

Szegedi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar  
Neveléstudományi Doktori Iskola

PAP-SZIGETI RÓBERT

**KRITÉRIUMORIENTÁLT KÉPESSÉGFEJLESZTÉS  
TANTÁRGYI TARTALMAKKAL AZ 5. ÉVFOLYAMON**

PhD értekezés

Témavezető: Nagy József és Józsa Krisztián



Oktatáselmélet  
doktori program

Szeged, 2009

# TARTALOMJEGYZÉK

<b>BEVEZETÉS.....</b>	<b>7</b>
<b>1. KÉPESSÉGEK FEJLESZTÉSE: ELMÉLETI ALAPOK.....</b>	<b>10</b>
1.1. A KÉPESSÉG FOGALMÁNAK ÉRTELMEZÉSE.....	10
1.1.1. A képesség fogalmának megjelenése a pszichológiai vizsgálatokban.....	10
1.1.2. A pedagógiai képességfogalom fejlődése.....	16
1.1.3. A képességek fejlődésének mérési lehetőségei.....	22
1.2. KÉPESSÉGFEJLESZTŐ KÍSÉRLETEK.....	24
1.2.1. A kognitív fejlesztést célzó kísérletek.....	24
1.2.2. A tartalomba ágyazott fejlesztés modellje.....	28
1.2.3. Kísérletek a tananyag műveletekkel való gazdagítására.....	30
1.3. KRITÉRIUMORIENTÁLT FEJLESZTŐKÍSÉRLETEK.....	32
1.3.1. A kritériumorientált értékelésről.....	32
1.3.2. Fejlesztések kritériumorientált szemlélettel.....	34
1.4. A MOTÍVUMOK SZEREPE A KÉPESSÉGEK FEJLESZTÉSÉBEN.....	37
1.5. MÓDSZERTANI LEHETŐSÉGEK.....	40
1.5.1. A kognitív motívumok, a szociális készségek szerepe és fejlődése a kooperatív tanulásban..	42
1.5.2. A kooperatív tanulás hatékonyságának vizsgálata.....	43
<b>2. A SZÖVEGFER KÍSÉRLETBEN SZEREPLŐ KOGNITÍV KÉPESSÉGEK.....</b>	<b>45</b>
2.1. OLVASÁSI KÉPESSÉG.....	45
2.1.1. Az olvasás kognitív pszichológiai vizsgálatának néhány eredménye.....	46
2.1.2. Az olvasás pedagógiai vizsgálatai.....	47
2.1.3. Kísérletek az olvasási képesség fejlesztésére.....	51
2.2. TAPASZTALATI RENDSZEREZŐ KÉPESSÉG.....	53
2.2.1. A rendszerező képesség szerveződése.....	54
2.2.2. A rendszerező képesség feltárására irányuló vizsgálatok.....	57
2.3. TAPASZTALATI ÖSSZEFÜGGÉS-MEGÉRTÉS.....	58
2.3.1. Összefüggés-típusok és az összefüggés-megértés képességének szerveződése.....	59
2.3.2. Az összefüggés-megértés spontán fejlődése.....	62
2.4. TAPASZTALATI KÖVETKEZTETÉS.....	62
2.4.1. A tapasztalati következtetés vizsgálata óvodás- és kisiskoláskorban.....	65
2.5. ELEMI KOMBINATÍV KÉPESSÉG.....	66
2.5.1. A kombinatív gondolkodás fejlődésének pedagógiai vizsgálatai.....	68
2.5.2. A kombinatív gondolkodás fejlesztésére irányuló kísérletek.....	72
<b>3. A KÍSÉRLET HIPOTÉZISEI, AZ ELŐKÍSÉRLET MÓDSZEREI, ESZKÖZEI ÉS EREDMÉNYEI.....</b>	<b>74</b>
3.1. KUTATÁSI KÉRDÉSEK, HIPOTÉZISEK.....	74
3.2. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK, ESZKÖZÖK.....	75
3.3. FEJLESZTÉSI MÓDSZEREK.....	77
3.3.1. A tanórai képességfejlesztés egy lehetséges módja.....	77
3.3.2. Szövegfeldolgozó olvasásfejlesztés.....	80
3.3.3. Szövegfeldolgozó gondolkodásfejlesztés.....	85
3.3.4. A fejlesztés módszereinek összegzése.....	96
3.4. AZ ELŐKÍSÉRLET BEMUTATÁSA.....	96
3.4.1. Az előkísérlet mintája és módszerei.....	96
3.4.2. A képességek fejlődése az előkísérletben.....	97
3.4.3. A vizsgált képességek fejlődésének összefüggései az előkísérletben.....	103
3.4.4. Az előkísérlet néhány tanulsága.....	106

<b>4. A FŐ FEJLESZTŐKÍSÉRLET BEMUTATÁSA.....</b>	<b>107</b>
4.1. A KÍSÉRLET MINTÁJA, FEJLESZTÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREI .....	107
4.2. A KÉPESSÉGEK FEJLŐDÉSE A KÍSÉRLETBEN .....	108
4.2.1. <i>Az olvasási képesség fejlődése.....</i>	<i>108</i>
4.2.2. <i>A rendszerező képesség fejlődése .....</i>	<i>111</i>
4.2.3. <i>Az összefüggés-megértés fejlődése .....</i>	<i>115</i>
4.2.4. <i>A következtetés fejlődése.....</i>	<i>118</i>
4.2.5. <i>Az elemi kombinatív képesség fejlődése .....</i>	<i>120</i>
4.3. A MOTÍVUMOK VÁLTOZÁSA A FEJLESZTŐKÍSÉRLETBEN .....	122
4.4. A KÉPESSÉGEK FEJLŐDÉSÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSEI .....	123
4.5. A FEJLESZTŐKÍSÉRLET LEGFONTOSABB TANULSÁGAI .....	127
<b>5. ÖSSZEGZÉS.....</b>	<b>130</b>
5.1. A KÉPESSÉGEK TARTALOMBA ÁGYAZOTT FEJLESZTÉSE .....	130
5.2. A FEJLESZTŐKÍSÉRLETEK EREDMÉNYEI.....	131
5.3. AZ EREDMÉNYEK PEDAGÓGIAI HASZNOSÍTHATÓSÁGA .....	132
5.4. KUTATÁSI FELADATOK .....	132
<b>KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....</b>	<b>134</b>
<b>IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>135</b>
<b>MELLÉKLETEK .....</b>	<b>148</b>

## TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat. Az értékelési módok viszonyrendszere .....	33
2. táblázat. A szövegfeldolgozó olvasásfejlesztés lépései .....	81
3. táblázat. A következtető képesség fejlődése az 5. évfolyamon az előkísérletben .....	101
4. táblázat. A vizsgált képességek korrelációi az előkísérleti elő- és utómérésben .....	103
5. táblázat. A tanulás képességeinek összefüggésrendszere az előkísérleti előmérésben (regresszió-analízis, megmagyarázott varianciák $r\beta\%$ ) ....	104
6. táblázat. A tanulás képességeinek korrelációja a nonverbális intelligenciával az előkísérleti előmérésben .....	105
7. táblázat. A tanulási képességek fejlődésének összefüggésrendszere (regresszió- analízis, megmagyarázott varianciák $r\beta\%$ ) .....	107
8. táblázat. A fő fejlesztőkísérlet mintája .....	107
9. táblázat. A szülők iskolai végzettségének megoszlása a teljes mintában (%).....	108
10. táblázat. A lányok és fiúk átlagos teljesítménye az olvasási képesség elő- és utómérésben .....	109
11. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta olvasási képessége az elő- és utómérésben .....	110
12. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta rendszerező képessége az elő- és utómérésben .....	113
13. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta összefüggés-megértése az elő- és utómérésben .....	116
14. táblázat. A kísérleti minta fejlődése az egyes összefüggés-típusokon .....	117
15. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta következtetésének fejlettsége az elő- és utómérésben .....	119
16. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta elemi kombinatív képességének fejlettsége az elő- és utómérésben.....	121
17. táblázat. Az elsajátítási motiváció változása a kísérleti és kontrollmintában.....	123
18. táblázat. Az attitűdök változása a kísérleti és kontrollmintában .....	123
19. táblázat. A kísérleti minta képességeinek korrelációi az elő- és utómérésben.....	124
20. táblázat. A kontrollminta képességeinek korrelációi az elő- és utómérésben .....	124
21. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta SZÖVEGFER-indexe az elő- és utómérésben .....	125
22. táblázat. A tanulás képességeinek összefüggésrendszere az előmérésben (regresszió-analízis, megmagyarázott varianciák, $r\beta\%$ ) .....	126
23. táblázat. A tanulási képességek fejlődésének összefüggésrendszere (regresszió- analízis, megmagyarázott varianciák, $r\beta\%$ ) .....	126

## ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra. Az olvasásképesség szerveződése.....	47
2. ábra. A kombinatív műveletek hipotetikus rendszere.....	69
3. ábra. A kooperatív, a frontális és egyéni tanulás megvalósítására egyaránt alkalmas ülésrend .....	79
4. ábra. Példa a feldolgozandó szövegre .....	82
5/a. ábra. A szókincsfejlesztés segítése (feladat a tanulók füzetében).....	82
5/b. ábra. A szókincsfejlesztés segítése (módszertani ajánlás pedagógusoknak) ....	83
6/a. ábra. A célfogalmak kiemelése (feladat a tanulók füzetében) .....	83
6/b. ábra. A célfogalmak kiemelése (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	83
7. ábra. Mondatértelmezés és gondolatelemzés (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	84
8. ábra. Közös sajtóságok megkeresése (módszertani ajánlás pedagógusoknak) .	86
9. ábra. Besorolási feladatok (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	86
10. ábra. Definiálási feladat (módszertani ajánlás pedagógusoknak) .....	87
11. ábra. Sorképzési feladat (módszertani ajánlás pedagógusoknak) .....	88
12. ábra. Felosztási feladat (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	89
13. ábra. Az osztályozandó fogalmakat tartalmazó szöveg .....	90
14. ábra. Hierarchikus osztályozási feladat (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	90
15. ábra. Az összefüggés megkeresése, átfogalmazása (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	91
16. ábra. Az összefüggés szerkezetének megismerése (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	92
17. ábra. Az összefüggés megismerő alkalmazása (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	93
18. ábra. Az összefüggés cselekvő alkalmazása (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	93
19. ábra. Tapasztalati következtetések (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	94
20. ábra. Variációk és kombinációk keresése (módszertani ajánlás pedagógusoknak).....	95
21. ábra. Az olvasási képesség fejlődése keresztmetszeti vizsgálat alapján és az előkísérleti minta fejlődése.....	98
22. ábra. A tanulók olvasási képességének eloszlása a keresztmetszeti vizsgálatban és az előkísérleti minta eloszlásának változata .....	99
23. ábra. A rendszerező képesség fejlődése keresztmetszeti vizsgálat alapján, az előkísérleti minta fejlődése és az optimumot elérők aránya.....	100
24. ábra. A tanulók rendszerző képességének eloszlása a keresztmetszeti vizsgálatban és az előkísérleti minta eloszlásának változása.....	100
25. ábra. A tanulók következtető képességének eloszlása az előkísérleti elő- és utómérésben .....	101
26. ábra. Az elemi kombinatív képesség fejlődése keresztmetszeti vizsgálat alapján, az előkísérleti minta fejlődése és az optimumot elérők aránya	102
27. ábra. A tanulók elemi kombinatív képességének eloszlása a keresztmetszeti vizsgálatban és az előkísérleti minta eloszlásának változata .....	103
28. ábra. A SZÖVEGFER-index eloszlása az előkísérleti elő- és utómérésben...	105

29. ábra. A tanulók olvasási képességének gyakorisági eloszlása a két tesztváltozaton az elő- és utómérésben .....	109
30. ábra. A kísérleti és kontrollminta olvasási képességének gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben.....	111
31. ábra. A tanulók rendszerező képességének gyakorisági eloszlása az előmérés két résztesztjén (tesztváltozatán) és az utómérés két tesztváltozatán.....	112
32. ábra. A kontrollminta egyéni eredményei a rendszerező képesség elő- és utómérésében.....	113
33. ábra. A kísérleti és kontrollminta rendszerező képességének gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben.....	114
34. ábra. Az összefüggés-megértés gyakorisági eloszlása az előmérés és az utómérés két tesztváltozatán .....	115
35. ábra. A kontrollminta, az illesztett kontrollminta és a kísérleti minta eredményeinek gyakorisági eloszlása az összefüggés-megértés előmérésében.....	116
36. ábra. A kísérleti és kontrollminta összefüggés-megértésének gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben.....	118
37. ábra. A következtetés gyakorisági eloszlása az előmérés és az utómérés két tesztváltozatán .....	119
38. ábra. A tanulók elemi kombinatív képességének gyakorisági eloszlása az előmérés két résztesztjén (tesztváltozatán) és az utómérés két tesztváltozatán .....	120
39. ábra. A kísérleti és kontrollminta elemi kombinatív képességének gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben.....	122
40. ábra. A kísérleti és kontrollminta SZÖVEGFER-indexének gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben.....	125

## BEVEZETÉS

A pedagógia elméletének és gyakorlatának korábban vizsgált fontos és vitatott kérdését, amely szerint az iskolai oktatás célja elsősorban az ismeretek átadása-e vagy a tanulók képességének fejlesztése, az egyes társadalmi korok eltérően válaszolták meg. A ma széles körben elfogadott álláspont szerint a kérdést feltenni sem érdemes, hiszen a képességek fejlődése és az ismeretek elsajátítása egymástól nem elválasztható folyamat. Az ismereteket a kognitív műveletek rendszere teszi jól felhasználhatóvá (Csapó, 2003). Az elmúlt évtizedek pedagógiai kutatásai arra igyekeztek fényt deríteni, hogy mely készségek és képességek szükségesek az ismeretek hatékony elsajátításához, a tudás továbbfejlesztéséhez, a társadalomban való boldoguláshoz.

A kutatásokban fontos szerepet töltött be a képességek mint kognitív műveletek tartalomtól való függőségének vagy függetlenségének vizsgálata. A pedagógia gyakorlatának szempontjából a kérdést úgy is feltehetjük, hogy mennyire transzferálhatók a tudás képesség jellegű összetevői, azaz elvárható-e, hogy az egyik tantárgyban, témakörben sikeresen működő készség, képesség egy újabb tartalmi környezetben is sikeresen működjön. A kérdésre adott válaszok jelentősen befolyásolják azt a stratégiát, amely alapján a tanulók készségeinek, képességeinek fejlesztését elképzeljük.

A képességek fejlesztésére irányuló stratégiák csoportosítására lehetőséget ad tehát a tartalom és a szerkezet viszonya. A direkt (formális) fejlesztést alkalmazó stratégiák az értelmi képességek általuk fejlesztett összetevőinek széleskörű strukturális transzferét feltételezik, lehetségesnek tartják a gondolkodás képességeinek a tartalmaktól független elsajátítását. A fejlesztés ebben az esetben a megcélzott gondolkodási vagy tanulási képesség működési szabályainak megtanításával és alkalmazásával zajlik (Csapó, 2003; Nagy, 2007). A szándékos fejlesztés másik irányzata ezzel szemben a képesség jellegű tudás korlátozott transzferét feltételezi, ezért a képességeket egy vagy több tantárgy tananyagának felhasználásával kívánja fejleszteni. A tantárgyak tartalmát tehát az adott tartalommal végezhető műveletekkel gazdagítja, a fejlesztést a tantárgyi tartalomba ágyazza. A legtöbb képességfejlesztő kísérlet e két irányzat valamelyikét követi.

Az iskolai munka során az ismeretközpontú tantervi szabályozásnak köszönhetően a pedagógia napi gyakorlata elsősorban az ismeretek átadására és a tantárgyakhoz kötődő készségek fejlesztésére fordít figyelmet. A képességek spontán fejlődésének vizsgálatai megmutatták, hogy az ismeretelsajátítás hatással van a kognitív fejlődésre. A jó tanulmányi eredményeket elérő, a tudásmérő teszteken legjobban szereplő diákok értelmi képességei általában fejlettebbek, mint társaiké, ők azonban csak az adott korosztály egy kis hányadát jelentik. A többi tanuló esetén az értelmi képességek évekig tartó spontán fejlődése nem eredményezi a megfelelő minőségű, begyakorlottságú tudást (Nagy, 2007).

A pedagógiai kutatások az elmúlt évtizedekben elsősorban arra irányultak, hogy feltárják azokat a kognitív összetevőket, amelyek nélkülözhetetlenek a társadalomba való beilleszkedéshez, a bennünket körülvevő világban való tájékozódáshoz, az alkotó tevékenységhez. Ehhez a feltáró munkához olyan elméleti modellek megalkotása szükséges, amelyek lehetővé teszik a személyiség pszichikus komponensfajtáinak megkülönböztetését, a komponensek körének feltárását, az egyes komponensek minél pontosabb leírását. Nagy József személyiségmodellje (2000a) erre tesz kísérletet. A komponensfajták megkülönböztetése mellett a modell lehetőséget teremt az alapvető

fontosságú pszichikus komponensek széles körének azonosítására. *Nagy József* (2001) ezeknek az összetevőknek az összességét a személyiség alaprendszerének nevezi. Az iskola feladatákként fogalmazza meg az alaprendszer összetevőinek folyamatos fejlesztését azok teljes kialakulásáig.

A fejlesztési feladatok megfogalmazására, a fejlettség értékelésére a kritériumorientált, diagnosztikus értékelés módszere ad lehetőséget (*Csapó*, 1987b; *Nagy*, 2000a; *Vidákovich*, 1990). A kritériumorientált értékelés során a tanulók készségeinek, képességeinek fejlettségét nem az adott életkorú populáció átlagos teljesítményéhez viszonyítjuk, hanem a fejlesztés előre meghatározott kritériumához. A kritériumhoz való viszonyítás lehetőséget ad a már működő pszichikus komponensek feltérképezésére, a fejlesztésből hátrálévő feladatok meghatározására. A kritérium vonatkozhat többek között az elsajátítandó összetevők mennyiségére, az összetevőkkel való műveltség megszerelésére, a tudás állandósultságára. A személyiség alaprendszerének összetevői közül mindazokat, amelyek a kritériumorientált értékelésre lehetőséget adnak, addig kell fejleszteni, amíg a tanulók el nem érik a kitűzött kritériumot.

Dolgozatunkban arra kívánunk egy lehetséges példát mutatni, hogy milyen módszerek és eszközök használatával valósítható meg a folyamatos, kritériumorientált képességfejlesztés az általános iskola 5. évfolyamán. A fejleszteni kívánt pszichikus rendszerek közül nem mindegyik értékelhető kritériumorientáltan, a kritériumorientált szemlélet ugyanakkor fontos – és ebben az életkorban újszerű – összetevője volt kísérletünknek. A fejlesztés a tartalomba ágyazott stratégiát alkalmazza, a magyar nyelv és irodalom, a történelem, a matematika és a természetismeret tantárgyak fontos ismereteit tartalmazó tananyagrészeket gazdagítjuk a fejlesztendő képességek elemeivel. A szövegfeldolgozás különféle módszereivel valósítjuk meg az olvasási képesség, a fogalmi rendszerező képesség, a tapasztalati következtetés, a tapasztalati összefüggésmegértés és az elemi szintű kombinatív képesség fejlesztését (*Nagy*, 2002). Vizsgálatainkkal arra a kutatási kérdésre szeretnénk választ kapni, hogy a SZÖVEGFER (Szövegfeldolgozó Fejlesztőrendszer) módszere alkalmas-e a képességfejlesztésnek a tanítás folyamatába való beágyazására, a tanulás fenti képességeinek eredményes fejlesztésére, kedvező változások előidézésére néhány tanulási motívum fejlődésében.

