

Egy komplex matematikaóra módszertani tapasztalatai

A *Tanítók Nyári Akadémiáján** nagy érdeklődéssel tekintették meg az összevont alsó tagozatban működő kartársak az első osztályban tartott komplex matematika-óránkat. A bemutató tanítást követő vita során megállapítottuk, hogy a kísérleti osztályokban alkalmazott újszerű módszertani eljárások általában közel állanak az összevont tanulócsoporthoz munkájához. A gondolkodás fejlesztésének módjai, a tanulói önállóság biztosítását célzó eljárások, a differenciált foglalkozás nagyon sok változata jól alkalmazható a kisiskolákban. A szakmai színvonal kérdése, a tananyag mennyisége és a követelményszint természetesen sok problémát vet fel. Az újszerű oktatási formák által felhasznált, egyelőre még kétségtelenül drága demonstrációs és munkaeszközök beszerzési nehézségeit sem lehet figyelmen kívül hagyni. Mégis, a vita során a kartársak általában azt állapították meg, hogy a hagyományos módszerekkel dolgozó osztályokban is átvehető és célszerűen alkalmazható az OPI által irányított, ma már országosan ismert és esetenként vitatott módszertani kísérlet egyes megoldásai. Az említett bemutató óra ismertetése kapcsán szeretnénk most a *bajai kísérlet* néhány módszertani tapasztalatáról szólni.

Tekintsük az óravázlatot!

A tanítás ideje: 1970. július 4-én 9 óra.

A tanítás helye: A Tanítóképző Intézet nagy előadóterme.

Célok:

1. A szóbeli összeadás és kivonás gyakorlása
2. A szorzás és bennfoglalás fogalmának előkészítése
3. Számok, mennyiségek közötti összefüggések felismerésének gyakorlása
4. A negatív szám és a törtszám fogalmának előkészítése
5. Négyzetek kerület- és területmérésének gyakorlása

Tanít: Kiss Istvánné gyakorló iskolai szaktanár

1. *Szervezés*

2. *Barkobba játék*

a) A táblára az 1. számú ábra van felrajzolva.

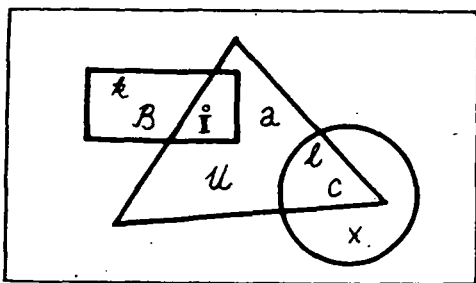
A tanító kiválaszt a táblán jelölt betűkből egyet. A tanulóknak ki kell találniuk, hogy melyik betűt választottuk. Kérdéseket tesznek fel: pl. A körben van? Piros a színe? Nyomatott betű? stb. A tanító igennel vagy nemmel válaszol. A kapott válaszok alapján mennél kevesebb kérdés után meg kell találniuk a kiválasztott betűt.

b) A tanító számkártyát dug el, s a fentiekhez hasonlóan feltett kérdések alapján kell a tanulóknak kitalálniuk milyen szám van az eldugott kártyán.

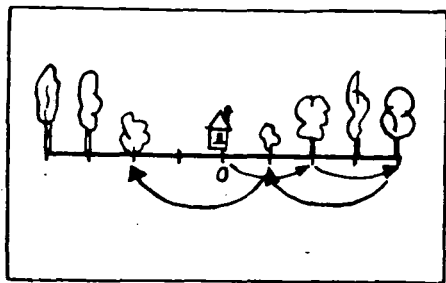
3. *Lépegetés a számvonalon*

A 2. ábra szerint számvonalat rajzolunk a táblára. A nyúl a 0 pontban van. Ugorjon a nyuszi jobbra 7-et! Hol van? Jöjjön vissza hármat! Milyen messze van a háztól? stb.

* Baja, Tanítóképző Intézet.



1. ábra



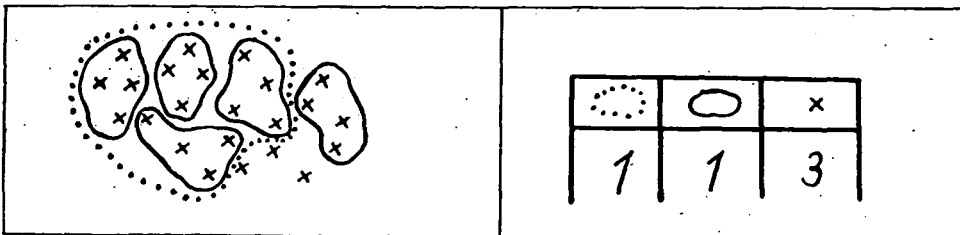
2. ábra

4. Gyakorlat a színes rudakkal

Különböző színű rudakat választunk egységnek. Meg kell határozniuk a tanulóknak, hogy a más színű rudakban hány egység van. Pl. Ha rózsaszín az egység, akkor mennyi a fehér? stb.

