FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2004. március 26-27.

A GONDOLKODÁSI KÉPESSÉG FEJLESZTÉSE VIZUÁLIS MÓDSZEREKKEL

Fűzi Beatrix

Az ember egy különleges képességével sajátos szerepet vívott ki magának az élőlények között. Kíváncsiság hajtotta önmaga és környezete megismerésére és megértésére, miközben a világot formálni tudó lényvé vált. A gondolkodás, az az egyedülálló képesség, mely támasza lett a természet és a társadalom változásaival szemben, a fennmaradásért vívott küzdelemben. Az emberiség történetében soha nem látott fejlődésnek lehetünk tanúi. Hogy lépést tudjunk tartani a magunk által diktált sebességgel, vagy egyszerűen csak megfeleljünk a munkaerőpiac növekvő igényeinek, ahhoz egyre magasabb szintre kell emelnünk képességeinket, köztük elsősorban gondolkodásunkat.

A képességek kibontakoztatásának, formálásának leginkább a gyermek- és ifjúkor, vagyis az iskolában töltött időszak kedvez. A fejlesztéshez céltudatosan alkalmazott módszerekre és eszközökre van szükség, mely az életkori sajátosságoknak megfelelő bánásmóddal párosul. Megállapítható tehát, hogy a képességfejlesztés elsősorban az iskola és a pedagógusok feladata. Ez indokolja, hogy az oktatás keretein belül megvalósítható gondolkodásfejlesztési lehetőségeket igyekeztem feltárni. Munkámat műszaki tanároknak, tanárjelölteknek szántam, de érdekes lehet azok számára is, akik az elme működésének rejtelsei iránt érdeklődnek, vagy műszaki pályán tevékenykednek. Mindenek előtt érdemes eltöprengenünk a következőkön!

Mit is jelent a gondolkodás?

A kérdés egyidős az emberiséggel, vagy magával a gondolkodással. Számos tudomány, mint a pszichológia, a filozófia, fiziológia foglalkozik e kérdés megválaszolásával. Egyetlen mondattal, vagy definícióval leírni lehetetlen volna egy ennyire összetett és megfoghatatlan jelenséget, ezért inkább több szempontból járjuk körül.

A gondolkodás az agy funkciója, amely az egyes területek fiziológiai aktivitásával jár.

Értelmezhető folyamatként, amelynek eredményeképpen egy kérdésre feleletet, egy problémára megoldást tudunk adni.

Tekinthetjük a külvilágból érzékszerveink segítségével felfogott információk feldolgozásának, melynek során valamilyen műveletet - analízist, szintézist, absztrakciót, összehasonlítást, rendezést, általánosítást, konkretizálást - hajtunk végre az információkkal, Így illesztjük be az új tudást régi ismereteink rendszerébe, vagy teremtünk újat eddig össze nem tartozó dolgok összekapcsolásával. A műveletvégzés automatikusan zajlik. Annak megállapítása, hogy egy feladat megoldásához milyen műveletek végrehajtásával jutottunk el csak utólag, a megoldás elemzésével lehetséges. Ennek tanulmányozása jelenti munkám egyik sarokkövét.

Mi sarkall minket szellemi tevékenységre?

Gondolkodásunkat a környezetünk megismerése és megértése iránti vágy örökösen mozgásban tartja. Legnagyobb ösztönző erő azonban azoknak a problémáknak, feladatoknak, és kérdéseknek tulajdonítható, melyekre nem tudunk azonnal választ, megoldást adni, melyekre magyarázatokat keresünk. A szellemi munkavégzést viszont számos tényező akadályozhatja is, mint a szorongás, vagy a kudarctól való félelem. Az iskolai órákon ezek megfelelő pedagógiai módszerek megválasztásával oldhatók.

Vannak-e a gondolkodásnak különböző szintjei?

A gondolkodás két szintjét különböztethetjük meg. A dolgok megértésében, a valóság és az ismeretek közti kapcsolatok tudatosulásában a reprodukív gondolkodás nyilvánul meg. Ezzel szemben a produktív (alkotó) gondolkodás teremtményei látványos, tárgyasult formát öltenek, mely akár a művészetekben, akár a tudományokban, vagy technikában is újdonságokat, találmányokat, konstruktív problémamegoldást eredményezhet.

Hányféle működési módra képes az elme?

A gondolkodás három jelentősen eltérő típusát ismerjük: az elvont, fogalmi gondolkodást, a vizuális, képi és a zenei gondolkodást. Az elvont gondolkodás a szavakkal, fogalmakkal, számokkal végzett gondolati manipuláció, egyfajta „belső beszéd”. Nyelv, nyelvtani és logikai szabályok nélkül elképzelhetetlen volna. A képi, vagy konkrét gondolkodás vizuális elemekkel, emlékezetünkben őrzött képekkel és képzetekkel foglalkozik, szorosan összefügg

a térlátással és a formaészleléssel, a tárgyak gondolatban való mozgatásával, átalakításával. A gondolkodás ilyen formája a „lelki szemekkel” való látásként ragadható meg legérzékletesebben. Vajon a fogalmi és a képi gondolkodás egymásnak alárendelve, vagy egymás mellett működik? Netán a gondolkodás fejlődésének egymást követő szintjei? E kettő közötti kapcsolatok feltárását tekintem tevékenységem másik fontos céljának.

