

## A földrajzi fogalomalkotás logikai műveletei

Ahhoz, hogy a tanulók elsajátítsák az önálló ismeretszerzés képességét, sokféle didaktikai, metodikai feladatot kell megoldanunk. A sokféle feladat közül kiemelkedő szerep jut a logikai műveletek alkalmazásának. Megtanítását indokolhatjuk általános pedagógiai, didaktikai, módszertani és világnézeti szempontból egyaránt. Nem célom, hogy most kitérjek a logikai műveletek helyének és szerepének megállapítására, csupán utalok néhány fontos kapcsolatra.

Ismerve a Lenárd Ferenc által leírt „gondolkodási struktúra fázisokat” [2], világosan látjuk a műveletek helyét és szerepét. A módszertani gyakorlatunkban még nagy szerepe van a „Megértő gondolkodás – a megértés logikája” [2] kialakításának, de tudjuk, hogy ez a szint nem elégti ki a fokozódott követelményeket. Az ilyen gondolkodás eredménye a reprodukív ismeret. A korszerűbb ismeretszerző képesség megszerzetése a problémamegoldó gondolkodás kialakításának módszerét kívánja, amelynek eredménye a produktív tanulási szint, tehát az önálló ismeretszerző képesség.

Ahhoz, hogy a valóság belső összefüggéseit megláttassuk, a felfedezés logikáját kell alkalmazni még akkor is, ha ez a folyamat már felfedezett, ismertetett tárgyakat, jelenségeket fedeztetni fel. Problémát megoldni, felfedeztetni csakis a logikai műveletek beiktatásával lehetséges.

A fogalomalkotás logikai műveletei, együttesen a gondolkodás más műveleteivel – nélkülözhetetlen szerepet játszanak a nevelés más különböző folyamataiban is.

A nevelésünk fő célkitűzése a dialektikus materialista világnézet megalapozása. Tanulóinkat el kell juttatni arra a szintre, hogy a valóság tárgyait és jelenségeit mozgásában, oksági összefüggéseiben, ellentéteivel és egységben lássák.

Az ilyen tudományos világnézet kialakítása hosszú folyamat. Az általános iskola alapozó jellegénél fogva nem vállalkozik a teljes cél megvalósítására, de igen fontos szerepet kap az alapvető ismeretbázis nyújtásában és magasabb szintű gondolkodási képesség megteremtésében.

A valóságot teljesen tükröző fogalmak az ismeretbázis építőkövei. Célunk, hogy az egyedi fogalmak során át az általános fogalmak rendszerét építsük ki és eljussunk a kategóriák megláttatásához. Biztos világnézethez csak a kategóriák tanulmányozásával juthatunk. Lenin a következőket írta erről: „Az ember előtt ott van a természeti jelenségek hálózata. Az ösztönember, a vadember nem emelkedik ki a természetből. A tudatos ember kiemelkedik, a kategóriák a kiemelkedésnek, vagyis a világ megismerésének lépcsőfokai, a háló csomópontjai, amelyek segítik őt, hogy megismerje és hatalmába kerítse ezt a hálót.” [3]

Fogalmakat többféle szinten alakíthatunk ki. A kategóriákhoz való eljutáshoz csak a tudományosan megalapozott ismeretelméleti út vezet, amely nem nélkülözheti a logikai műveletek rendszerét.

Fejtegetésemben csak a formális logikai műveletek szerepéről szólok. Ezzel nem akarom csökkenteni a dialektikus logikai műveletek szerepét. Mint alapozó feladatot, pontosan a dialektikus módszer elsajátítása érdekében tartom fontosnak a formális logikai műveletek rendszerének alkalmazását. A dialektikus összefüggések megláttatását csak akkor tudjuk elérni, ha az analízis, szintézis, absztrakció, általánosítás stb. műveletekkel biztos fogalmat alakítunk ki, amelyeknek rendszerét a valóság

összefüggései adják. A formális logikai és dialektikus logikai műveletek helyes arányát kell megfelelően alkalmazni. Az egyik a másikkal dialektikus egységben van.