5. Leltározás

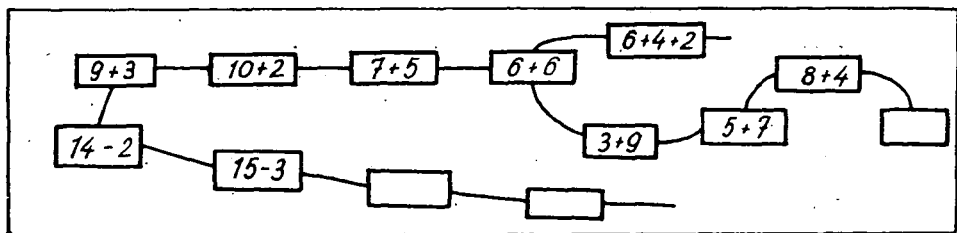
A 3. sz. ábra szerint négyes csoportosításokat végeznek, majd a helyértéktáblázatba beírják a fehérrel, zölddel, pirossal jelzett csoportok számát. (Itt a négyes számrendszerbe írt háromjegyű szám formálódik ki.)



3. ábra

6. Relációs játék

a) Felírunk a táblára egy összeadási feladatot, pl. $9+3$ -at, s a tanulóknak ezt az összeget más alakban kell írniuk. (4. ábra.)



4. ábra

b) Rendezetlenül táblára írt összeadások, kivonások eredményét kell a tanulóknak összehasonlítaniuk s közéjük relációjeleket elhelyezni. (5. ábra.)

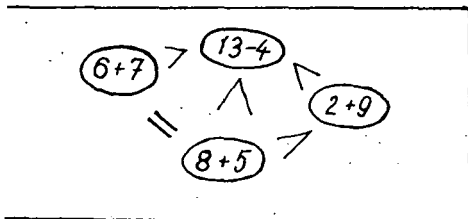
7. Csoportfoglalkozás

A-csoport: szőnyegezés

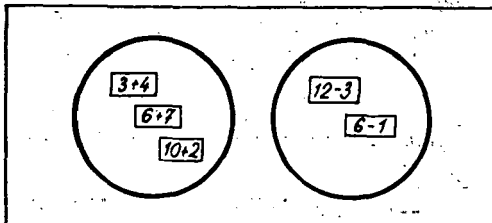
A 16-ot színes rudakkal kell kirakni úgy, hogy az első két rúd egyenlő színű legyen. Utána a kapott eredményt számokkal is le kell jegyezni. (Pl. $16=7+7+2$ vagy $16=6+6+4$ stb.)

B-csoport: logikai játék

A tanulók 20 db feladatkárttyát kapnak (pl. $3+4$, $12-5$ stb.). Ezeket a lapokat tetszőleges szempont szerint csoportosítaniuk kell, s a karikákba elhelyezni. (6. ábra.)



5. ábra



6. ábra

C-csoport: gyakorlat a szöges táblával

Négyszögek kerületének és területének mérése.

8. Staféta verseny

Ismét csoportos munka következik, azonban most az ülésrend szerinti sorok alkotnak egy-egy csoportot és ezek versenyeznek egymással. A tanító minden csoport számára felír a táblára egy-egy számot. Pl. 20, 30, 40. Feladat, hogy ezeket a számokat más alakba írjuk, összeggel, különbséggel, szorzattal fejezzük ki, pl. $(15+5)$; $(4 \cdot 5)$; $(19+1)$; $(8+9+3)$; $(2 \cdot 5 + 10)$ stb. A verseny értékelése úgy történik, hogy a tanító a kifejezés összetettségi foka szerint 1, 2, 3 pontot ad az egyes bontásokra, s a végén összeadják a szerzett pontokat.

9. A tanulók munkájának rövid értékelése

A módszertani vita főbb megállapításai

1. Az 1. számú ábra alapján végzett barkohba játék a felírt betűk (elemek) osztályozását kívánja meg. Milyen osztályozás lehetséges? Egy-egy tulajdonság szerint mindig két részre oszthatunk:

- kis betű — nem kis betű
- a háromszögben van — nincs a háromszögben
- piros krétával van írva — nem piros a színe
- írott betű — nem írott (nyomatott) betű
- benne van a négyzetben is meg a háromszögben is — nincs benne mind a kettőben stb.

Kicsit összetettnek tűnik a feladat éppen a sok variációs lehetőség miatt. Mégis a fő motiváló tényező, a játékoság miatt nagy érdeklődéssel dolgoznak a gyerekek. Többször meg kell ismételni a gyakorlatot.

