

## A fogalmak fejlődése az általános iskolai élővilág-oktatás folyamán

Az Élővilág tantervének utasítása határozottan kimondja, hogy egyes fogalmakat több tárgykörön keresztül fokozatosan kell kialakítani. A fogalom lassan egyre több tartalmi jeggyel gazdagodik.

A tanórákon szerezhető tapasztalatok alapján szükségesnek látszik vizsgálni a fogalomalkítás menetét, elemezni annak eredményeit, de főként fogyatékoságait. Még pedig azért, mert manapság sokat törjük fejünket az oktatás korszerűsítésén, gazdaságosabbá tételén, és nem mindig vesszük észre, hogy csupán egyes régen feltárt, kidolgozott eljárásokat kell jól alkalmaznunk, és máris léptünk előre.

A tanár oktatómunkájának lényege a fogalomalkítás, a pszichológia, didaktika szabályainak betartásával!

Ma már sokféle eredményvizsgálatot, felmérést tartunk. Szépen fejlődik az ellenőrzés, a vizsgáztatás metodikája. Szükség van rá! De arra is, hogy jussunk el a fogyatékoságok nemcsak vélt, hanem tényleges okainak megszüntetéséhez. Óra közben, óra végén, az ellenőrzések alkalmával, vizsgáztatáskor gyakran megállapítjuk, hogy a tanulók meglevő fogalmai a kelletnél hiányosabbak, esetleg verbálisak, nem tudják azokat alkalmazni. Tanulóink akkor jönnek különösen zavarba, amikor valamilyen fokon önálló, alkotó gondolkodást kívánunk tőlük. Nem csoda, — hisz a gondolkodásban nem tesszük jártassá őket, és nem fejlesztjük tudatosan ezirányú készségüket.

Több éves gyakorlattal rendelkező tanárokkal vagy tanárjelöltekkel beszélgetve egyaránt kiderül, hogy az oktatómunkát segítő alaptudományok ismeretével nem állnak jól. Bizonyára visszavezethető ez a főiskolai tanárképzés fogyatékoságaira: a jelöltek az I. évfolyamban tanulnak pszichológiát, logikát, a II. évben didaktikát, a III.-ban csak hallgatnak metodikát (azt is csak fél évig), — a IV. évben pedig gyakorolják a tanítást, az elméleti alapok elfelejtése után.

Tanároktól gyakran lehet hallani, hogy hivatkoznak a logikára: a szóbanforgó jelenség logikus, vagy éppen nem logikus. Meg szoktam kérni ilyenkor, magyarázzák el, mit értenek e kifejezésen: logikus? Csaknem tipikus a válasz: az, ami ésszerű... Még közelebről nézve, a válasz tele van szubjektív normákkal, néha éppen ezért anarchiával. A programozott oktatás kutatásai is azt igazolják, hogy csakis a logika legkövetkezetesebb alkalmazásával (matematikai logika) javítható az oktatómunka gazdaságossága.

A fogalomalkotás néhány problémáját, ezek közül is a fogalmak fejlesztését szeretném érinteni.

A fogalmak alakítása során feltétlenül tekintettel kell lennünk az idevonatkozó logikai ismeretekre:

- A fogalom fogalma; tartalma és terjedelme, — fajtái; a fogalmak egymás közötti viszonyai;
- a meghatározás, — ennek fajtái —,
- az általánosítás és a határolás, —
- a felosztás és a fogalmak fejlődése.

Az általános iskola 5. osztályának élővilág tantárgya bevezető óráiban szó van a növény és külön a virág részéről. A tankönyv tanúsága szerint 14 kiemelt szó számítható meg, amelyek logikailag is fogalmak: *gyökér, szár, levél, virág, csészelevél,*

*párta, termő* stb. Ide s tova tíz éve van érvényben ez a tantervi koncepció, és még mindig nagy azoknak a tanároknak a száma, akik új fogalmakként kezelik a fentieket. Ez azt jelenti, hogy nem veszik tekintetbe, hogy ezek a tanulók számára nem ismeretlenek, hanem már sok mindent tudnak róluk. A tanár viszont elkezd magyarázni, tanítani a fogalmakat. Ez még önmagában nem lenne hiba, hanem azáltal válik azzá, hogy olyat ismétel és bizonygat, amit a tanulók már tudnak, majd olyanokat is mond, amit a tanulók még nem képesek megérteni, logikailag feldolgozni. Egyik oldalon a minimalizmus, a másik oldalon a maximalizmus hibájába esik.