Az első fejezetben a képesség fogalmának néhány pszichológiai és pedagógiai értelmezését mutatjuk be. A pedagógiai gondolkodásra közvetlen hatást gyakorló, a neo-piagetianus irányzatokban továbbfejlődő piaget-i fejlődésmélelet legfontosabb jellemzőit részletesen tárgyaljuk. Egyrészt a fejlődésvizsgálatokra és fejlesztési megközelítésekre való hatása miatt térünk ki rá részletesen, másrészt azért, mert a kísérletünkben fejleszteni kívánt képességek számos összetevőjét *Piaget* és munkatársai részletesen vizsgálták. A kognitív pszichológiának a tudás szerveződésével és transzferével kapcsolatos vizsgálatai szintén közvetlenül hatottak a pedagógiai képességértelmezésre és a fejlesztőkísérletek módszereire. Dolgozatunk szempontjából azért is fontosak a kognitív pszichológia eredményei, mert ismét ráirányították a figyelmet az ismereteknek a tudásban betöltött szerepére. A műveltség jellegű tudás pedagógiai megközelítései vezetnek el a tudásfogalom mai értelmezéséig, a kompetenciák fogalmának meghatározásáig, az iskola által közvetítendő tudásfajták differenciálásáig (*Csapó*, 2002a; *Nagy*, 2000a, 2007).

Az első fejezet további részeiben tárgyaljuk a fejlesztőkísérletek lehetséges stratégiáit, különös tekintettel a SZÖVEGFER által is alkalmazott tartalomba ágyazott megközelítésre. Bemutatjuk a képességek fejlődését befolyásoló motívum-összetevőket, illetve a fejlesztés során alkalmazott oktatásszervezési, tanítási módszereket.



A dolgozat második része a fejleszteni kívánt képességek szerkezetét, fejlődését, a feltárássra és fejlesztésre irányuló vizsgálatokat mutatja be. Az *olvasási képesség* a tudás megszerzésének egyik alapvető képességeként kiemelkedő szerepet játszik a SZÖVEGFER programjában. A szövegek többszöri, különböző szempontokat hangsúlyozó elolvasása, majd a szöveg egyes részeinek aktív feldolgozása a kísérlet koncepciójának alapvető része. A képesség spontán fejlődése a hazai és nemzetközi vizsgálatok szerint sem kielégítő, a tanulók közül sokan a szövegértés nem megfelelő szintjével lépnek ki a közoktatásból. Az olvasásról szóló fejezet bemutatja az olvasás fontos összetevőinek (rutinjainak, készségeinek) feltárássára és fejlesztésére irányuló vizsgálatokat. A *rendszerező képesség* a megismert dolgok és a közöttük lévő viszonyok felismerésével segíti a tudás szervezettebbé tételét, az új tudás kialakítását. A képesség elemeinek vizsgálata szintén *Piaget* munkásságával indult el, az őt követő pszichológiai kutatások részletesen foglalkoztak a piaget-i osztályok és viszonyok kérdéskörével. A pedagógiai szempontú részletes, kritériumorientált szemléletű megközelítést *Nagy József* (2003a) modelljére építve mutatjuk be. Az *összefüggések megértése* és alkalmazása a tudás elmélyítésének és az új tudás megszerzésének fontos eszköze. Az összefüggések összetevőit, típusait, a tapasztalati összefüggés-megértés fejlődését szintén *Nagy József* tárta fel. A *következtetések*, a deduktív gondolkodás nemcsak a pszichológia, de a filozófia érdeklődését is sokáig ébren tartotta. A logikai műveletek és a következtetés-típusok megértési nehézségeit, a lehetséges elsajátítási sorrendet, az eredményes fejlesztés módszereit *Piaget* nyomán számos kutatás vizsgálta. Ugyancsak széleskörűen kutatott terület a *kombinatív gondolkodás*, amely a tudás megszerzésében és elmélyítésében egyaránt fontos szerepet játszik. A kombinatorikai műveletek rendszerét, azok kiépülését részletesen vizsgálta *Csapó Benő* (1988, 2001b), a műveletek lehetséges komplexitási szintjeit és a SZÖVEGFER programban fejlesztésre kerülő elemi szintet *Nagy József* (2004) mutatja be.

A SZÖVEGFER eszközeit *Nagy József* irányításával egy teljes tanévet felölelő előkísérlet során fejlesztettük, ellenőriztük a 2004/2005. tanévben. A fejlesztéshez kapcsolódó kutatási kérdéseket, hipotéziseket és a fejlesztés módszereit tárgyaljuk a dolgozat harmadik részében. Ugyanitt mutatjuk be az előkísérlet eredményeit. Az előkísérlet nem volt hivatott valamennyi kutatási kérdésünk megválaszolására és a hipotézisek eldöntésére. Előzetesen tájékozódni kívántunk a tananyagba való beágyazás lehetőségeiről, a képességek fejleszthetőségéről és a fejlesztés közvetlen hatásairól. Az előkísérletben nem került sor kontrollminta alkalmazására sem. Bemutatjuk a képességeknek a spontán fejlődés keresztmetszeti becsléséhez viszonyított fejlődését és a képességek fejlődésének egymásra gyakorolt hatását.

A fejlesztés pontosabb hatásrendszerét, a hatások valódi nagyságának meghatározását a kontrollminta alkalmazása teszi lehetővé. Így lehetővé válik a valódi spontán fejlődés és az ún. újratesztelési effektus hatásának figyelembe vétele. A SZÖVEGFER alapján történő fejlesztés hatásainak mérésére a 2006/2007. tanévben szervezett, egy tanévnyi időtartamban lezajlott kísérlet eredményeit tárgyaljuk a dolgozat negyedik részében.

Dolgozatunk tehát a tanulás néhány képességének a SZÖVEGFER módszereivel való fejlesztését, annak eredményeit mutatja be. A fejlesztőkísérletben az értekezés benyújtójának feladata volt a matematika és a történelem tantárgy tantervének és tankönyvének elemzése; a szakértők által e tantárgyakban kiválasztott lényeges témák tartalmával a fejlesztőfeladatok, a tanulói füzetek és tanári módszertani segédletek elkészítése; a tanári továbbképzésekben és azok anyagának elkészítésében való közreműködés; a mérések és a fejlesztőmunka koordinálása, az iskolák rendszeres látogatása.

# 1. KÉPESSÉGEK FEJLESZTÉSE: ELMÉLETI ALAPOK

## 1.1. A képesség fogalmának értelmezése

Az oktatás történetében a tudás fogalma, és azon belül a képességek fogalma számos értelmezési keretben megjelent (Csapó, 2001a). Az oktatáselmélet egyik központi fogalma a tudás, annak ellenére, hogy a tudásról szerzett tudás mennyiségének és változatosságának gyors növekedése eredményeként nincsen egységes, általánosan elfogadott elmélete. Abban többnyire egyetértenek az oktatással foglalkozó szakemberek, hogy az oktatás egyik fontos célja az adott generáció által megszerzett tudás újbóli elsajátíthatóságának és kiterjeszhetőségének kialakítása a következő generáció számára (Case, 1996).

A tudásról alkotott tudás elméletei, modelljei olyan hálózatot alkotnak, amely közös – bár a kontextustól erősen függő jelentésárnyalattal bíró – fogalmak köré szerveződik. E háló felépítését, a megjelenő súlypontokat nemcsak a pedagógia fejlődése befolyásolja, hanem azok a más diszciplínákban megjelenő eredmények is, amelyeket az oktatás elmélete befogad. A filozófia hatása, a pszichológia folyamatosan születő eredményei, az informatika fejlődése (mind modellező, mind elemző eszközként felhasználva) jó példát ad ezekre a hatásokra. A tudással foglalkozó tudományterületek e háló egy-egy jól körülhatárolható részéhez kötődnek. Ezek a szűkebb területek már lehetővé teszik, hogy olyan koherens elméletek szülessenek meg, amelyek egységesen értelmezett fogalmakat használnak (Csapó, 2001a). Az így kialakuló elméletek gyakran hatással vannak a háló más csomópontjai körül kialakult elméletekre, és azokkal közösen az oktatás elméletének fejlődésére.

A tudáskonceptiók modelljei a tudás eltérő aspektusait vizsgálják részletesen. Az egyes koncepciók lényege gyakran megragadható egy-egy egymással szembeállított fogalompárral. Csapó Benő (2001a, 2003) számos ilyen fogalompár mentén bemutatja az oktatás elméletére hatást gyakorló tudáskonceptiókat. Dolgozatunkban elsősorban a kognitív pszichológia modelljei által megkülönböztetett komponensekre, a deklaratív és procedurális tudásra (ld. pl. Eysenck és Keane, 1997) koncentrálnak, illetve az oktatás során ezeknek gyakran megfeleltetett ismeret és képesség jellegű tudással foglalkozunk. A tudás elemeinek ilyen megkülönböztetése azonban nem azt jelenti számunkra, mintha az ismeretek és a képességek a tudás elkülönülő összetevői lennének. „Éppen ellenkezőleg: feltételezzük, hogy a képességek mind működésüket, mind pedig fejlődésüket tekintve szoros kölcsönhatásban vannak az ismeretekkel, a tárgyi tudással.” (Csapó, 2003, 90. o.)

