

fel kell benne ébreszteni azt a kívánságot, hogy munkáját maga is ellenőrizze, fokozatosan — az eredményektől függően — érlelni kell benne azt a tudatot, hogy mi bízunk jószándékú munkájában; 3. meg kell találni azt a módot, hogy már az I. osztálytól kezdve a tanulócsoporthoz maga is részt vegyen az ellenőrzésben (ami a 9–11 éves korban a legjobb eredményeket hoz, majd ismét visszaesik); 4. tapasztalnia kell a tanulóknak, hogy a szülő szándéka egyezik a nevelőével, és ezért kiegészíti a nevelő ellenőrző tevékenységét.

Az eddigiekből kitűnik az is, hogy az ellenőrzés csak látszólag befejező fő mozzanata az oktatási folyamatnak. Ezt csak laikusok értelmezhetik így. Maga az ellenőrzés az oktató tevékenység minden mozzanatánál jelen van, és a tanuló egész személyiségére, az oktatás minden részével való kapcsolatára kiterjed.

Meg kell állapítanunk, hogy az eredmények ellenére is a pedagógiai pszichológia még nagyon sokkal adósa a gyakorlati nevelőknek. Különösen hiányzanak az ellenőrzés pszichikus hatásának *szélesebb* területen végzett vizsgálatait, illetőleg az eddigi adatok nem ölelik fel a kérdés valamennyi gyakorlati vonatkozását.

*

Tanulmányunk befejezésekor köszönetet mondok főleg azoknak a hallgatóimnak, akik a gyakorló iskolában a megadott szempontjaim szerint megfigyeléseket végeztek, feljegyzéseket készítettek. Köszönettel tartozom azoknak a gyakorló iskolai kartársaknak, akik a tanítások elemzése során hasznos szempontok felvetésével segítségemre voltak.

Úgy véljük, hogy a pedagógiai pszichológia néhány fontos szempontjának kifejtésével kartársaink részére hasznos segítséget nyújtottunk, annak ellenére, hogy sok esetben kénytelenek voltunk az elvi síkra szorítkozni, mivel a gyakorlati esetek nagyobb arányú tárgyalására ilyen átfogó jellegű tanulmány keretében nincs lehetőség.

Irodalom: az érintett irodalmat tanulmányunk előző részénél közöltük.



MOSONYI KÁLMÁN
főiskolai adjunktus, Szeged

Tapasztalataim a potsdami általános iskolákban

A két főiskola közötti barátsági szerződés keretében 1962 decemberének első felében egy hétig a Potsdami Pedagógiai Főiskola Matematikai Intézetének a vendége voltam. Látogatásomnak hármas célja volt: a Matematikai Intézet munkájának, a gyakorlati kiképzés rendszerének és a német általános iskolák matematika-tanítási módszereinek tanulmányozása. Ez utóbbiról kívánok e cikk keretében röviden beszámolni. Dr. Herbert Karl professzor, a Matematikai Intézet igazgatója és Helmut Korman iskolatanácsos, az intézet egyik metodikusa — négy matematika metodikus van az intézetben! — igen sokat fáradtak annak érdekében, hogy minél többet lássak, tapasztaljak.

Az első meglepetés számomra az a nagy érdeklődés volt, amelyet a német tanárok a magyar matematikatanítás iránt tanúsítottak. Az érdeklődés magyarázata elsősorban az, hogy a magyar diákok a szocialista országok matematikai olimpiászain igen szépen szerepelnek. Az érdeklődést csak fokozta, mikor megtudták, hogy nálunk a tanított anyag kisebb és a heti óraszám eggyel alacsonyabb, mint náluk. A másik meglepetés az volt, hogy a gyakorlati kiképzéssel közvetlenül nem foglalkozó tanárok milyen sokat törődnek módszertani kérdésekkel. És ez nemcsak érdeklődést jelent, hanem a módszertani kérdésekben való sokszor nagyfokú tájékozottságot is. — A továbbiakban főleg azt fogom ismertetni, miben tér el a németek matematikatanítása a miénktől, kiemelve azokat a különbségeket, amelyeknek bevezetése nálunk is hasznosnak ígérkezik.

A német matematikatanításnak van egy igen nehéz problémája, amely nálunk fel sem merül: a számok kimondása és leírása közötti eltérés. A tíznél nagyobb számokat mi ugyanabban a sorrendben mondjuk ki, ahogy leírjuk. Hatvanöt — > 65. A németeknél fordított a sorrend:

Fünfundsechzig — > 65

Hogyan írja le? Kövesse a helyiérték szerinti nagysági sorrendet, vagy írja a kimondás sorrendjében?