Az alsó tagozatból hozott fogalmak még egyszerűek, szűk a terjedelmük, kevés a tartalmi jegyük is. Morfológiai részleteket nem tartalmaznak, csak a legfontosabb élet-tani, funkcionális adatokat: gyökér — rögzít, tápanyagot szív; szár — szállít, tartja az egyéb szerveket stb. A fogalmak tartalma és terjedelme bizonytalan, az elhatárolás, a differenciálódás alighogy megindult.

A fogalmak alakításához hozzátartoznak a definíciók, a különböző fajtájú meghatározások. S itt azonnal meg kell jegyezni, hogy az általános iskolában nem kívánatos a logikai szabályoknak megfelelő meghatározások erőltetése. Legfeljebb ezek egyszerűbb fokozatai használhatók: *nominális definíció* — *szómagyarázat*, vagy a *materiális definíció* — *konkrét szemlélet alapján*. Egyébként ezen a fokon sokkal nagyobb szükség van a fogalmak tartalmának minél gyakoribb jelzésére. Ilyen az élő szemléltetés, példáulvaló szemléltetés, a leírás, a jellemzés stb. Ezek a meghatározást helyettesítő eljárások megfelelnek a tanulók életkori sajátosságainak, a konkrét gondolkodási készségüknek. A magasabb szintű definíciók magasabb szintű — absztrakt gondolkodási képességet — feltételeznek. Ez pedig csak az előzőn áthaladva, annak következményeként jön létre.

Az eddigiek alapján is látható, hogy az élővilág fogalmai az általános iskolában az alsó tagozattól felfelé fokozatosan bővülnek tartalommal, terjedelemben, más és más szintű definíciókkal, illetve a tartalom jelzéseivel általánosítjuk és határoljuk el őket.

Kísérjünk végig néhány fogalmat az általános iskolától a gimnáziumig. A fentebb említett növényi részek fogalmai közül emeljük ki a *gyökeret*.

Ezzel a fogalommal az általános iskola 2. osztályában a környezetismeret tantárgy keretében találkozik a tanuló. Két gyümölcsfa megfigyelése alapján a fa részei között, mint a növény földbeli részét ismeri meg. A második osztályban a fogalom a lehető legalacsonyabb szinten, határozatlanul alakult, szómagyarázattal, a tartalmi jegyek jelzéseivel: szemléltetéssel, jellemzéssel.

Ugyanezen tantárgy 3. osztályában ismételtén előkerül e fogalom, újabb öt — veteményeskerti — növény (bab, káposzta, paradicsom, hagyma, sárgarépa) megismerése kapcsán. A harmadik osztályban a növényi részek fogalmai egyszerű funkcionális magyarázatot kapnak, azaz bővült a fogalom tartalma. De bővült terjedelme is, mert újabb növények esetében alkalmazták a részek, a gyökér jelentőségét.

A 4. osztályban nem kapnak a gyökérre vonatkozóan lényegesen új tartalmi jegyet. A fogalom terjedelmi bővülését viszont szolgálja az újabb tíz — mezőgazdasági — növény (búza, rozs, árpa, kukorica, burgonya, lóhere, lucerna, takarmányrépa és cukorrépa) megismerése.

Ezek után az 5. osztály bevezető óráin már bizonyos szintű általánosítás (funkcionális szempontból) történik. A növény részei, így a gyökér is, mind határozottabb fogalommal alakulnak. Természetesen még nagyon sok lényeges jegy hiányával. A hiányzó jegyeket kell a fogalom tartalmának bővítése érdekében elsajátítania a tanulóknak az általános iskola felső tagozatában.

Itt azonban kissé meg kell állnunk. A gyakorló nevelők közül többen az ötödik osztályban végzett év eleji bevezető órák idején, és utána is, aggodalmaskodnak. Igaz,

hogy az alsó tagozat tantervében, tankönyveiben szerepelnek a szóban forgó fogalmak. Abban sincs okunk kételkedni, hogy a nevelők a legjobb szándékkal dolgozták fel őket a maga idejében. Most azonban az tapasztalható, hogy a tanulók nem rendelkeznek olyan szintű fogalmakkal, amelyeneket elvárnánk tőlük. Felmérő dolgozatokkal, feladatlapokkal dokumentálható tények. Mégis azt kell mondanunk, hogy ez csak látszat.