### 1.1.1. A képesség fogalmának megjelenése a pszichológiai vizsgálatokban

Az oktatásban használatos képességfogalom fejlődésére nagy hatást gyakoroltak és gyakorolnak a pszichológia eredményei, annak ellenére, hogy a kísérleti pszichológia többnyire kerüli a pszichometriában meghonosodott *képesség* szót, ehelyett inkább eltérő jellemzőkkel rendelkező gondolkodásfajtákról, gondolkodási folyamatokról beszél. A kognitív pszichológia egyik fontos kérdése, hogy eltérő módon reprezentálódnak-e a tudás gyakorlati szempontból megkülönböztethető formái. A gondolkodási folyamatok megkülönböztetésének egyik szempontja lehet, hogy a folyamat mennyire erősen kötődik egy adott tartalomhoz, kontextushoz. A tartalmak széles körén hasonlóan működő gondolkodási folyamatokat nevezzük

tartalomfüggetlennek. A tartalomhoz erősen kötődő tudáselemekre szokás az ismeret jellegű tudás elnevezést használni, míg a tartalomfüggetlen elemekre a képesség jellegű tudást (Csíkos, 2001). A későbbiekben (1.1.2. fejezet) látni fogjuk az ismeret vagy képesség jellegű tudás elsődlegességére, pedagógiai hasznosságára vonatkozó viták eredményeként kialakuló mai álláspontot.

A tartalomfüggetlen gondolkodási folyamatok jellemzőinek leírására, az egyes folyamatfajták különbségeinek és szerkezetének feltárására jelentős kísérleteket tettek a pszichometriai paradigma követői. A vizsgálatok alapgondolata szerint „az emberek különböznek azon képességükben, hogy megértsenek bonyolult gondolatokat, hatékonyan alkalmazkodjanak a környezetükhöz, tanuljanak a tapasztalataikból, különféle okfejtéseket vezessenek le és akadályokat győzzenek le gondolkodás segítségével” (Neisser, Boodoo, Bouchard, Boykin, Brody, Ceci, Halpern, Loehlin, Perloff, Sternberg és Urbina, 1996, 1. o.). A pszichometriai eljárások közös feltevése tehát, hogy az egyének gondolkodási folyamatai között különbségek vannak, az adott életkorú emberek esetén a mérhető értékek eloszlása pedig jól közelíti a normális eloszlást.

A korai intelligenciatesztek egyetlen skálát használtak az intelligencia jellemzésére. Az általános értelmességnek egyetlen mérőszámmal való jellemzése a köztudatban élő fogalmakkal is összhangban volt – a pedagógusok hétköznapi beszélgetésében is gyakran fellelhető az „értelmes-buta” egyszempontú megközelítés (Csapó, 2003). A vizsgálatokban használt tesztek sokfélesége azonban lehetővé tette, hogy a nagy minták adatai alapján ne csak egyetlen dimenzió mentén írják le az intelligenciát, hanem résztesztekkel, nagyszámú feladattal vizsgálják az intelligencia részterületeit. Az ugyanis az intelligencia korai kutatóinak is nyilvánvaló volt, hogy bár az egyének a különböző típusú – verbális, képi, téri – feladatokat tartalmazó részteszteken nem egyformán teljesítenek, a résztesztek eredményei általában pozitív korrelációt mutatnak.

A sok változóval jellemezhető tesztek belső összefüggéseinek feltárásakor a változók közötti korrelációkat leíró mátrixból indulhatunk ki. A változópárok korrelációjának vizsgálata önmagában nem elegendő, hiszen ezek a korrelációértékek más változók közvetített hatását is megjeleníthetik (Vargha, 2000). A korrelációs mátrixot feldolgozó ún. többváltozós módszerek közül leggyakrabban a faktoranalízis jelenik meg a pszichometria eszköztárában (Neisser és mtsai, 1996). A faktoranalízis során a változókat olyan módon csoportosítjuk, hogy míg az egy csoportba tartozó változók között erős, addig az egy csoportba tartozó változókból készített összevont változók között gyenge legyen a korreláció (Münnich, Nagy és Abari, 2006). Az intelligencia-vizsgálatokhoz kapcsoló faktoranalitikus vizsgálatok eredményeként meghatározott képességek leírása azonban gyakran ellentmondásos. Míg a kutatók egy köre jól elkülönülő faktorokra koncentrált (pl. Thurstone, 1938, idézi Neisser és mtsai, 1996), addig számos elméletalkotó egy általános, más képességekre jelentős hatást gyakorló összetevő (*g*-faktor) létezését feltételezi (Carroll, 1998). Az elnevezés Spearman-tól ered (ld. Csapó, 2003), a *g*-faktor azonban a jelenleg leginkább elfogadott, hierarchikus intelligencia-modellekben is szerepet játszik.

Az egyik legátfogóbb, többszintű hierarchiát feltételező leírást Carroll (1993) adja a képességek szerkezetéről. A különböző helyekről származó, korábban gyűjtött adatok újraelemzése alapján a képességeket három, egymásra épülő szintbe sorolja be. A legfelső szintet a *g*-faktornak megfelelő általános értelmesség jelenti, a következő szinten olyan általános faktorok kapnak helyet, mint a folyékony és kristályos intelligencia, a vizuális és auditív észlelés, a tanulás és a memória faktora, az információ-előhívás képessége. A legalsó szinten e faktorok alá sorolt be számos

korábban azonosított faktort (például az induktív gondolkodást, az olvasásmegértést, a kommunikációs képességeket).

A faktoranalitikus módszerek alapján felépített modelleket számos kritika érte (pl. *Anderson*, 1998). Az alapvető problémát a képesség fogalmának a módszerekből adódó értelmezése okozza. Tekintettel arra, hogy a faktoranalízis alkalmazásának feltétele a vizsgált változók közel normális eloszlása (*Vargha*, 2000), a kialakuló faktorok mint képességek is egyéni különbségeket jelenítenek meg abban a tekintetben, hogy az adott feladattípusban milyen nehézségi szintet tudnak az egyének megoldani (*Carroll*, 1998). A pedagógia gyakorlata számára azért nem használható ez a megközelítés, mert ez alapján csak olyan gondolkodási folyamatok lennének képességeknek tekinthetők, amelyekben az egyének között különbségek lépnek fel. A kritériumorientált fejlesztés (1.3. fejezet) célja éppen az, hogy az iskola, a társadalom számára fontos (nem pszichometrikus, hanem iskolai értelemben vett) képességeket minden ép tanulóban kialakítsuk, azaz a különbségeket az adott gondolkodási folyamat tekintetében jelentősen csökkentsük. A pszichometria eszköztára az ilyen fejlesztések eredményességének vizsgálatára nem ad lehetőséget. A képességfogalom megjelenése, azok értékelési lehetőségeinek fejlesztése, nem utolsó sorban a gondolkodási képességek fejlesztési lehetőségeinek kutatására gyakorolt hatása miatt azonban fontosak a pszichometria eredményei.

Az egyéni különbségektől lényegében eltekintő, a pszichometriai értelmezéstől független képesség-fogalom jelenik meg *Jean Piaget* elméletében (1970, 1993). Az értelem fejlődését a gyermekek egyéni tanulmányozására építve írja le a biológiai organizmusok fejlődésének analógiájaként. Az organizmusok cselekvéssel alkalmazkodnak (adaptálódnak) a környezethez. Ez az adaptáció lehet asszimiláció, amelynek során az organizmus felveszi a környezetből mindazt, ami belső rendszerének megfelel (például az emberi szervezet asszimilálni tudja a zöldségfélék nagy részét, de nem képes asszimilálni például nagyobb mennyiségű fém). Az adaptáció másik megjelenési formája az akkomodáció, amelynek során az organizmus úgy alakítja át szerkezetét, hogy képes legyen a befogadásra. Tipikus példája ennek a szemlencse működése, miközben a látott tárgy távolságának megfelelően változik (*Molnár P.*, 2004).

*Piaget* konstruktivista megközelítése szerint az értelem fejlődése a gondolkodás adaptációja a környezethez, a mentális struktúrák bővítése és újrastrukturálása. Ha a környezetből származó információk közvetlenül beépíthetők meglévő tudásunk rendszerébe, akkor az értelem fejlődése a struktúrában szerepet játszó elemek és kapcsolataik számának növekedéseként megy végbe, tehát asszimiláció zajlik le. Ha azonban az új információ befogadására nem alkalmas a meglévő sémák rendszere, akkor következik be az átrendeződés. Az akkomodáció eredményeként létrejövő sémák általában lehetővé teszik a korábbinál összetettebb információk befogadását is (*Csapó*, 2003; *Nahalka*, 2002). A fejlődés során a sémáink és a környezetből származó információk közötti egyensúly tehát gyakran felborul, majd az akkomodáció segítségével ismét helyreáll (*Piaget* ekvilibrumnak nevezi az egyensúly helyreállítását). Az organizmus (és az értelem) tehát aktív önszabályozó funkciókat működtet (*Gallagher és Reid*, 2002).

A fejlődést *Piaget* elsősorban nem mennyiségi változásként, hanem minőségileg elkülöníthető, általa stádiumnak nevezett életkori szakaszokként írja le (*Piaget*, 1993). A négy szakaszt a szakirodalom számos helyen bemutatja, összefoglalva *Piaget* elméletét (pl. *Csapó*, 2003; *Turner*, 1975). Az egyes stádiumokban megjelenő műveleteket *Piaget* nagy mennyiségű megfigyeléses vizsgálat eredményei alapján írta le. A klinikai interjú néven ismertté vált módszer alkalmazása során a kísérletvezető

folyamatos kérdéseivel arra készítette az egyéni vizsgálatokban részt vevő, különböző életkorú gyerekeket, hogy a feladatok megoldása, a jelenségek értelmezése során szóban is fogalmazzák meg, miről és hogyan gondolkodnak. A vizsgálatokról készített részletes jegyzőkönyvek rendszerezése, osztályozása és részletes elemzése alapján alakított ki az egyes életkorokban jellemző műveletekre épülő elméletét (Csapó, 2003). A négy stádium életkori határait eleinte univerzálisnak tekintette, később a szoros életkori hozzárendelést már nem tekintette alapvető fontosságúnak. Mi a szakirodalomban általában használt életkori határokat adjuk meg.