.5 , 65

A kérdésre feleletet kapunk, ha megnézzük a nagyobb számok kimondását és leírását:

Dreiundzwanzighundert fünfundsechzig — > 2365

Próbáljuk meg a kimondás sorrendjében leírni!

.3. , 23. , 23.5 , 2365

Azonnal láthatjuk, hogy képtelenség volna a kimondás sorrendjét követniök. Marad hát az a megoldás, hogy ragaszkodnak a helyiértékek szerinti nagysági sorrendhez és vállalják a leírás és a kimondás eltéréseivel járó nehézségeket.

Ezek a nehézségek meglehetősen nagyok. Például a fenti 2365 leírásánál háromféleképpen is hibázhat a tanuló: 3256, 3265, 2356. Vendéglátóim megkérdezték, hogyan oldjuk meg mi ezeket a nehézségeket? Válaszomra, hogy a magyar nyelvben a kimondás és a leírás sorrendje azonos, kijelentették, hogy mi nem is tudjuk, mitől kímél meg bennünket következetes anyanyelvünk!

Ehhez a kérdéshez kapcsolódik az is, hogy a németeknél a műveletek helyesége ellenőrzésének igen elterjedt módja a kilences próba. Iskoláikban együtt tanítják a műveletekkel. Ugyanakkor éppen ezt a felcserélési hibát a kilences próba nem mutatja meg. Így kénytelenek a tizenegyes próbát is megtanítani.

Bizonyos mértékig ezzel a leírási nehézséggel függ össze az is, hogy lényegesen több gondot fordítanak a szóbeli számolásra, mint általában nálunk. Szükségük van arra, hogy pl. a 64-et inkább egy számnak érezze a gyermek, mint 60+4-nek. Amilyen alaposan alakítjuk ki mi a 20-as számkörben a számképeket, olyan alapos kialakításra törekszenek ők a 100-as számkörben. Természetes, hogy a számképek kialakítása nem sikerülhet olyan mértékben 100-ig, mint 20-ig, de ennek a törekvésnek az eredményeként a szóbeli számolásban általában nagyobb a gyermekek jártassága, mint nálunk. Igen figyelemre méltók a fokozatok, amelyekkel a számemlékezetet fejlesztik a szóbeli számolásnál. Ha például kétjegyű számokat akarnak egyjegyűvel szorozni, ezt három fokozatban végzik. Az első fokozatban a szorzandókat is, a

szorzót is a táblára írják. A második fokozatban a szorzandókat felírják, a szorzót nem. A harmadik fokozatnál semmit sem írnak a táblára. A tábla képe:

I.	II.	III.
17	19	
33	36	
53	58	
61	74	
96	89	

Mindig az osztály átlagos tudásától függ, hogy melyik fokozatosan, úgy vonják őket el fokozatosan a táblai segítséget.

Érdekes specialitásuk, hogy a tizedestört jelölést évekkel a tizedestört fogalmának megismerése előtt már használják a 10^n váltószámú különböző nevű számok jelölésére. 8 méter 26 centimétert 8,26 méternek írják le, 6 márká 24 pfenniget 6,24 márkának, 3 liter 6 decilitert 3,6 liternek s.i.t. Szóban nem mondanak 8 egész 26 század métert, hanem 8 méter 26 centimétert, de a jelölést használják. Kérdéseimre azt válaszolták, hogy a tizedestörtek bevezetése előtt igen kényelmes ez az írásmód, a gyermekek minden további nélkül elfogadják azt is, hogy pl. az időmértékekre ezt nem szabad használni. A tizedestörtek bevezetése után pedig az analógiák kihasználása még természetesebb lesz. Aggodalmamra azt válaszolták, hogy a közönséges és a tizedes törtszámok fogalmi azonosságának megértésében tapasztalatuk szerint komoly zavart nem okoz.

