van itt a probléma, hiszen ezt mindenki így tanítja ma már az iskoláinkban? — kérdezhetné valamelyik kartárs. Ez talán így is van, s jó, hogy így van. A műveletfogalmak tanításánál azonban már kevesebb gondot fordítunk a szereplő mennyiségek változtatására. Általában nem figyeltetjük meg, hogyan változik az összeg, ha az összeadandókat változtatjuk. Hogyan változik a különbség, ha a kisebbítendőt növeljük vagy csökkentjük, és hogyan, ha a kivonandót változtatjuk? A szorzás-osztás tanításakor is célszerű változó szorzóval, szorzandóval illetve osztandóval és osztóval dolgozni. Ez a megállapítás nem csupán a műveletfogalmak ismertetésére vonatkozik, hanem még inkább a gyakorlás, a készségfejlesztés módjára.

A szovjet szakirodalom ajánlja különböző táblázatok kitöltését, s a táblázatokba került mennyiségek összehasonlítását, vizsgálatát. A német iskolákban és dr. Ungváry

kartársnak fentebb megemlített kísérleteiben a kidolgozott programok egyik fő célkitűzése ezeknek sokoldalú elemzése.

Most nézzünk meg ehhez két példát az egyik német módszertani lapból (4.). Ezeket a feladatlapokat az első osztályban használják. Látható, hogy ekkorra már megtanulták a szorzó és bennfoglaló táblákat az elsősök, sőt a százas számkörben több művelettel megoldható összetett feladatokat végeznek a zárójel használatával.

a	b	c	a + b	a + c	b + c	a	b	c	(a · b) + c	(a · b) - c	a + (b · c)
7	5	8	12	15	13	2	4	2	10	6	10
8	6	5	.	.	.	3	5	1	.	.	.
.

Még szöveges feladatok tanításánál is lehetőség van a mennyiségek változtatására, amely a numerikus számolási készség fejlesztése mellett ismét lehetőséget biztosít logikai kapcsolatok megfigyelésére, esetleg további általánosításra is. Például: Laci a papírgyűjtéssel 5 forintot, a rongygyűjtéssel két forinttal többet keresett. Hány forintot kapott a gyűjtőhelyen? — A feladat elemzése után közösen megoldjuk a példát. Ezután változtatom a számadatokat, a logikai problémát nem. Az 5 forint helyett 6, 7, 8, 9, 10-el számolunk. Az eredményeket táblázatba írjuk:

Papírgyűjtéssel:	5	6	7	8	9
Rongygyűjtéssel:	7	9	9	10	11
Összesen:	12	14	16	18	20

Ilyen felfogásban történő tanításnál lehetőség van a gyerekek csoportos, vagy egyéni foglalkoztatására is. Itt például az első változatot közösen oldjuk meg, majd a változtatott feltételek szerinti munkát a kisebb csoport, vagy éppen egy-egy gyermek is végezheti a tanító által kijelölt beosztás szerint. Közös munka ezután az eredmények táblázatba írása, értékelése. Az értékelésnél természetesen nem kívánunk eljutni az $y = 2x + 2$ függvénykapcsolat megállapításához, de a mennyiségek változásának irányát megfigyeljük.

Reformosztályokban a mennyiségek közötti relációk kifejezésére felhasználják az egyenlőtlenség jelét is. Az összevont tanulócsoporthoz kisiskolák számára kiadott első osztályos munkafüzet is használja ezeket a jeleket. Így aztán, ha még néhány algebrai jelölésmódot is megtanultak a gyerekek, igen jól felhasználhatók az ilyen típusfeladatok: Milyen lehet az x és y , hogy teljesüljön:

$$70 > xy > 50 \text{ vagy:}$$

$$65 < 2x + 10 < 85$$

Nagyszerű gyakorlatok ezek olyan osztályban is, ahol az egyenlőtlenség jelét, vagy az egyszerű algebrai betűszimbolikát nem ismerik a gyerekek. A tanító ilyen esetben így tűzze ki a feladatot: Mondj olyan szorzótábla esetet, amely nagyobb az 50-nél és kisebb a 70-nél! (A gyerekek sorolják: 9.6, 9.7, 8.7, 8.8, 6.9 stb.) A második példát pedig így: Keressünk olyan számot, amelynek kétszereséhez 10-et hozzáadva 65-nél nagyobb, de 85-nél kisebb számot kapunk! (Pl. 30, 31, 32, 33 stb.)