A szenzomotoros szakasz (2 éves korig) elején a csecsemő örökölt pszichés adottságaira épülve megkezdődik az adaptációs folyamat. A kezdetben véletlenszerű folyamatok ismétlődésével új sémák alakulnak ki, a meglévők pedig összehangolódnak. A negyedik hónaptól a gyermek elkezd instrumentális módon hatni a környezetére: tevékenységével képes elérni, hogy egy-egy zaj-effektus, érdekes látvány újra bekövetkezzen. A szenzomotoros stádium akkor zárul le, amikor a gyermek képes olyan tárgyakkal, személyekkel is gondolkodni, akik az adott szituációban nincsenek jelen.

A művelet előtti korszak (2-től 7 éves korig) legfontosabb jellemzője, hogy a gyermek gondolkodása még nélkülözi a rendszerezettséget, a gondolkodást egocentrikusan használja. Nem képes nézőpontváltásra, mások szemléletmódjának figyelembe vételére, egy szituáció több szempontból való látására. Gondolkodása intuitív, sokszor a látszatra épülő.

A konkrét műveletek stádiumában (7-től 11 éves korig) a gondolkodás változékonyabbá alakul, a gyermek képessé válik például egy eseménysor fordított sorrendben való felidézésére, egyszerűbb osztályozások elvégzésére. Ez a stádium teljes egészében az iskolai évekre esik, a tanulás során számos lehetőség nyílik a konkrét tárgyakkal, eszközökkel való műveletvégzésre.

A formális műveletek szakasza (11-től 16 éves korig) jelentősen kibővíti mind a műveletek, mind a tartalmak körét. A formális műveletek úgy terjesztik ki a konkrét rendszereket, hogy lehetővé válik pl. a változók észlelése és manipulálása, a hipotézisek megfogalmazása, az ellenőrzés lehetőségének és igényének megértése (Turner, 1975).

A stádiumok elmélete az értelmi fejlődés leírása. A szándékolt fejlesztés lehetőségeinek megfogalmazását *Piaget* elméletének másik nagy hatású komponense, a logikai-matematikai struktúrák elmélete nyújtja. A stádiumok elméletének leírásában szereplő műveletek mint a tevékenység elemeinek szervezett egységei az egyes stádiumokban jelentősen különbözhetnek egyrészt szervezettségükben, másrészt azokban a tartalmakban is, amelyekkel a műveletek az adott stádiumban elvégezhetők. A valós világ elemeivel végzett műveletek belső, mentális műveletté válnak, az elemi műveletek egyre nagyobb egységekbe szerveződnek, az így kialakuló struktúra – amely *Piaget* eredményei szerint a matematika alapvető struktúráival megegyező szerkezetű – a formális gondolkodás kialakulásával egységes rendszerbe foglalja az értelmi műveleteket (*Piaget*, 1970, 1993). Az értelmi fejlődés vizsgálatai során a műveletrendszer több elemének fejlődési folyamatát, azoknak az egyes stádiumokra jellemző részrendszereit bemutatta. A konzerváció *Piaget* óta is sokat vizsgált jelensége mellett számos, a jelen értekezésben bemutatásra kerülő fejlesztésben megjelenő értelmi képesség fejlődését is vizsgálta (*Inhelder és Piaget*, 1967/1984; *Piaget*, 1970, 1993). Ezek részletesebb bemutatására a fejlesztőkísérlet egyes területeinek kutatási előzményeit ismertető 2. fejezetben kerül sor.

Az új matematika tanítási módszereinek kidolgozása során *Dienes Zoltán* (1973) alkalmazta a piaget-i elméletnek a matematika tanítására vonatkozó következtetését. A tananyagot úgy rendezte el, hogy a tárgyakkal való műveletvégzés, majd az azokat követő mentális feladatok a matematikai struktúrák szisztematikus felépítéséhez

vezessenek. A módszerre alapozott tanítási gyakorlat széles körben elterjedt, és bár a fogadtatása nem volt egyértelmű, a megközelítés eredményei és az új, korábban nem tanított területek számos ponton beépültek a mai matematikatanítás gyakorlatába.

*Piaget* elméletét a megfogalmazása óta eltelt évtizedekben számos kritika érte a stádiumok elméletét mind az egyéni különbségek figyelmen kívül hagyása, mind az életkori határok merevsége miatt (*Modgil és Modgil, 1982, idézi Csapó, 2003*). A kisgyermek sokszor hamarabb produkálja azokat a jelenségeket, amelyeket *Piaget* a műveletek előtti korszakban írt le (pl. *Hartshorn és Rover-Collier, 1997*), az absztrakt gondolkodás elemeit is gyakran az általa leírttól eltérő korban sajátítják el a gyerekek, a formális műveletrendszer pedig a felnőtt népesség egy jelentős hányadánál nem alakul ki teljes mértékben (*Csapó, 2003*). Egy-egy lényeges új készség tanulása során a pedagógiai tapasztalat azt mutatja, hogy magasabb életkorban is szükség lehet a konkrét műveletek, kézzelfogható eszközök használatára az első sémák kialakításához (*Pap-Szigeti és Pásztor, 2008*). A harmadik stádium elnevezését sem tartotta szerencsésnek *Ayman-Nolley (1999)*, hiszen ebben a stádiumban sincs szó formalizmusról. Az üres struktúrák használata, az erős strukturális transzfer feltételezése is erős kritikákat váltott ki, nemcsak *Piaget*-val, hanem az elméletére építő új matematikával szemben is, annak ellenére, hogy *Dienes* és munkatársai nem az automatikus transzferre építették oktatási módszerüket. Ezzel szemben olyan matematikaoktatást tartottak kivitelezhetőnek, amely lehetővé teszi a minél szélesebb transzfert (*Csapó, 2003*). *Piaget* kritikussai azt is megfogalmazták, hogy a szocialitás és az érzelmek szerepét nem vette figyelembe vizsgálataiban során (*Wallon, 1971*). *Piaget* elmélete a kritikák ellenére mégis jelentős újdonságot jelentett a pszichometria eredményeihez képest, hiszen a fejlődés olyan jellemzését adta, amely magyarázatul szolgál a tudás gyarapodására, egyúttal támpontokat ad a műveleti képességek fejlesztéséhez is.

A kognitív pszichológia eredményei jelentős változásokat hoztak a képesség pszichológiai fogalmának értelmezésében. Az oktatás elméletének szakemberei, a képességek fejlődését és fejleszthetőségét vizsgáló kutatók a kognitív pszichológia számos alapelvét, kísérleti eredményét felhasználták és továbbfejlesztették (*1.1.2. fejezet*).

A számítástudomány és a számítógépek fejlődése, a mesterséges intelligencia tudományának kialakulása erős inspirációt jelentett az emberi intelligencia kutatói számára. A számítógép-agy párhuzam segítette, hogy az emberi információfeldolgozás folyamatát számos modellt tege kézzelfoghatóbbá, vizsgálhatóbbá. Az információt felvevő egységek, azok átmeneti tárolói, a rövid és hosszú távú adattárolás, a központi vezérlő által az egységvezérlőnek átadott feladatok, az adattárolás és előkeresés módszerei mind hatottak az ezzel párhuzamosnak vélt kognitív folyamatok vizsgálatára.

A mesterséges műveletvégzés erejének eldöntése, a kiszámíthatóság problémája komoly kihívást jelentett a számítástudósok számára. *Turing (1936)* publikációja felhívta a figyelmet a parciálisan eldönthető problémákra (azaz az univerzális turing-gép megáll és választ ad, ha a probléma eldönthető, de nem áll meg, ha nem eldönthető). Ez egyúttal a kiszámíthatóság korlátaira is felhívta a tudomány figyelmét. Hasonlóan fontos volt a kognitív pszichológiában, amikor *Simon (1982)* megmutatta, hogy az emberi racionalitás is korlátozott, nincs lehetőség minden probléma esetén a problémátér teljes feltárására és abban az összes lehetőség áttekintésére. A gondolkodás hatékonysága mögött tehát olyan tényezők húzódnak meg, amelyek túlmutatnak az összes lehetőség áttekintésén, a kiszámításon, a racionális gondolkodáson.

A kísérletek a grafikus számítógépek megjelenésével további lehetőségeket használtak a kutatók számára az emberi döntések elemzésében. *Wada és Nittono (2004)* a kísérletében a *Wason*-feladat (ismertetését ld. *Csapó, 1994, 2003*) egérrel kezelhető

változatát alkalmazta. A program nemcsak megjelenítette a kártyákat, de rögzítette a döntések sorrendjét, a visszavonások, esetleges újrakiválasztások sorrendjét, az egyes döntések között eltelt időt. Az eredmények azt mutatják, hogy a bátorítás ellenére viszonylag alacsony volt a visszavont döntések aránya (az összes döntésnek alig tizede), a visszavont döntésekkel érintett kártyáknak viszont csaknem a 90%-át újra kiválasztották a kísérleti személyek. Emellett a kiválasztott kártyákkal sokkal tovább foglalkoztak a kísérleti személyek, mint a ki nem választottakkal, mindez kiemeli, hogy a döntések alapvetően a kezdeti megérzéseken, nem pedig a mélyebb, racionális elemző eljárásokon alapultak.

A kognitív pszichológia egyik fontos kérdése volt, hogy milyen erősen transzferálódik egy adott probléma struktúrája más tartalmakra. A probléma a pedagógia, a fejlesztőkísérletek számára is alapvető fontosságú, hiszen a kérdésre adott választól erősen függ, hogy mely fejlesztési stratégiák lehetnek eredményesek a gondolkodási képességek fejlesztésében (részletesebben az 1.1.2 és az 1.2. fejezet tárgyalja a pedagógiai vonatkozásokat). Az azonos logikai szerveződésű, de eltérő tartalmú feladatok megoldásának sikere és a megoldás útja jelentősen eltérhet egymástól. Erre az egyik legismertebb példa a *Wason*-feladathoz fűződő kísérletsorozat (*Csikos*, 1999), amelyben az eredeti feladattal megegyező logikai struktúrájú, de eltérő kontextusra épülő feladatok megmutatták, hogy a tartalom, a feladathelyzet ismerősége jelentősen befolyásolja a sikerességet. Ez alátámasztotta, hogy az erős strukturális transzfer nem feltételezhető.