Igen sokat adnak a formára, például a füzetek külső alakjára. Ezen a téren nézetem szerint túlzásba esnek. Például: a természetes számok kivonásánál a tízeskör átlépésének a problémáját ugyanúgy oldják meg, ahogy mi: növelik a kisebbítendő és a kivonandót. Mi azonban a kezdeti stádiumban ki is szoktuk írni a kisebbítendő és a kivonandó növekedését:

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 8719 \\
 = 1352 \\
 4 \\
 \hline
 77367
 \end{array}$$

Ők is hozzáadják a kisebbítendőhöz a 10 tizedet, a kivonandóhoz az 1 százast, de sem a táblán, sem a füzetben át nem húznak semmit, mert az rendetlen, csúnya. A kivonásnál ez még elfogadható, de a forma védelmében az összetett műveleteknél inkább eltekintenek az egyszerűsítéstől, minthogy bármit is áthúzzanak:

$$\begin{array}{r}
 2251 \\
 6 \cdot 8 \cdot 15 \\
 \hline
 9 \cdot 20 \\
 11
 \end{array}
 = 4 \text{ helyett inkább kiszámítják } \frac{6 \cdot 8 \cdot 15}{9 \cdot 20} = \frac{720}{180} = 4$$

Az előjeles számok tanítását teljesen a számegyenesre építik. A negatív számoknak csak a fogalomalkotásnál adnak gyakorlati tartalmat (készpénz—adósság, magasság—mélység), a műveleteket ettől függetlenül végzik. Például az összeadást vektorok egymás mellé fűzésével szemléltetik:

A pozitív számmal való szorzást sorozatos összeadásnak, a negatív számmal való szorzást sorozatos kivonásnak tekintik. A törtekkel való szorzástól teljesen eltekintenek, eljárásuk erősen emlékeztet a mi kivonatos (mozgásos) szemléltetési eljárásunkra, amit a mai rendszerünk előtt használtunk, csak elméletesebb annál. Az osztást, úgy mint mi, a szorzás inverz műveleteként tárgyalják.

Geometriából sokkal nagyobb az anyaguk is, az óraszámuk is a miénknél. Már az V. osztálytól kezdve szisztematikusan tanítanak, a propedeutikus fok a felső tagozatból teljesen hiányzik. A tételeket középiskolás módon levezetik, bizonyítják, a bizonyítási igényt tudatosan fejlesztik. A gyakorlati vonatkozások szerepe azonban sokkal kisebb, mint nálunk. Sokkal többet szerkesztenek, mint mi, szerkesztésnek kizárólag az euklideszi szerkesztést nevezik. A fogalom kiemelése céljából a szerkesztésnél színes krétát és színes ceruzát használnak, ami a ceruzák puha hegye miatt természetesen a precizitás rovására megy. Az V. osztálytól kezdve kis óraszám-ban tanítanak ábrázoló geometriát is.

A legtöbb újat és érdekeset a taneszközök és a szemléltető eszközök terén lát-tam. Iskolatáblájuk nem fekete, hanem sötétzöld, ami a szemnek igen kellemes és sokkal kevésbé fárasztó. A tábla igen hosszú, mindkét oldalon a negyedrésznél be-hajlítható:

A behajtást igen célszerűen használják ki feleltetésnél, gyakorlásnál. Feladják a feladatot, két tanuló a tábla szélét kissé behajtvva a hátlaapon számol, felel. Az osztály ezt nem látja, a helyén dolgozik. Amikor készen vannak, teljesen behajlítják a táblát, s az osztály ellenőrzi a felelők munkáját. Az első hibától kezdve letörlik és javítják. Nagyszerűen alkalmazható lenne ez a tábla szimultán eljárásoknál is. Például a feladat három megoldása közül egyet csinálna az osztály közös munkával, regisztrálná egy tanuló a táblánál, egyidejűleg két tanuló a tábla két szélének hátsó lapján csinálná a másik két megoldást. Számtanóráinkon mindig drága az idő, s egy ilyen tábla sokat segítene az idő jobb kihasználásában.

Igen érdekes a mágneses vastábla. Kis mágnesek vannak hozzá, amelyek a táblához tapadnak, de viszonylag könnyen mozgathatók. Mértánórán nagyszerűen használható ki a változás szemléltetésére. Felrajzolják pl. a táblára a kerületi és középponti szög tételének az ábráját. Három kis mágneset elhelyeznek az A, B és P pontokba. APB irányban egy gumizsinórt húznak bele A és B végpontokon rögzítve, P ponton átfűzve. P pont mágnesét mozgatják a kör mentén, a gumizsinór megfelelően nyúlik vagy zsugorodik, a gyermek szemléletesen látja, sőt méri, hogy a P-nél levő szög nagysága nem változik, s mindig fele a központi szögnek.

Geometriai építőszekrényeik vannak a gyermekeknek, különféle nagyságúak. Játszani is lehet vele, szemléltetésre, fogalomalkotásra, elmélyítésre igen alkalmasak. Különösen alkalmasak a térérzék fejlesztésére.