A probléma megítélésében azért jutnak sokan téves eredményekhez, mert nem veszik figyelembe az ide vonatkozó pszichológiai ismereteket. Az ember — tehát a tanuló is — felejt. A már egyszer elsajátított ismereteket a gyakori felidézéssel tudjuk a felszínen tartani. A felidézés mindig könnyebb munka, mint a teljesen új ismeret megszerzése. A felidézésről még azt jegyezném meg, hogy az úgy a legeredményesebb, minél jobban tudtuk létrehozni azokat a körülményeket, amelyekben az új ismeretek elsajátítása történt: módszerek, szemléltetés stb. (asszociációs lehetőségek). Az ismeretek felidézésére szakszerűen fel kell készülnünk.

Az 5.-es bevezető órákon nem új anyagként kell „tanítani”. A felidézést nagyon megkönnyíti, ha a tanár fel tudja idézni, illetve idéztetni a tanulókkal azokat a helyzeteket (olvasmány, tanulmányi séta, képek, filmek stb.), amelyekben annak idején a fogalommal új ismeretként találkoztak.

Az 5. osztályban egy sor *morfológiai jeggyel* gazdagodik a fogalom tartalma: fő- és oldalgyökér (Tudnivalók a fákról), a főgyökér raktározó gyökérré módosult (A sárgarépa és rokonai), a mellégyökerekből álló bojtos gyökérzetet a vöröshagyma és a fokhagyma c. egységben ismeri meg a tanuló. Fiziológiai jegyeket illetően a szilvafa tanulmányozása során kiderül, hogy gyökere nem hatol mélyen a földbe, hanem szélesen elterül, az őszibarack meszes talajon terem a legjobban, a diófa nyirkos, mélyrétegű talajon fejlődik megfelelően, a töknövény gyökere gazdagon ágazza be a talajt (hossza 25 km) és ezzel sok vizet szív fel, mert levelei sokat párologtatnak stb. A tanév további növénytani anyagában lényegesen új ismeretekkel, tartalmi jegyekkel nem bővül a fogalom, hanem terjedelemben, az újabb növényegyedekre alkalmazva az eddig megismert tartalmi jegyeket.

A 6. osztályban bővül a fogalom a kukorica korona- (pányvázó) gyökereivel, a gyökérgümőkkel a pillangósvirágú takarmánynövények, valamint a gyökérgombák ismeretével a fenyőfélék tanulmányozása alkalmával.

A 7. osztályban a Növények teste és élete c. fejezetben belül az előző évek során tudatosított sok-sok részismeret, tartalmi jegy és terjedelmi adatok birtokában alakíthatjuk, állíthatjuk össze a gyökér fogalmát. Ekkor juthatunk csak el a gyökér dialektikus fogalmának egyszerű szintű megközelítéséig. Ezt az teszi lehetővé, hogy itt már sor kerülhet a gyökér alakjának végleges rögzítésén, rendszerezésén túl a mag, a csírázás tanulmányozásával a jelenséget keletkezésében, kialakulásában is felfogni. Ezen túl sor kerül a gyökér szöveti, anatómiai felépítésének tisztázására is, valamint a növénytermelés szempontjából a talajjal való kapcsolatok (agrotechnika elemeinek) elemzésére. Elhatárolódik az egy- és kétszikű gyökér, amit a 8. osztályban rendszertani bélyegként alkalmazunk.

A vizsgált gyökérfogalom fejlődésével kapcsolatban, de más fogalmak alakítására is általánosítható kiegészítést kell még tenni. Gyakori fogyatéka fogalomalkító munkánknak, hogy nem ügyelünk eléggé a szükséges több tényanyag meglétére. Egy megvizsgált, sokszor csak idézett jelenség alapján (az elemzés is mily gyakran hiányos, ötletszerű, tervszerűtlen) általánosítunk. Az élővilág oktatása során, főleg az 5. és 6. osztályokban nem általánosíthatók a fogalmak, de nem is definiálhatók a fogalom szóbeli alakjának, jelének első előfordulása alkalmával. Ismételtelen kell hangsúlyozni a fogalmak tartalmi jegyeinek, jelzéseinek jelentőségét a definíciókkal szemben: szemléltetés, példával való szemléltetés, leírás, jellemzés. De jó tudnunk azt is, hogy a főiskolán,

egyetemen tanult legmagasabb fokú meghatározások nem alkalmazhatók alacsonyabb fokon. Oda valók a definíciók egyszerűbb formái: nominális, tárgyi — esetleg előzetes meghatározás.