A másik fontos vizsgálati terület az emberi gondolkodás hatékonyságát lehetővé tevő összetevők vizsgálata, a racionális döntéseket segítő-helyettesítő tényezők megkeresése volt. A tudás mentális reprezentálásának kérdése a képzetek, fogalmak tárolásától a szervezettebb struktúrák felé fordult. A programozás-tudomány fejlődése a megfelelő analógiával ismét segítséget adhat: az egyszerű imperatív nyelvektől (ahol az ismereteket, fogalmakat reprezentáló adatok tárolása és az adatokkal műveleteket végző eljárások egymástól függetlenül tárolódnak, kapcsolódásukat csak a programkód teremti meg) előbb az összetett adattípusokat is ábrázoló nyelvek, majd a hatékonyabb fejlesztési lehetőségek érdekében egyre inkább az objektum-orientált programozási nyelvek felé fordultak a programozók (*Nyékiné*, 2003). Az objektum-orientált nyelvek alapegysége, az ún. osztály együtt tárolja az információkat, az azokat manipuláló műveleteket és az elemekhez való hozzáférés módját. A fejlődés történhet egyrészt az osztályok belső világának hatékonyabbá szervezésével, másrészt az egyre hatékonyabb osztályok összekapcsolásával egyre bonyolultabb funkciók valósíthatók meg. Hasonló folyamat játszódott le a kognitív pszichológiában: az egyszerű ismeretrepresentációtól egyre inkább a nagyobb információ-egységek felé fordultak a kutatók. Az információ tömbösítésével nyert ún. sémák az információ valamilyen szervezett egységét jelentik (*Neisser*, 1984; *Szokolszky*, 1998). A gyakori hasonló élethelyzetek és az azokhoz kapcsolódó tanulási folyamat olyan információ-egységeket alakít ki, amelyek a hasonló helyzetek értelmezését, értékelését megkönnyítik. Séma például az „aknaszedő” játék néhány szomszédos mezőjén az aknák és számok elhelyezkedése, egy elektronikus eszköz alkatrészeinek elhelyezkedése a szerelő számára. Egy adott terület kezdő és tapasztalt szakemberét egyrészt a meglévő sémáik száma különbözteti meg egymástól (*Mérő*, 1997; *Simon és Gilmartin*, 1973), másrészt azok szervezettsége, a sémák közötti kapcsolatok gazdagsága. A kezdő az észlelt információkat – kevés számú és lazán kapcsolódó sémája miatt – nem képes összetartozónak érzékelni, vagy csak a megfeleltethető sémák dimenziójában képes értékelni azokat (*Csapó*, 2003). Ezzel szemben a tapasztalt szakember a részinformációkat nagyobb egységbe képes szervezni, a hiányzó információkra nagyobb sémaegyüttesből következtethet.

Bár a sémák is hatékony modellnek bizonyultak a pszichológiai vizsgálatok számára, a *Johnson-Laird* (1983, ismerteti *Eysenck* és *Keane*, 1997) által a képzetek és a propozicionális reprezentációk mellett bevezetett mentális modellek magas szinten egyesítik a konkrét, adott helyzethez tartozó információkat, hogy (a magasszintű programnyelvekhez hasonlóan) mentesítsék az emberi megismerést a propozicionális szintű feladatoktól. Azokat a feladatokat, amelyekre mentális modellünk van, nem ismeretlen helyzetként éljük meg. *Johnson-Laird* elsősorban nem e reprezentációs forma létének bizonyítására törekedett, hanem azt vizsgálta, miként használjuk a modelleket a gondolkodásban és a következtetésben (*Johnson-Laird*, 2001), hogyan sajátítunk el és váltunk modelleket gondolkodás, játék közben (*Lee, Goodwin* és *Johnson-Laird*, 2008).

A magasabb szintű mentális reprezentációk elméletének elfogadottá válása azt is eredményezte, hogy a tudás ismeret jellegű (deklaratív) és a képesség jellegű (procedurális) különbségei kevésbé hangsúlyossá válnak. Ez a megkülönböztetés segítette az ismeretek és a képességek pontosabb feltárását, és a pedagógiai munka szempontjából, a fejlődés és a fejlesztési lehetőségek megismerésének szempontjából is fontos azok megkülönböztetése. A tudás minőségét azonban nem egyikük vagy másikuk önmagában való fejlettsége határozza meg, hanem az, hogy a képességek mennyire szervezik hatékony rendszerré a megszerzett ismereteket (*Csapó*, 2003). Az értelmezés változásai a pszichológiával számos ponton kapcsolódó informatikai területen is érzékelhetők. A programfejlesztés világa a pszichológia fejlődésével párhuzamosan ismerte fel, hogy a nagy rendszerek hatékonysága nem csak a tárolt adatok mennyiségén és a tárolás szervezettségén, és nem is csak a hatékony programkódon múlik: a két tényezőt együttesen kell fejleszteni a hatékonyság növeléséhez (*Bal* és *Grune*, 1994; *Nyékiné*, 2003).

A kognitív pszichológia alapvető vizsgálatait tehát kiemelték, hogy gondolkodásunk jóval kevésbé racionális, mint azt a korábbi pszichológiai megközelítések sugallták. A racionális következtetési sémák helyett gyakran alkalmazunk olyan tapasztalatokat, amelyeket az adott kontextus korábbi előfordulásai alapján gyűjtöttünk (*Csapó*, 2001c). Ez hangsúlyozza a környezethez kapcsolódó tanulás és a tudásterülethez kötődő képességek szerepét, valamint azt is, hogy az információkat az egyes egyének eltérő módon, a saját korábbi tapasztalataikon, érzelmeiken átszűrve értelmezik, a jelentést a felismerő-feldolgozó személy saját maga konstruálja meg. Ennek megfelelően „a megértésnek minőségileg különböző formái, a szervezettségnek pedig különböző fokozatai vannak” (*Csapó*, 2003, 34. o.).

Bár a kognitív pszichológia nem épített fel egységes fejlődéselméletet, ráirányította a figyelmet a jól szervezett tudás számos összetevőjére mint a hatékony információfeldolgozás, gondolkodás eszközeire. Mint azt a következő (1.1.2. és 1.2.) fejezetekben bemutatjuk, az oktatás elmélete, a pedagógiával foglalkozó kutatók és szakemberek számos módon merítettek a pszichológia eredményeiből, esetenként sikeresen ötvözve a piaget-i elméletet az információfeldolgozás paradigmájával.

### 1.1.2. A pedagógiai képességfogalom fejlődése

A pedagógia kutatásában és a szakmai köznyelvben az elmúlt évtizedekben a képesség fogalmának több különböző értelmezése jelent meg, és létezett gyakran párhuzamosan. Az elmúlt években hasonló változásokat figyelhattunk meg a kompetencia értelmezésében, és talán éppen a képesség-fogalom körüli bizonytalanság hatására vált a széles szakmai köznyelvben is elterjedté a kompetencia szó használata.



A pedagógia képességfogalmának változásait *Csíkos Csaba* (2001) tanulmánya alapján tekintjük át. Az 1960-as évekig a magyarországi oktatáselméletben az ismeretek, a készségek és a jártasságok szerepeltek alapfogalomként. Az utóbbi két fogalom szerepe a didaktikában *Nagy Sándor* szerint (1960) az, hogy a tudást teljesítményképessé tegyék, az elsajátított ismeretek ne csak tárolódjanak, hanem részt vegyenek az aktív felhasználásban, az alkotó alkalmazásban. A készség és jártasság fogalma között minőségi különbséget tett. A készségeket a tudatos tevékenység automatizált komponensének tekintette, míg a jártasság alatt az új kontextusban, új feladatok megoldásában is felhasználható pszichikus összetevőket ért (*Nagy S.*, 1972). Az értelmezés során *Nagy Sándor* bemutatja a készségek elsajátításának lehetséges modelljét, és felismeri a készségek fejlődését gyakran jellemző logisztikus jelleg egyes részfázisait (*Nagy S.*, 1972; vö. *Molnár Gy. és Csapó*, 2003). Definíciói azonban nem a mindennapi pedagógiai munka, hanem elsősorban a tantervkészítés szempontjából alkalmazhatók jól (*Csíkos*, 2001).

Az ismeretek és készségek magasabb szerveződési szintbe történő összefoglalásának gondolata megjelenik *Orosz Sándor* és *Lénárd Ferenc* munkáiban is. *Orosz Sándor* (1977) az ismeretek mellett kognitív és operatív jellegű műveletekről beszél; megjelenik az általános képesség fogalma, amely értelmezése szerint magába foglalja mind az ismereteket, mind a készségeket és jártasságokat. *Lénárd Ferenc* (1982) a gyakorlással kapcsolja össze a tevékenységek fejlődését, ezért nagy jelentőséget tulajdonít a tanulói tevékenység középpontba állításának. Véleménye szerint a pedagógiai köznyelv a begyakorlottság szintjeinek felelteti meg a készség, a jártasság és a képesség szintjét, javaslata szerint az egyes fokozatokra nem eltérő kategórianeveket, hanem az alacsony, közepes vagy magas szinten fejlett képesség elnevezéseket lenne célszerű használni a képességek fejlesztésekor.

*Nagy József* (1985, 1987) az 1970-es, 1980-as évek pedagógiai szakmai köznyelvében elterjedt elnevezéseket helyezi el egységes rendszerben. Pszichikus rendszereinket öröklött (adottságok) és nem öröklött összetevők alkotják. A nem öröklött összetevők függhetnek a közegtől (szokások), a nem közegfüggőek pedig lehetnek tárgyfüggőek (készségek) vagy tárgyfüggetlenek (képességek). A készségek esetén a rendszert alkotó struktúra zártságától vagy nyitottságától függően beszélhetünk rutinról vagy jártasságról. Mint azt a dichotóm rendszerekkel szembeni kritikák (ilyeneket mutat be *Csíkos*, 2001) megmutatták, ez a dichotóm döntéseket tartalmazó rendszer nem minden esetben egyértelmű. A közegtől való és a tartalomtól való függés nem minden esetben dönthető el egyértelműen. A fenti fogalmakat *Csapó Benő* (1992a) egyrészt a tartalomfüggőség, másrészt a pszichikus rendszer nyitottsága szerint jellemzi és helyezi el kétdimenziós rendszerében.