A VII. osztálytól kezdve, elmélet nélkül, csupán gyakorlatiasan tanítják a logarléc kezelését is. Olcsó, iskolai műanyag logarléce van minden gyermeknek (ára kb 20 forint), a szertárnak pedig 150 centiméter hosszú, fából készült bemutató logarléce. — A mi posztótáblánkat (tapadókorongtábla) nem ismerik. Ez nem lepett meg, hiszen a posztótábla tudtommal magyar találmány, de az annál inkább, hogy az orosz számológépet nem láttam sehol. Lietzmann 1923-ban megjelent módszer-tankönyve nemcsak az orosz számológépet ismerteti (és ad róla fényképet), hanem annak Hermann-féle módosítását is a törtekkel való számolásra. (Egy Frankfurt am Main-ban levő üzem készítette.) Valószínűnek látszik, hogy a közismert és közkedvelt golyós számológép hiánya csak helyi jelenség.

A magyar és német iskolák számtantanítása között az a legkomolyabb eltérés, hogy a német számtantanárok szöveges feladatot úgyszólván csak a fogalomalkotásnál használnak. Utána gyakorló feladatok következnek, igen gyakran mértékekkel, de szöveg nélkül. Ők általános iskolai fokon elvontan kívánnak matematikát tanítani, mi viszont igen nagy hangsúlyt adunk általános iskoláinkban a matematika gyakorlati vonatkozásainak. — Mivel iskoláinkban kevés a szöveges feladat, azok többféle megoldásainak felismerése és elvégzése csak a legjobb tanárok egyéni kezdeményezése szokott lenni, nem általános. A függvényyszerű gondolkodás kialakítása, amit mi a világnézeti nevelés egyik sarkpontjának tekintünk a számtanórán, ilyen körülmények között természetesen szintén nehezebben sikerül. A gondolkodást erősen fejlesztő ún. típusfeladatoknak megfelelő feladatokat csak az egyenleteknél használnak. A szöveges feladatok általános használata és a gyakorlati alkalmazások adják a magyarázatát, hogy nálunk általában színesebbek, aktívabbak a számtanórák. Meg kell azonban értenünk, hogy pl. a nyelvi nehézségek miatt ők több gyakorlásra kényszerülnek, nálunk tehát a gyakorlás túlsúlya bizonyos mértékig kényszerítő jellegű.

Érdekes volt bepillantani egy másik ország iskoláinak életébe, összehasonlítani a kettőt, barátsággal és kritikus szemmel mérlegelni azokat. Cikkemben nem soroltam fel azokat az eljárásokat, módszereket — ezek vannak többségben —, amelyeket azonosan vagy hasonlóan csinálnak, mint mi. A különbségeket megérthetjük, hiszen a különböző körülmények különbségeket teremtenek. Úgy érzem, én is hoztam tőlük gondolatokat, amelyek a mi körülményeink között hasznosak lehetnek. Német kollégáimon is úgy láttam, hogy számukra is hasznosnak ítélték meg beszélgetéseinket, s érdeklődésük a magyar iskolák iránt még növekedett.



JÓSA ZOLTÁN

főiskolai adjunktus, Szeged

A differenciálás szerepe és jelentősége a biológiai képzetalkotásoknál

Nemcsak az iskola, hanem a társadalom mindennapi életében is gyakran tapasztalhatjuk, hogy adott körülmények között a tanult növények és állatok felismerésében igen sokan bizonytalanok. Különösen szembetűnik ez a bizonytalanság akkor, ha a megismert fajokhoz, fajtákhoz, termékekhez, virágokhoz stb. hasonló fajokkal, fajtákkal, termékekkel, virágokkal találkozunk a valóságban.

A biológiai képzetek tisztaságára, határozottságára és tartósságára vonatkozóan több ellenőrző vizsgálatot, illetőleg felmérést végeztem az általános iskola felső tagozatában. Megdöbbenőek azok az adatok, amelyek arra utalnak, hogy a megismert, illetőleg tanított növény- és állatnemek, fajok, fajták felismerése a gyakorlatban mennyire bizonytalan.

Jelenleg csak néhány adatot ismertetek a képzetek határozatlanságának és homályosságának igazolására:

28. fős 6. osztályban történt ellenőrzések eredményeként: a cseresznyét a meggytől 11, a paradicsom hajtását a burgonyától 13, a petrezselyem levelét a sárgarépa és zeller levelé-