A továbbiakban az általános feladatokon belül a földrajzi fogalmak logikai műveleteinek alkalmazásáról szólok. Megvizsgáltam, hogy az egyes műveleteket hol, mikor, miért és hogyan lehet végezni. Sorra veszem az egyes feladatokat és összegezem az ezzel kapcsolatos tapasztalatokat.

## AZ ALKALMAZÁS ELŐZETES FELADATI

A gondolkodási műveletek számos formáját gyakoroltatjuk az alsó tagozatban. Analízis, absztrakció, szintézis, azonosítás, megkülönböztetés, általánosítás, a hiányos meghatározások egész sora és a felosztás módjai is szerepelnek. Az első számú feladat tehát megállapítani, hogy az alkalmazás milyen fokaira jutottak a tanulók. Erre a célra nem feltétlenül szükséges külön órát, vagy külön felmérési módszert kidolgozni. Az ötödik osztály elején tárgyalt térképismereti egység összefoglalhatja a környezetismeretben tanult legalapvetőbb fogalmakat, kibővíti a földrajzi munkavégzéshez szükséges ismeretekkel és eközben vizsgálódhatunk szóban és írásban egyaránt.

A földrajzi fogalmakat, ugyanúgy, mint más tantárgyak fogalmait, a didaktika és logika szabályai szerint alakítjuk ki és ugyanazokat a műveleteket végeztetjük, mint más ismeretek megszeretésekor. Az azonosság mellett azonban látni kell a sajátosságból adódó különbségeket is. A sajátosságot a földrajzi szemléleti anyag és a más érzéki megismerést szolgáló eszközrendszer adja. Tanulóinkkal fel kell fedeztetni, hogy földrajzi ismeretekhez azonos gondolatsorral jutnak, mint más ismeretekhez, ugyanakkor meg kell tanítani a sajátos anyag szemléletmódját és az eszközök felhasználását. Az első félév lehetőséget nyújt a különbség tanulmányozásához. A félévi osztályozás eltörlése több időt biztosít a műveltsorok nagyobb mennyiségű gyakorlására.

Mielőtt a fogalmak kialakításához kezdenénk, tisztáznunk kell a földrajzi fogalomrendszerünk tartalmát, terjedelmét, rendszerét és a követelmények szintjét. A már birtokunkban levő „A földrajz követelményrendszere...” [4] c. kiadványok biztos alapot nyújtanak a tájékozódáshoz. A csoportosított fogalmak mennyiségén és minőségén túl támpontot kapunk az elérendő szint fokáról is. A kategóriákba sorolt fogalmak rendszerének ismeretén kívül fel kell vázolni a fogalmak egymáshoz viszonyított kapcsolatait, a kisebb csoportokat és rendszereket, tehát „A földrajzi ismeretek általános struktúráját”. [5] A felszín fogalmaiban például a következő felosztásokat végezhetjük:

<i>1. Felszín</i>		
[forma szerint]		
síkság	kiemelkedés	mélyedés
[tengerszint feletti magasságuk szerint]		
	alföld	domb-dombság
	mélyföld	hegy-hegység stb.
	fennsík stb.	
 <i>2. Hegy-hegység</i>		
[magasság szerint]		
alacsony	középhegység	magas
[kialakulás szerint]		
	tengeri	vulkánikus
[közete szerint]		
homokkő	mészkö	andezit
		bazalt stb.

A nemfogalmak felosztása feltétlenül szükséges előzetes munka. Tisztán kell látnunk a fogalom helyét a rendszerben, hogy jól tudjuk tervezni a valóság kapcsolatainak érzékelését. Az ilyen felosztások segítenek abban, hogy megfelelő műveletsorokat alakítsunk ki a feldolgozás érdekében. Nyilvánvaló, hogy más utat kell választanunk, ha általánosabb osztály, ún. „halmazképző” [6] fogalmat alakítunk, vagy ha az osztályban helyet foglaló fajfogalmat ismertetjük. Az előbbinél az indukatív, az utóbbinál a deduktív út vezet a gyorsabb és helyesebb megoldáshoz.