A dichotomitást háttérbe szorítva *Nagy József* (2000a) a komponensrendszerek elméletének felhasználásával (*Kampis*, 1996; *Neches*, 1982) értelmezte újra a pedagógia számos fogalmának rendszerét. A személyiség komponensrendszerének legáltalánosabb fogalmaként a kompetenciát használja, amelyet „meghatározott funkciót szolgáló motívum- és képességrendszer”-ként definiál (*Nagy*, 2000a, 32. o.). A motívumok értelmezéséről, a képességfejlesztésben betöltött szerepükről az *1.4. fejezetben* írunk, a képességfogalom értelmezése szempontjából a kompetencia komponensrendszerével kapcsolatban pedig csak említést teszünk azokról az összetevőkről, ahol a motívum és a tevékenység szorosan egybeépül (jellemző kényszerpályás komponensek például a cselekvési szokások, a motoros rutinok, az expressziók). A tudásrendszert felépítő komponensek az ismeretek mellett *Nagy József* rendszerében a rutinok, a készségek és a képességek.

*Rutin*nak tekinti mindazokat az öröklött és tanult komponenseket, amelyek a mozgáshoz kötődnek, vagy pedig párhuzamos működéssel (A PDP-modell szerint, ld. a 2.1.1. fejezetben), automatizáltan, általában a másodperc tört része, legfeljebb egy másodperc alatt valósítják meg tevékenységüket (Nagy, 2007). A meghatározás Nagy Sándor automatizált komponenseinek definíciójára hasonlít, de sokkal pontosabban meghatározza e pszichikus rendszerek körét. A *készségeket* – amelyeket rutinokból, részkészségekből és ismeretekből szerveződő komponensként határoz meg Nagy József – a rutinokkal ellentétben szeriálisan, egy másodpercnél hosszabb ideig működő komponensnek tekinti. A készségek széles körét két dimenzió, a készséget felépítő komponenshalmaz zártsága és a komponensek végrehajtási sorrendjének feltételfüggése szerint csoportosítja (Nagy, 2007. 44. o). A négyféle készség megkülönböztetését pedagógiai szempontból is fontosnak tartja, hiszen elsajátításuk, begyakorlottsá tételük más-más módszerrel érhető el. A feltétel-független készségeket merev készségnek nevezi, ha a komponenshalmaz zárt, illetve ciklikusnak, ha nyílt. A feltételfüggő készségeket zárt komponenshalmaz esetén rugalmas készségnek nevezi, nyílt halmaz esetén pedig készségrendszernek. A készségeket magukba foglaló *képességeket* a kompetenciák, a személyiség tevékenysége kivitelezőjének, végrehajtójának tekinti. Ezek a meglehetősen összetett komponensek rutinokból, készségekből, ismeretekből szerveződnek. Természetesen egy-egy komponens akár több magasabb struktúrának is összetevője lehet, mindegyik a saját fejlődésével hozzájárul a magasabb szintek fejlődéséhez (további részletek a rendszerező képesség szerveződése kapcsán a 2.2. fejezetben olvashatók).

Ismét érdekes analógiát nyújt a programfejlesztés világa. Az imperatív programozási nyelvek alkalmazása során nyilvánvalóvá vált, hogy a gyakran elvégzendő, rutinszerű feladatokat a hatékony újrafelhasználás érdekében érdemes – alapos elemzés, hatékonyság- és helyességvizsgálat után – jól dokumentált függvénykönyvtárakba összegyűjteni. Az így létrejött rutinyűjteményeket az objektumorientált fejlesztőkörnyezetben absztrakt osztályokban gyűjtötték össze, amelyek már nem csak a programtevékenységet, de a rutinok által manipulált információk absztrakt leírását is magukba foglalták (Pierce, 2002). Az egyes osztályok nem csak egy programban voltak felhasználhatók. A fordító- és futtatórendszer a fejlett hardvereken képes gondoskodni az osztályok tevékenységének (metódusainak) párhuzamos futtatásáról, tovább növelve a hatékonyságot. Az utóbbi évtizedben az absztrakció olyan szintjé t érte el a programfejlesztés, hogy az ún. tartalomkezelő rendszerekben (Addey, Suh, Ellis és Thiemecke, 2002) a rendszer üzemb en tartójának a sokféle funkció megvalósítását kínáló modulokat kell csak egybeépíteni, ennek kivitelezése során általában programozói ismeretekre sincs feltétlenül szükség. A kialakított rendszer működésének háttérében azonban továbbra is a jól tesztelt rutinok, osztályok, adattárolási szisztémák működnek.

Nagy József rendszerében a képességek fejlődése egyrészt a képességet alkotó pszichikus komponensek fejlődését és szorosabb összekapcsolódását, működésük optimalizálódását jelenti, másrészt a szabályozási szintek hierarchiájának kialakulását, fejlődését (Csíkos, 2001). A neurális szabályozási szintre épülő implicit tapasztalati szinten a környezetből érkező információk alapján – anélkül, hogy annak tudatában lennénk – felkészülünk a várható történésekre. Ez a szabályozási szint a szocializáció, a tapasztalati tanulás eredményeként alakul ki, működése során tudatosan nem gondolkodunk, kommunikálunk a tennivalókról, csak végrehajtjuk azokat (Nagy, 2000a). Az implicit fogalmi szinten verbálisan megjelenő válaszokat tudunk adni az érkező információkra, a válasz megalkotása mögött meghúzódó szabályszerűségről nem szükséges megfogalmazott tudással rendelkezni. Az explicit előíró szabályhasználat

szintjén működő képesség a helyzethez igazodó szabályszerűségek, összefüggések tudatos felhasználásával tud választ adni a beérkező információkra (Nagy, 2000a). Az explicit előíró szabályhasználat szintjének elemei végül beépülnek az (explicit) értelmező szint komponenseibe, a személyiség metakognitív tudásába. Dolgozatunkban – eltekintve a kompetencia-fogalom egy másik lehetséges, *Csapó Benő* által megfogalmazott értelmezésének később következő bemutatásától – a kompetencia fogalma alatt a fenti komponensrendszereket értjük.

A képesség hierarchiájának többes tagolódása az iskolai oktatás számos területén észlelhető, így például a kombinatív gondolkodás komplexitási szintjeiben (Nagy, 2004; 2.5. fejezet), vagy az analógiás gondolkodás lehetséges modelljében (Zsigmond és Csíkos, 2000). Hasonló felépítésű a kognitív pszichológiában például *Marr* (ismerteti *Eysenck* és *Keane*, 1997) vizuálispercepció-modellje, vagy *McClelland* és *Rumelhart* (1981) interaktív aktivációs modellje a szavak felismerésére. A szintek fejlődése feltehetően nem időben egymás után játszódik le, hanem időben eltolva, de jóval az előző szabályozási szint teljes kiépülése előtt megindul a magasabb szint fejlődése (ezzel együtt a magasabb szabályozási szint teljes kiépülése nem lehetséges az alacsonyabb szintek kiépülése nélkül), a magasabb szint kiépülő elemei visszahatnak az alacsonyabb szint működésére. Az olvasási képesség kapcsán *Steklács János* (2006) illetve *Csíkos Csaba* és *Steklács János* (2006) mutatja be a magasabb szintek hatását a szövegértő olvasásra.

#### *A tudás mint az oktatáselmélet általános kategóriája*

Az elmúlt évtizedekben a képességfogalom értelmezése, a képességek vizsgálata mellett elsősorban a tudás (összetevői, szerveződése, minősége stb.) került az oktatáselméleti vizsgálatok középpontjába. A tudással kapcsolatos tudás nem alakított ki egyetlen összehangolt elméletet. Az oktatáselmélet – más tudományterületek mellett – számos aspektusból vizsgálja a tudást, egy-egy téma köré csoportosítva a vizsgálatokat.

Mint azt az *1.1.1. fejezetben* vázoltuk, a pedagógiai köznyelvben erősen él az ismeret jellegű és a képesség jellegű tudásösszetevők megkülönböztetése. Bár a kognitív pszichológiai modellek azt feltételezik, hogy a deklaratív (azaz az ismereteknek megfeleltethető) tudás elemeihez is kapcsolódnak művelet jellegű (felismerő, kereső, viszonyképző stb.) összetevők, a pedagógiai gyakorlat szempontjából mégis érdemes megkülönböztetni a tudás e két aspektusát. Arra a kérdésre azonban, amely az ismeretek átadásának illetve a képességek fejlesztésének elsődlegességét vitatta, egyértelmű az oktatáselmélet válasza: mivel a megszerzett tudásnak nemcsak a mennyisége, hanem a szervezettsége, minősége is fontos (*Csapó*, 2001c), az ismeretek elsajátítása és a képességek fejlesztése egymással kölcsönhatásban kell hogy történjen. A jól működő képesség-összetevők teszik hatékonyá, jól szervezetté, alkalmazhatóvá az elsajátított ismereteket (*Csapó*, 2003). Ha azonban a két tudásfajta szorosan kapcsolódik, akkor felvetődik a kérdés, hogy a képességek szerkezete hangsúlyosabb (azaz létezik-e erős strukturális transzfer), vagy a tartalom, a kontextus befolyásoló ereje a nagyobb. A pszichológia két szélsőséges álláspontját a kontextualisták illetve a piaget-i hagyományokat (*1.1.1. fejezet*) követők képviselik, a pedagógiai kutatók azonban többnyire nem dichotóm skálának tekintik a transzfer kérdését. A szegedi műhely hagyományai elsősorban a képességeknek a szerkezetük alapján történő azonosításából indulnak ki, de nem feltételezik az erős transzfert (*Csapó*, 2003; *Nagy*, 2007). Vizsgálataikkal – *Dienes* gondolatát követve – azokat a módszereket keresik, amelyek a megszerzett tudást szélesebb körben alkalmazhatóvá teszik (pl. *Csapó*, 2003, 2004; *Korom*, 2005; *Nagyné*, 2006).