A vitában részt vevő kartársak elismerték a gyakorlat gondolkodást fejlesztő hatását, kifogásolták azonban, hogy itt nem számokkal dolgoznak, s hogy első osztályban használjuk a kör-háromszög-négyszög fogalmakat.

Valóban nemcsak számokkal dolgozunk a „számтанórán”, de hiszen a matematika sem csak a számokkal foglalkozik. A matematika iskolai alapozásának sem kell állandóan és kizárólag csak a számokhoz kapcsolódnia. Ez a gyakorlat egy logikai játék. A modern oktatás alapelveként fogadja el, hogy a matematikaoktatást át kell szőnie egy permanens logikai képzésnek. A matematikai alapozásnak logikai elemekkel való átszövése ilyenyszerű gyakorlatok alkalmazását jelenti.

A háromszög, négyszög, kör stb. mértani fogalmakkal is ismerkednek már a kísérleti oktatásban az elsős gyerekek. Az idomokat a rajzon felismerik, a nevüket használják, de a tulajdonságait még nem ismerik. Az *érzéki megismerés fokánál* vannak. Nem tartjuk helyesnek azt a régi felfogást, hogy a négyszöget csak a harmadik osztályban kell tanítani, s emiatt erről előbb *nem lehet* beszélni. Az első években konkrét háromszögekkel, négyszögekkel, körökkel találkozik a kisgyerek, fokozatosan megismeri ezek tulajdonságait s így majd a harmadik osztály táján eljutunk a *tiszta fogalomig*. Addig azonban senkit sem zavar, hogy a gyerek használja a háromszög elnevezést, noha a háromszöget nem tudja definiálni.

2. Az osztályozás, mint logikai feladat a bemutatott óra egy másik gyakorlatában is szerepel: a tanulóknak feladatkárttyákat kellett osztályozniok. (7. gyakorlat, B-csoport.) Itt a *csoportos (differenciált) foglalkozás keretében összeadást és kivonást tartalmazó feladatkárttyákat kellett két karikába szétválogatni*. A válogatás szempontját a tanító nem adta meg. Milyen osztályozás lehetséges? Pl.:

- egyik karikába az összeadási feladatokat teszi a gyerek, a másikba a kivonásokat
- egyikbe azokat, amelyeknél az eredmény 10-nél kisebb, a másikba, melyek eredménye 10-nél nagyobb
- ha páros szám az eredmény, akkor a bal oldaliba, ha páratlan, akkor a jobb oldaliba teszi. Stb.

Az osztályozás tehát *szabadon választott tulajdonság* szerint történik. A gyakorlat befejezése után a kisgyerekeknek el kell mondania, miként végezte az osztályozást. Indokolnia kell a munkáját, azaz el kell mondania, hogy milyen tulajdonsággal rendelkeznek a bal oldali karikába tett lapok, és milyennel a jobb oldaliak.

A gondolkodás fejlesztése szempontjából azt tartjuk lényegesnek, hogy a tanuló *szabadon*, irányítás nélkül választhasson a tulajdonságok közül.

El kell mondanunk, hogy az *ilyen gyakorlatokat megelőzően konkrét tárgyak halmazát osztályozza a kisgyerek*. Pl.: az asztalra tett almákat kell két részre bontania így: pirosak — sárgák, kicsik — nagyok stb. Itt könnyebb osztályozási szempontot találni, hiszen érzékszerveivel felismerhető tulajdonságok (szín, alak, nagyság) szerint tud osztályozni a tanuló. Amikor már a fenti módon számokat, vagy feladatlapokat kell osztályoznia, akkor nehezebb dolga van a kisgyerekeknek. Az elvont fogalom (számfogalom, műveletfogalom stb.) ismertető jegyei, tulajdonságai alapján végezheti el csak az osztályozást. Éppen ezért nagyon fontos a gyakorlatitípus alkalmazásánál a *fokozatosság* elvének betartása: a *konkrétól* haladjunk az *elvont felé!*

3. A *harmadik, negyedik, ötödik gyakorlat előkészítő jellegű munkát tartalmazott*. Játékos formában jutnak itt a gyerekek annak felismeréséhez, hogy nullánál kisebb számok is vannak, hogy a nulla és egy, vagy az egy és kettő stb. között is vannak számok, s hogy többféle többjegyű számmal is le lehet írni egy mennyiséget. Ez a három gyakorlat tehát három nehéz matematikai fogalomnak (negatív szám, tört szám, számrendszer) korai előkészítése. Megkezdődik első osztályban ezeknek a nehéz fogalmaknak az „érlelése”, konkrét képzetek formájában való felhasználása természetesen olyan igény nélkül, hogy a negatív és tört szám fogalmát óhajtánánk *megtanítani* a hatéves gyerekekkel. Ő még a negatív szám fogalmától messze van, annak ellenére, hogy a télen megfigyelte, hogy mínusz tíz fokról beszélt a rádió, most pedig plusz tíz fokot mértünk.