Az ilyen típusú feladatok bevezetésénél gondolnunk kell a fokozatosságra. Kezdetben ne összetett feladatot adjunk, hanem egy műveletet végeztessünk, majd fokozatosan nehezítve jussunk az összetett feladathoz. Nehezítést jelent itt az intervallum szűkítése is.

Mi a célja az ilyen feladatoknak? A feladattípusban rejlő változtatási lehetőség biztosítja a folyamatos készségfejlesztés változatosságát. A gondolkodásra nevelés és a matematikai gondolkodásmód kialakítására alkalmasak. Játékossá tehetők, ha a „gondoltam egy számot...” megfogalmazást alkalmazom, alkalmasak az érdeklődés felkeltésére. Nem utolsó sorban pedig össze is kapcsolják anyagunkat a felsőbb matematika problémáival, azokat előkészítik.

Folytathatnám a sort hasonló feladatok elemzésével, de célunk csupán a problémák egy részének megláttatása volt. Szeretném e néhány példa alapján a következtetésemet megállapítani. Azt, hogy az alsó tagozatos számtantanítás jelenlegi problémáit véleményem szerint hogyan lehet és kell megoldani.

Foglaljuk össze a főbb problémákat! Alsó oktatásunk anyaga nincs megfelelő kapcsolatban a felsőbb matematikaoktatással. Lényegesen kevesebbet is tanítunk a fejlett kultúrállamok iskoláinál. Túl kevés elvi megterhelést jelent az anyag elsajátítása. Nem mutatja meg kellően az egyes anyagrészek közötti kapcsolatokat, így a világnézeti nevelésnek sem eléggé hatásos eszköze. A természettudományos gondolkodás alapelemeit nem tartalmazza eléggé.

Véleményem szerint mindezeket a problémákat csak jól képzett alsó tagozatos pedagógusokkal lehet megoldani, akik maguk is világosan látják a szaktárgyi és világnézeti feladatokat. A kísérletezéseket elsősorban nem új anyagrészek beállításával kell folytatni. Főleg nem összefüggő algebrai vagy geometriai anyag alsó tagozaton tanításának kísérletezésével. Bonyolult meghatározások, magasabb absztrakciók felhasználása még korai, hiszen a tanulók még nem eléggé érettek erre, készségeik is kifejeletlenek. Olyan számtani feladatokat kell — a véleményem szerint — alkalmazni a tanításban, amelyek az érvényben levő tantervi anyag jobb elsajátítását biztosítják, s amelyek alkalmasak az anyagban levő összefüggések megláttatására, ezáltal dialektikus materialista világnézetre nevelnek. Az ilyen feladatok gyűjtése és felhasználása a természettudományos gondolkodás alapjainak lerakását eredményezi, előkészíti a magasabb osztályok matematika anyagának tanítását is, s ezzel hozzájárul az alsó és felső tagozati oktatás közötti szakadék megszüntetéséhez.

IRODALOM

1. Jelinek M.: *Az alsó tagozati matematikatanítás korszerűsítése*. Matematika ve skole, 1964. No. 10.
2. Váli Dezsőné: *Komplex matematikatanítási kísérlet*. A tanító munkája, 8. sz. Bp. 1966.
3. Dr. Ungváry Gyula: *A korszerű számtantanítás egyik kísérlete*. A tanító munkája, 8. sz. Bp. 1966.
4. Joachim Sieber: *Der Mathematikunterricht in der 1. Klasse im Februar 1965*. Die Unterstufe 3—5. Berlin, 1965.
5. Vilenkin N. J. *Az elemi iskolai és középiskolai matematikatanítás közötti kapcsolatokról*. Nacsalnaja skola, 1965. 10. sz.