A meghatározások minden áron való erőltetése vezet a verbalizmushoz. Az általános iskolában helyett, ahogy a pszichológia javasolja: minél több konkrét gondolkodási műveletet hajtson végre a tanuló. Az absztrakt gondolkodáshoz azon át vezet csak az út. Másként: a második jelzőrendszerbeli ismeretek csak akkor lesznek megbízhatóak, — ha az első jelzőrendszerben is megvan az alapjuk.

Didaktikai tevékenységünkben, a biológiai fogalmak alakításában, fejlesztésében gyakran tapasztalható logikai hiba, hogy nem vesszük kellően tekintetbe a fogalmak egymásközti viszonyát. Példaként az általános iskolai gyakorlatban a legfontosabbakat érinteném.

Az azonossági viszony tervszerű kimunkálására van szükség a népi-, tájnév és a tudományos-, irodalmi elnevezés azonosítása érdekében: szulák —folyondár, győtény, — dolmányos varjú — lajbis kánya stb. Szükség lesz erre az új növény-morfológiai terminológia bevezetésével is: pányvázógyökér — koronagyökér, gyökérgumó — gyökérgümő stb.

Hasonló jelentősége van az ellentésségi viszony tudatosításának is: a burgonya gumója, a répatest nem termés . . . , az egér, a patkány nem féreg . . . stb.

Az előzőeknél talán még nagyobb a jelentősége a főlé-, alá- és mellérendeltségi viszony megértésének. A példaként elemzett fogalmunk: a gyökér számtalan lényeges tartalmi jegyből áll össze a többéves oktatás során. Ha az egyes tartalmi jegyeket önmagukban nézzük, azok is lehetnek önálló fogalmak. Ilyen a főgyökér, mellégyökér, szívógyökér stb. Tovább részletezve ezek is egész sor alárendelt fogalomból tevődnek össze: gyökérsüveg, gyökérszőrök, edények stb.

A tapasztalat szerint a legtöbb problémát a fogalmak hierarchiájának nem tisztánlátása okozza. Manapság sokat emlegetjük a nem kívánt verbalizmust oktatómunkánk eredményei között. Pedig ez főként abból adódik, hogy a fogalomalkításhoz túl gyorsan, — elemzés nélkül, kevés tényanyag nélkül akarunk eljutni. Az elemzés, az analízis elhanyagolása magában foglalja a fogalmak egymáshoz való viszonyának, az összefüggések tudatosításának hiányát is.

A fogalmak egymáshoz való viszonyát az oktatás folyamatában a fogalmak fejlesztése érdekében is tanácsos minden esetben tisztázni. Kár, hogy ezt nem teszik meg a tankönyvek, sem a segédkönyvek. Hasznos dolog már a tanmenetkészítés alkalmával rendszerezni, rangsorolni a fogalmakat. Ezután az egyes órákon a logikai „helyiértékük” szerint dolgozzuk fel a fogalmakat. Így nem áll elő az a gyakori hiba, miszerint nem biztosítjuk a fogalomalkításhoz szükséges didaktikai, logikai műveleteket, vagy az ellenkező végletbe esve a kelleténél többet adunk és követelünk.

Közvetlen tapasztalataink vannak arra is, hogy a gimnáziumi oktatás sem találja meg mindig a fogalmak továbbfejlesztésének leggazdaságosabb módját. Egy továbbképzésen bemutatott órán az I. osztályban a növények ingerlékenységéről volt szó. Utána a megbeszélésen a tanár kijelentette, hogy az általános iskolai ismeretekre nem támaszkodhat, mert azok nincsenek. A látott órán nem is próbálkozott a meglevő ismeretek felől tájékozódni. Abban igaza volt, hogy a tanulók nem hozták magukkal a geotropizmus szó értelmezését, de azt biztosan tudták volna, hogy a gyökér a talaj irányába növekszik. A fototropizmusról sem tudtak eddig, de arról igen, hogy a levelek a fény irányába növekednek, sőt levélmozaikot alkotnak.

Amennyiben ez esetben törekedett volna a tanár a vonatkozó, meglevő ismereteket reprodukálni a tanulókkal, az új jegyeket, összefüggéseket feltétlenül könnyebben azonosították volna a régiakkal.