Az általános fogalmakhoz a típusfogalmak tanulmányozása során jutunk. Világosan kell látnunk, hogy melyek azok az egyedi tárgyak és jelenségek, amelyekkel a legbiztosabban alapozhatjuk meg a fogalmak általánosítását. A jelenlegi tankönyvek és munkafüzetek jól kiemelik ezeket a vizsgálati anyagokat. Például a Nagykunság jellemzése nagyszerű lehetőséget ad a síkság fogalmának kialakításához, a Kis-kunság a kisebb kiemelkedés, a bucka felismertetéséhez, vagy igen jó típus a lánc-hegység meghatározásához a csehszlovák Kárpátok jellemzése.

A tanmenet logikai tervezésekor érdemes feltűnően jelezni, hogy melyik egyedi fogalom tanulmányozásával jutunk el az általánosításhoz és meghatározáshoz.

Feltétlen figyelembe kell vennünk a fogalom kialakításakor a fokozatosságot. Tudnunk kell, hogy meddig juthatunk el egyik vagy másik órán, vagy egységen belül és egységek során a fogalom materiális vagy dialektikus meghatározásához.

Például: vulkáni működés fogalmához a hatodik osztályban a dél-európai egységben az Etna – mint típusfogalom – tanulmányozásával jutunk. Ezt megelőzően a bemutatást és megnevezést a Badacsony megismertetések elvégezzük. Az Etna jellemzése alapján megadhatjuk a formális logikai meghatározást. A Mátra bemutatásával a jellemzést végezzük. A terjedelem felosztását az ötödik osztályban közelet alapján szűken vizsgálhatjuk, de részletesebb feltárást csak a kontinensek természet-földrajzi megismerése után végezhetjük a hetedik osztályban. Hiba lenne, ha már ötödik osztályos korban a teljes követelményszint elérését erőltetnénk. Az is helytelen lenne, ha annak tudatában, hogy bizonyos fogalom meghatározását később kell megadni, elhanyagolnánk a jellemzők előzetes összegyűjtését, mert ezzel megnehezítetnénk az általánosítást.

Az alkalmazás előzetes munkái során készült tervezeteket érdemes összegyűjteni és a tanmenetben feltüntetni. A tervezetek mindenképpen céltudatosabbá teszik a műveletek alkalmazását. Az előkészítés után érdemes meghatározni az érzéki és logikai megismerés arányát.

### AZ ÉRZÉKI MEGISMERÉSRŐL

A gondolati feldolgozást mindenképpen meg kell előzni az érzéki megismerésnek. A problémát az adja, hogy a mennyiséget, minőséget és a módot hogyan válasszuk meg, végrehajtasuk mennyiben segíti vagy nehezíti a műveleti feldolgozást. A gyakorlatban a helyes arányok mellett a szélsőséges megoldások is megtalálhatók. Láthatunk olyan órát, ahol a szemléleti anyagok özönét agyonanalizálva akarnak eljutni a tárgy logikai fogalmához, máshol a legalapvetőbb szemléleti anyag sincs biztosítva.

Az érzéki megismerés helyes mennyiségi és minőségi felhasználásához érdemes azt a fontos elméletet figyelembe venni, amit az oktatáslelektan művelői tanácsolnak: „... a kép és a szó, az első és második jelzőrendszer egyaránt fontos szerepet