Előkészítő gyakorlatunk a nyuszi jobbra és balra ugrásaival tehát mintegy a számmegyeneshöz kapcsolja a jobbra, ill. balra történő elmozdulást. A jobbra való elmozdulásnál nagyobbodó számot kapunk, hiszen ha 7 ugrás után még 6-ot jobbra ugrott a nyuszi, akkor a 13-mal jelzett bokorhoz ért el. Ha azonban a 13-asból balra

ugrott 4-et, akkor a kisebb 9-es számhoz jutott. (Ezt a gyerek kiszámolja a szám-egyenesen!) Mi történt azonban akkor, ha 2-es pontból négyet ugrott balra? Még a nullánál is kisebb számhoz jutottunk, hiszen balra való elmozduláskor mindig kisebb számot kapunk. A számegyenesen meg is mutatja a gyerek a mínusz 2 helyét.

Különös gondot fordítunk a motiválásra. *A nehéz matematikai absztrakcióknak ilyen játékos gyakorlatokkal való megközelítését fontosnak tartjuk.* Lényegében erre a következtetésre jutottak a kísérletezők a világ minden táján. A negyedik, ötödik, hatodik osztályokban „megemészthetetlennek” mondott matematikai absztrakciók éppen azért ilyen nehezek, mert nem kapja meg hozzá a gyerek a megfelelő konkrét előkészítést. Ezeknek a fogalmaknak évekig kell „érlelődniük”, hogy majd a felsőbb osztályokban biztosan, könnyedén jusson túl a tanuló ezeken az akadályokon.

Az alsó tagozat akkor készít az életre, ha az *ötödik osztály számára jól készít fel.* A mi gyerekeink a negyedik osztály után nem hagyják abba a tanulást, nem mennek az „életbe”. Mennek a következő osztályba! Az alsó tagozaton úgy kell elvégezni az alapozást, hogy a felső tagozaton erre lehessen építeni! Ezért nem értünk egyet azokkal a kartársakkal, akik ezekkel a gyakorlatokkal kapcsolatosan maximalizmusról beszéltek. Maximalizmus a módszertani elgondolás félreértéséből eredne: ha valaki a fogalomalkotás módszertani előkészítését, a konkrét képzetek nyújtását összetéveszténé az absztrakt fogalom nyújtásával, ami feltétlenül csak a felsőbb osztályokban kerülhet sorra.

4. Általános tetszéssel fogadták a kartársak a tanulók egyéni előrehaladását figyelembe vevő csoportfoglalkozási szervezési módját. A differenciált foglalkozást nem egyszerűen sablonos módszertani eljárásnak, az osztály mechanikus feldarabolásának tekintjük. A padosorok szerinti csoportokba tagolást, vagy a szomszédos padok összeforgatásával képzett kiscsoportos foglalkozást mi mesterkéltnek és indokolatlannak tartjuk. Ezt legfeljebb az teheti elfogadhatóvá és szükségessé, ha az órára tervezett gyakorlatainkhoz nincs elegendő didaktikai eszköz, munkaeszköz. Felfogásunk szerint azonban *a differenciált foglalkozást a tanulók előrehaladásának differenciálódása teszi szükségessé.* Ezért a 7. gyakorlatban az A-csoportot úgy alakítottuk ki, hogy egymás mellé ültettük azokat a gyerekeket, akik előző órákon még nem elég jól végeztek a kétjegyű számok tagokra bontásait. Feladatuk az lett, hogy a 16-ot három rúddal úgy rakják ki, hogy ebből az első kettő egyenlő legyen. Ezzel már a szorzatra és összegegre bontást készítettük elő velük. A második csoportba azokat tettük, akik az összeadás és kivonás végzésében bizonytalankodtak. A készségfejlesztő gyakorlatot egyben a fentebb már elemzett logikai játékkal kombináltuk. A harmadik csoport kerület-és területméréssel foglalkozott.

Megemlítjük, hogy esetenként szükségessé válik az is, hogy egy-egy tanuló külön kapjon feladatot. Ez akkor fordul elő, ha valamelyik gyereknek pótolnivalója van, ha valami oknál fogva lemarad. Van olyan esetünk is, hogy a legkiválóbb tanulók kapnak egyéni feladatot külön feladatlappal.

A bemutató tanításon részt vevő kartársak közül néhányan ígéretet tettek, hogy osztályukban kipróbálnak gyakorlatokat a látottakból, s tapasztalataikat nekünk megírják. Ezt szívesen vennénk másoktól is, akik most ismerkednek a komplex matematika-tanítás elképzeléseivel.