Tekintsük át egy *állattani fogalom* alakulásának főbb állomásait.

Az általános iskola 5. osztályában az első állat, amelyről rendszeres ismereteket kap a tanuló — a házisertés. Az állat fogalma nem ismeretlen előtte, — az alsó tagozatban többféle vonatkozásban találkozott vele. A fogalom fejlettségi szintjét illetően ekkor még nem sokkal haladja túl a kisgyermekre, a primitív emberre jellemző határozatlan fogalmi fokot. Az állat, illetve sertés általános fogalmak tartalmi jegyei, melyek egyúttal az általános fogalmaknak alárendelt fogalmak ezután alakulnak ki.

A házisertés című tanórán a gerinces állat, emlős állat, páros újjú, pata, fogak: metsző-, szem-, gumós zápfogak, mindenevő fogalmak fordulnak elő. Ezek mellett felszínre kerülnek még: őszüktől örökölték, sokféle fajta, tulajdonság megváltoztatása, turcsi orr, rágófelület, ormány, túró karima kifejezések.

Nem mintha helyeselnénk ezt a tantervi és tankönyvi megoldást, de ha már így van: mi történné, ha minden, előbb felsorolt fogalmat az őt megillető *genus proximus* és *differentia specifica*-val akarnánk tisztázni már ezen az órán, a dialektikus fogalom fokán?

Szerencse — nem tesszük ezt! Csak gyűjtögetjük a meglevő ismereteket, a tartalmi jegyeket, azonosítjuk, rendezgetjük a fogalmak hierarchiáját, szoktatjuk a tanulókat a szaktárgy új nyelvezetéhez. Nem kísérletezhetünk egyik fogalom általánosításával, sem meghatározásával. Mindössze szemléltetjük, leírjuk, jellemezzük, — jelezzük a fogalmak tartalmát.

A következő órákon: a szarvasmarha, juh stb. tanulmányozása alkalmával a fent említett fogalmak fokozatosan bővülnek, fejlődnek újabb és újabb adatokkal. Pl.: a fogakról megtanulják, hogy a növényt evő szarvasmarhának redőb, a ragadozó kutyáé tarajos rágófelületű, — míg a minden evő sertésé gumós. A fogalmak koncentrikus előfordulása következtében az általános iskola további három tanéve alatt minden ismeret fokozatosan bővül tartalomban és terjedelemben.

Az állattani fogalmak általánosítására, egyszerű definiálására a 7. osztályban kerül sor. Így ésszerű! Ekkorra gyűlnek össze az általánosításhoz, a meghatározáshoz szükséges tartalmi adatok, amelyek nélkül logikailag hibás lenne a gondolkodási művelet végrehajtása.

Célt tévesztünk és eredménytelenség születik, ha csak a lexikális ismeretek mennyiségére, azok látványos emlékezeti, verbális reprodukciójára törekszünk. Helyette a sok gyakorlással tanítsuk meg a tanulókat a logikai műveletek alkalmazására. Az Élővilág Tantervének feladatait idézem: A tanítási órákon, a tanulmányutakon végzett megfigyelő, leíró, összehasonlító tevékenység, a kísérletek útján önálló gondolkodásra, helyes általánosításra, az ismeretek alkalmazására nevelje a tanulókat.

#### IRODALOM:

1. Tanterv és Utasítás az ált. iskolák 1—4. osztálya számára Tankönyvkiadó 1963.
2. Tanterv és Utasítás az ált. iskolák 5—8. osztálya számára. Élővilág. Tankönyvkiadó 1963.
3. Környezetismereti munkafüzet (ált. isk. 3. oszt.) Tankönyvkiadó.
4. Olvasókönyv 4 (ált. isk. 4. oszt.) Tankönyvkiadó 1964.
5. *Stolmár—Kontra: Élővilág 5* (tankönyv)
6. *Stolmár—Kontra: Élővilág 6* (tankönyv)
7. *Stolmár—Kontra: Élővilág 7* (tankönyv)
8. *Kontra—Stolmár: Élővilág 8* (tankönyv)
9. *Berencz: Logika — főiskolai jegyzet.* Tankönyvkiadó 1963.
10. *Oláh: Fogalomképzés az ált. iskolai növény- és állattan oktatásában.* Természettudományok tanítása 1960. 2. sz.