játszik a megismerésben. Szerepük azonban nem lehet teljesen azonos. A második jelzőrendszer az elsőre épül, de minőségileg új szintjét jelenti a megismerésnek. A szavak és a második jelzőrendszer segítségével a gondolkodás elvont síkra emelkedik. Nem képekkel, hanem szavakkal történnek a műveletek. A gondolkodásnak ezt az elvont jellegét természetesen nem szabad túlhajtani. Az elvont gondolkodás alapja a konkrét valóság és az első jelzőrendszer. Attól büntetlenül teljesen el nem szakadhat. Ugyanakkor azonban az is hiba lenne, ha az elvont gondolkodás szintjén a képszerűséget erőltetnénk rá a tanulóra. [7] A sok szemléleti anyag tehát nem biztos, hogy eljuttat az általánosításhoz, a kevés alap viszont verbalizmushoz vezethet. A sajátos vizsgálati lehetőségek külön is feladatokat szabnak a műveletek tervezésében. A földrajzi szemléleti anyagok kevés lehetőséget adnak a valóság közvetlen megvizsgálásához. Leggyakoribb a képek felhasználása. A kép csak két dimenzióban mutatja a valóságot. A szemlélet sokszor a képzeleti képre van utalva. Az ilyen anyag egyrészt nehezíti a valóság megismerését, másrészt lehetőséget ad arra, hogy a legjellemzőbb eszköz kiválasztásával segítsük a gondolati feldolgozást.

Az érzéki megismerés helyes megtervezéséhez figyelembe kell venni néhány módszertani alapelvet:

- a) a gondolati feldolgozáshoz elegendő szemléleti alapot biztosítsunk;
- b) a szemléltetési eszköz a fogalom legjellemzőbb tulajdonságait mutassa;
- c) a szemléleti anyag kiválasztásánál biztosítsuk a kontraszt – pl. a síkság felismerésekor legyen ott a kiemelkedés képe is;
- d) ugyancsak biztosítani kell egy tárgy variánsait is, nehogy a bemutatott anyag kiugró jegyei faji jegyként szerepeljenek.

Ennél az elvénél hivatkozhatunk a szovjet pszichológusok kimutatására, melyek szerint „csak az a szemléleti alap nyújt biztosítékot a szilárd fogalomalkotáshoz, amely már eleve számol a fogalom lényeges és lényegtelen (invariáns és variáns) jegyeivel. Ha pl. a szemléleti alap hiányos, nem mutatja meg például a variáns jegyeket, akkor előfordul az, hogy e jegyek invariáns, lényeges jegyként ‚betolakodnak’ a fogalomba. A vízválasztó fogalmának a kialakításánál (Kabanova–Meller, 1953) pl. nem elég csak egyféle magasságú hegyen végezni a ‚szemléltetést’. Ez esetben ugyanis előfordulhat, hogy ez a szemléleti jegy lényegessé emelkedik a tanuló szemében. E jegy megfelelő variálása viszont megóvja a tanulót e tévedéstől.” [7]

A megismerés szemléleti fokán még más alapvető szabályokat is figyelembe kell vennünk. Szólni kell arról, hogy mennyire fontos a megfigyelési szempontok kiadása a vizsgálat előtt. A tanulók hajlamosak arra, hogy lényeges, lényegtelen tulajdonságokat válogatás nélkül felsoroljanak. A leírást eredményező analízisnek felső tagozatban már kevés jelentősége van. Az irányított megfigyelés jellemzést ad, amely sokkal fontosabb a fogalomalkotás szempontjából.

Az irányított megfigyelés hangsúlyozása mellett meg kell jegyezni, hogy a bemutatást követő érzelmi, vagy akár a lényegtől eltérő értelmi reagálásokat meg kell engedni. Egy szép kép láttán pl. gyakran szóban szeretnének a kiváltott érzelmekről beszámolni. Pszichológiai okokból engedni kell ennek a belső kényszernek. Az esztétikai nevelőhatás mellett a szociális érzékelés torzulásait is könnyen észrevehetjük a jelzésekből.

A szemléleti fokon történő megismerést a tanulóknak önállóan kell végezni. A helyes szemléleti mód megtanítása érdekében mégis szükséges – különösen az első időszakban – a közös tanári irányítással végzett szóbeli munka. Ezzel megakadályozzuk az analízis és szintézis gondolati keveredését és ugyanakkor megtanítjuk a lényeges jegyek felfedeztetését.