A gondolkodásfejlesztés új útjainak elméleti háttere

A rendszer bonyolultságát átérzve kell megfejtenünk, milyen módon lehetséges, és mire irányuljon a fejlesztés? Ezen töprengve legtöbbünknek a matematika, a fizika, esetleg a számítástechnika jut eszünkbe. Ezzel szemben úgy vélem, hogy minden tantárgy - köztük például a műszaki ábrázolás is - alkalmas fejlesztési feladatok megvalósítására, hiszen a speciális tantárgyi tartalmak révén más-más képességekhez, eltérő mértékben hozzáfér, és ezekre közvetlenebb hatást tud gyakorolni. Ezért nem lepődünk meg, ha az elvont gondolkodás képességét a matematikával hozzuk összefüggésbe, a műszaki rajzot pedig a vizuális gondolkodás fejlesztésének eszközeként tudjuk elképzelni. Annál meglepőbb viszont az az ötlet, hogy **a géprajzot és az ábrázoló geometriát az elvont, fogalmi gondolkodás csiszolásának szolgálatába állíthatjuk.** Hogyan lehetséges mindez? Csupán meg kell találnunk, hogy a tárgy milyen képességek, gondolkodási típusok mozgósítására alkalmas!

Feltételezésem alapja, hogy a műszaki életben alkalmazott rajzok a képi megjelenítés sajátos csoportját alkotják. A művészeti alkotásokkal, festményekkel ellentétben nem elegendő az ábrákat szemmel letapogatni, hanem értelmezni kell: a bennük rögzített adatokat gyártási utasításként alkalmazni kell. A géptervezéskor az elemek kombinálása, próbálgatása, a lehetséges funkciók és mozgások modellezése csak gondolati szinten zajlik le, működését viszont el kell tudnunk magyarázni, gyártásához rajzban rögzítenünk kell. Eközben a képi jeleket szakmai fogalmakra fordítjuk, átlépve a fogalmi és a vizuális gondolkodás határát. A gondolkodási módok ilyen összefonódása, átjárhatósága a fejlesztés kulcsa.

A fejlesztés módszerével szemben azonban nem csak azt a követelményt támasztjuk, hogy képi elemek felhasználásával gyakoroljon hatást az elvont és a konkrét gondolkodásra, hanem **legyen leválasztható a tantárgyi tartalomról és akár egy másik tárgy keretében is alkalmazható legyen.** Ennek feltétele, hogy a gondolkodás minden formájában jelen levő elemeket tudjunk megragadni. E célból kezdtem a gondolkodási formák folyamatainak, mikro struktúrájának elemzésébe, ami az alábbiakra engedett következtetni. A gondolkodási műveletek - pl. az analízis, összehasonlítás, általánosítás stb. - mint, a gondolkodási

folyamatot felépítő, a gondolatokat láncolattá kapcsoló elemek függetlenek attól, hogy fogalmi, zenei, vagy éppen képi tartalmakkal folyik a manipuláció. Az alacsony szinten működő, vagy hiányzó műveletek blokkolhatják a gondolkodási, problémamegoldási folyamatot. Fontos tehát, hogy minden alapművelet automatikus elvégzésére képesek legyünk. Ennek módja a gyakorlás, a gyakoroltatás, amihez feladatrendszerekre és ezeket kiegészítő módszerekre van szükség.

A fejlesztés gyakorlati lehetőségei

Mindezt szem előtt tartva gyűjtöttem össze és dolgoztam ki olyan feladatokat, melyek rajzokkal és ábrákkal kapcsolatosak és közvetlenül irányulnak egy-egy művelet fejlesztésére. A gyakorló példák újszerűsége a kérdéstechnikájában, a variációs lehetőségek növelésében, az alkotó és a szokásostól eltérő gondolkodási irányok megismertetésében, alkalmazásában rejlik.

A feladatsorok ellenőrzésére legalább kétéves kísérletre van szükség, mely alátámasztja, vagy cáfolja a gondolkodás különböző módjai közötti összefüggéseket, a módszer eredményességét, az előidézett fejlődés mértékét és a ráfordított munka arányát. A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, a kísérlet részletes forgatókönyvének kidolgozása folyamatban van.

Az oktatás képességfejlesztéssel összefüggő hatékonyságának fokozása egyre égetőbb feladattá vált, mindez azonban elképzelhetetlen a képességek természetének - esetünkben az elme csodálatos működésének - megismerése nélkül. Az e témában folytatott vizsgálódás rámutatott arra, hogy a fejlesztés a helyesen kiválasztott és alkalmazott módszerek mellett elsősorban kitartó és következetes tanári és persze tanulói erőfeszítéseket kíván.

Irodalom (a teljesség igénye nélkül):

1. Pólya György: A gondolkodás iskolája
2. Lénárd Ferenc: A problémamegoldó gondolkodás
3. Pléh Csaba: A Mindentudás Egyetemén tartott előadása nyomán
4. Atkinson: Pszichológia

Fúzi Beatrix Zsuzsanna

Budapesti Műszaki Főiskola, BGK Mérnökpedagógiai Intézet

+36 30 497 74 60

Fuzi.Beatrix@bgk.bmf.hu