Az érzéki megismerés egyéb szabályaira is kiteríhetnénk, de a műveleti rendszerbeni szerephez ennyi is elégnék mondható. Az egy-két jellemző felsorolását azért tartom fontosnak, mert a gyakorlat során ezeknek alkalmazásában gyakran problémát tapasztaltam.

## A KÉPZETTŐL A MEGHATÁROZÁSIG

A képzet érzéki általánosítás, pl. a völgy szemlélése után ezt állapítjuk meg: ilyen a völgy. Ezzel a megnevezéssel és utalással nem elégedhetünk meg. A völgy lényeges tulajdonságait kell összegyűjtenünk és általánosítanunk ahhoz, hogy ne csak a bemutatott völgy legyen a fogalom alapja. El kell szakadnunk a képtől, a gondolati síkon kell eljutni az elvonáson át a meghatározásig. A megtett úton leggyakrabban a következő műveletsort alkalmazzuk: analízis, szintézis, összehasonlítás (tulajdonságok azonosítása, megkülönböztetése), absztrahálás, általánosítás, meghatározás. Az itt leírt sorrend nem mindig azonos, de ezek a műveletek valahol mindig szükségesek a földrajzi fogalomalkotásban.

Az *analízist* már az érzéki megismerés során alkalmaznunk kell, de a logikai elemés során is felhasználjuk. Az analízis két formáját külön kell választanunk:

1. érzéki analízis – külső cselekvéssel végzett részekre bontás,
2. logikai analízis – belsővé vált cselekvéssel végzett tulajdonságok, jegyek keresése.

A logikai analízis már az elvonás részműveletévé válik. Ahhoz, hogy az általánosításhoz elvonhassuk a lényeges jegyeket, számba kell venni az összes felfedezhető jegyet. A gondolati analízis önálló végeztetéséhez megfelelő készséget kell kialakítani az érzéki analízisben. Tudni kell a tanulóknak, hogy mely érzékszervek használhatók fel a bontáshoz. A legtöbb esetben vizuális a szemlélet. Vigyázni kell, hogy vizuális szemléléskor a legszembeütőbb részek meg ne akadályozzák a kép többi részének felfedezését. Ki kell alakítani a módszeres felkutatás képességét – közepén, szélén, elől, hátul – valamilyen sorrend alapján. A logikai analízis is akkor lesz eredményes, ha az érzéki feldolgozás rendjét, módszerét belsővé tették.

A szemléleti anyagok különbözősége miatt az analízis formája is különböző. Más-képpen szükséges elemezni a valóságban is érzékelhető anyagot, pl. kőzeteket, ásványi anyagokat, felszíni formákat, mint a közvetett formában vizsgált dolgokat. Az analízis alkalmával különféle érzékszerveket foglalkoztatunk: pl. a kőzet megismerésekor látási, tapintási, szaglási, sőt ízlelési érzetet is szereztünk. A tér mindhárom irányában vizsgálódhatunk. A szén keletkezésének fokozatait már csak a képzelet segítségével értethetjük meg. A tankönyv képeit, ábráit felhasználva már képről alkotunk képet. A helytelen analízis következtében torz belső képet kapunk, amiből helyben elvonást végzünk.

A képekről történő kiindulás során többszörös analízist kell végeznünk.

Vizuálisan: I. a képen látható részek felfedezése megszokott sorrend szerint a képen való tájékozódáshoz.

Gondolatban: a tankönyvi kép elhagyása nélkül, logikai úton.

A vizuális és gondolati analízis szemlélése céljából vegyük példának a magas hegység fogalmának kialakítását. A tankönyv 117. oldalán látható a „Csipkézett hegygerincek a Magas-Tátrában” c. kép. [8] A bevezető kérdés után – milyen a Magas-Tátra formája? – elvégezzük az első analízist. Tagoljuk az előtérben látható

hegyekre, a középen látható mélyebb részekre és a távolabbi hegygerincekre, hegyek közötti völgyekre. E munka közben máris vizuális képzet alakul ki. A logikai feldolgozás előkészítésére újra tagoljuk a képet és továbbra is vizuálisan vizsgáljuk a részek részeit, – az oldalát, tetejét, a völgyek szélességét –, és innen vonhatjuk le a logikai jegyeket. Csak ezután végezhetjük a logikai tagolást a tankönyvi kép nélkül, „belső képen”, szóval, tehát a második jelzőrendszerrel.

A tankönyvi szöveg bemutatásával is elindulhatunk a fogalomalkotáshoz. Pl. a nehézipari vidék jellemzésénél felhasználhatjuk a Borsodi-medence megismeréséhez kapcsolódó „Kép a nehézipari vidékről” [8] c. olvasmányt. Itt az óra fő célja az, hogy a Borsodi-medencében bemutatott egyedi fogalom alapján a nehézipari vidék jellemző képét kapjuk. A bemutatott olvasmány csupán arra való, hogy emlékképet nyújtson a már látott vagy hallott dolgokról, tehát leíró jellegű.

Az analízist lehet felszínesen is végezni, mert a fogalom kialakításához a Borsodi-medence szolgál igazi alapul.

Sorra lehetne venni a különböző anyagon, jelenségen végzett érzéki és logikai analízis formákat, de az analízis elvének megértése után a tantárgyi cél kijelölésével könnyű meghatározni a forma és a mélység mértékét.

*A szintézisben* is megkülönböztetjük az érzéki és logikai formát.

A vizuális szintézis két lépésben történik. Az első esetben a vizuális szemlélet után az analízist azonnal követi a szintézis, észleleti kép alakul, amiben a fő kontúrok és a tanuló számára legjellegzetesebb képek már rögzítődnek. A második lépésben módszeresen felkutatják a részeket. Eredményként újra egyesül a kép, de már módosított formában. Ebben a szintézisben a kontúrok elmosódnak, más részek előtérbe kerülnek.

A logikai feldolgozásban már olyan szintézis szükséges, amely az absztrakciót megalapozva a részekről ítéleteket formál. Az összehasonlítás és elvonás után még egy szintézist kell végeztetnünk. Összegyűjteni a közös és megkülönböztető jegyeket. Ez a szintézis már jellemzést eredményez.

Az analízist és szintézist állandóan változtatjuk a megismerés folyamán. Feltétlenül szükséges, hogy egyenlő arányban végezzük, mert az egyoldalú művelésvégzés, vagy a részek, vagy az egész meglátásának rovására vezet. A helytelen képből nehéz az elvonás.

Az analízis és szintézis változtatását tanulmányozzuk a középhegység fogalmának kialakulásán. Típushegység a Mátra. Szemléleti anyagunk a Dunántúli-középhegység és a Mátra felszíne. Logikai cél a középhegység formai jellemzése. A Dunántúli-középhegység megismerésekor – mint egyedi fogalom tárgyalásán – megállapítottuk, hogy közepes magasságú hegyekből áll. Ugyanezt megtettük a Bakony, a Mecsek és az Északi-középhegység jellemzése közben is. Az egyes rögzítések egyedi fogalmakon végzett analízis és szintézis eredményei és egyben a magassági tényező elvonása is. A középhegység jellemzőinek absztrahálásához az egyedi példák sorát kell analízálni és szintetizálni ahhoz, hogy a végső logikai szintézisben össze tudjuk gyűjteni a fogalom jellemzőit. Az általánosítást csak akkor végezzük helyesen, ha a magassági szempont mellett a sokféle egyéb jellemzőket is összegyűjtve előkészítjük a röghegység fogalmát is.

Az analízis és szintézis tehát nagyon gyakori művelet. Egyenlő mértékű alkalmazásuk jó előkészítést biztosít a logikai elvonáshoz.

*(Folytatás a következő számunkban)*