A tudás egy további fontos jellemzője, hogy a tanuló az újonnan tanult ismereteket, készségeket nem feltétlenül a pedagógus által birtokolt és átadni kívánt struktúrában képezi le (*Driver, Asoko, Leach, Mortimer és Scott, 1994; Novak, 1990*). Ez az alapgondolat vezet el a tanulás konstruktivista megközelítéséhez, amely szerint „a tudás nem egy közvetítési folyamatban lesz a megismerő ember sajátja, hanem azt maga hozza létre, konstruálja” (*Nahalka, 2002. 50. o.*). A konstruktivista pedagógia elfogadja *Piaget*-nak a tudáselsajátítás folyamatával kapcsolatos elméletét, ugyanakkor a tapasztalatot nem a megismerés kiindulópontjának tekinti, hanem az egyik, a külvilág által biztosított forrásnak. A tapasztalat mellett a másik fontos összetevő az információkat befogadó és feldolgozó kognitív rendszer (*Nahalka, 2002*). A két összetevő egymásra reflektálva hat a tudáselsajátítás folyamatára: a külvilág által nyújtott információkat a tanuló személyiség a már meglévő tudásstruktúrájával veti össze, azzal próbálja integrálni. Az integrálás sikerességét tekintve a konstruktivista pedagógia a piaget-i asszimiláció és akkomodáció rendszerét további, a pedagógiai szempontok szerint fontos esetekre bontva vizsgálta.

Ha az elsajátítandó tudáselem és a feldolgozó személy belső struktúrája között nincs ellentmondás, és a feldolgozó személy kellően motivált, akkor az értelmezés és a rögzítés problémamentesen megtörténhet, a belső struktúra tovább épülhet, differenciálódhat, megfelelő gyakorlással a hozzá kapcsolódó műveletek elmélyülhetnek. Ha a tanuló nem motivált – például a tantárgyra vagy témára vonatkozó gyenge énképe (*1.4. fejezet*) a sikertelen elsajátítást jósolja –, akkor a külső és belső feltételek ellentmondás-mentessége ellenére sem történik feldolgozás (*Józsa, 2002a; Nahalka, 2002*).

Amikor a feldolgozandó információ és a tanuló személy tudásstruktúrája ellentmondásban van egymással, a feldolgozás szintje különböző lehet. Ha olyan mértékű az ellentmondás, amit a feldolgozó személy nem képes feloldani, akkor megtörténhet, hogy az információt kizárja, vagy a struktúrába való beépítés reménye nélkül, elszigetelt tudáselemként rögzíti – a köznyelvben ennek felel meg a „magolás” kifejezés, hatásaival a gyakorló pedagógusok gyakran szembesülnek (*Csapó, 2001c*). Ha az ellentmondás feloldható szintű, akkor a feldolgozáskor az információ vagy a tanuló személy kognitív struktúrája módosul.

Az információt akkor „hamisítja meg” a gyermek, ha a már kialakult kognitív struktúra alapján várt eseménysor eltér a valóban bekövetkezőtől, a kismértékben módosított információ újabb megerősítést ad a meglévő struktúrának. A természettudományok tanítása során gyakran van szükség modellezésre, ha azonban a modell megalkotása során a valós világ túlságosan sok aspektusától tekintünk el, az könnyen vezethet a későbbi, részletesebb információk meghamisított beépüléséhez (a lejtőn guruló golyó valódi mozgásának problémáját érzékletesen mutatja be *Feynman, 2001*). A tanuló tudásstruktúrájának módosulása lehet látszatszemélyes megoldás, ahol a kognitív struktúra csak annyira változik meg, hogy az új ismeret formálisan beépíthető, a meglévőkhöz köthető legyen (*Driver és mtsai, 1994*). Vezethet azonban a belső rendszer radikális átalakulásához, az ún. fogalmi váltáshoz (*Korom, 2005; Sinatra és Pintrich, 2003; Vosniadou és Ioannides, 1999*), azaz olyan új magyarázó rendszerhez, amely a régi és új tudást egyaránt magába foglalja. A fogalomfejlődést a fogalmi váltások sorozatával magyarázó kutatások a tudás egy újabb aspektusát tárták fel.

A konstruktivizmus ezzel megadta saját válaszát az oktatásmélethez a tudás gyarapodására vonatkozó kérdésre: a tudás gyarapodása vajon mennyiségi vagy minőségi jellegű, folytonos vagy ugrásszerű változásokkal jár. A kognitív rendszer átrendeződése minőségi változással jár együtt, ezt a gyakorlati pedagógia tapasztalatai is megerősítik. A pedagógiai értékelés számára a kvalitatív módszerek számos lehetőséget

adnak a tudás szintjeinek, átalakulásának jellemzésére (Csapó, 1987a). A kvantitatív mérésekben viszont a tudás változását elsősorban mennyiségi jellemzői (pl. a hibátlanul megoldott itemek száma, a megoldásra fordított idő) alapján érzékeljük (Molnár Gy. és Csapó, 2003), a minőségi átrendeződések közötti időszakban folytonos, mennyiségi változásként felfogva azt.

A fejlődés időbeli függésének vizsgálatai egyértelműen jelezték, hogy a kognitív képességek kialakulása hosszú időt, általában több tanévet vesz igénybe, és mind időtartamában, mind az egyes életkori szakaszokban tapasztalható fejlődési gyorsaságában, mind pedig az elért fejlettségben jelentős egyéni különbségek tapasztalhatók. A fejlődés számos kognitív képesség esetén logisztikus jellegű (Molnár Gy. és Csapó, 2003), az egyéni fejlődési görbék azonban számtalan módon válhatnak ettől eltérővé. Gyakran megfigyelhető például, hogy a tudás minőségi átrendeződései kapcsán a tesztekkel mérhető teljesítményben kisebb visszaesés történik.

A tudás eltérő fajtáit, a *szakértelmet*, a *műveltséget* és a *kompetenciát* különbözteti meg Csapó Benő (2002a, 2003). A szakértelem struktúrájában az adott szakterület tudásszervező hatása érvényesül, ennek megfelelően a szakértelem elemei tartalomhoz kötődő pszichés komponensek, a transzfer lehetősége kisebb. A megszerzett szakértelem (a kognitív pszichológia kezdő-szakértő vizsgálataiból kiindulva) az elsajátított sémák és az azokat hatékonyan feldolgozó, szervező kognitív képességek szerveződése. Elsajátítása kumulatív jellegű (az intelligenciakutatás kristályosintelligencia-fogalmához hasonló), az életkortól kevésbé függő. Az elsajátítási folyamatában nem az elméleti tudás megszerzése az elsődleges, szerepe elsősorban az, hogy a tapasztalatszerzés folyamatát irányítsa, a tapasztalatokat egységbe foglalja (Csapó, 2004).

A kultúra tudásszervező hatása jelenik meg a műveltség fogalmában. A műveltség összetevői között vannak olyan ismeretek, készségek, amelyek az ugyanazon a területen szerveződő szakértelemben is fellelhetők. A műveltség azonban ezen elemeknek kevésbé szoros szerveződése, ezért egyrészt szélesebb területre biztosít rálátást, másrészt viszont az adott szakterületen nem alkalmazható olyan közvetlenül. Fejlődését tekintve is hasonló a szakértelemhez, kumulatív jellegű, elsajátítása nem kötődik életkorhoz. A műveltség jellegű tudás elemei kevésbé kötődnek a tartalomhoz, ezért a műveltség a szakértelemnél szélesebb határok között transzferálódik (Csapó, 2004). A PISA-vizsgálatok „literacy”-fogalma (OECD, 2000) hasonló ehhez a műveltség-fogalomhoz, a PISA területeinek nevében a „literacy” szó fordításaként is a műveltség szót terjedt el (B. Németh, 2003; Csapó, 2004).

A kompetencia tudásszervező elve a pszichikum, értelmezésében a kognitív pszichológia hatásai érvényesülnek. Azt a tudásfajtát jelöli az elnevezés, amely a környezettel való interakció során, életszerű helyzetekben kerül elsajátításra, és megfelelő fejlettség esetén az alkalmazása sokféle helyzetben, kontextusban is természetes, hatékony (Koeppen, Hartig, Klieme és Leutner, 2008). Az elnevezés és az értelmezés Chomsky nyomán terjedt el, a kompetencia kialakulására tipikus példa lehet a nyelvsajátítás folyamata. A nyelvet kisgyermekkorától kezdve természetes környezetben sajátítjuk el, majd a megfelelő fejlettségi szint elérése után tetszőleges számú gondolat kifejezésére alkalmazhatjuk (Csapó, 2002a). A kompetencia jellegű tudás sokkal kevésbé tartalomfüggő (szélesebb körben transzferálható), és fejlődése sokkal inkább életkorfüggő, mint az előzőekben említett két tudásfajta (a műveltség és a szakértelem). Feltehetően mindegyik kompetencia fejlődésében megjelenik olyan szenzitív szakasz (esetleg több is), amelyben a pszichikum jól reagál a fejlesztő hatásokra. A fejlődés a komponensek számának gyarapodása mellett elsősorban minőségi jellegű (Csapó, 2004).

A kompetencia fogalma az elmúlt évtizedben – a képesség-fogalom értelmezéséhez hasonló módon – a pszichológiai eredetre épülő pedagógiai kutatásoktól jelentősen eltérő értelmezést nyert a pedagógiai köznyelvben. A tantervekben, oktatáspolitikai dokumentumokban sem egységes és következetes a szóhasználat. Dolgozatunkban a kompetencia-fogalom nagy józsef-i értelmezését követjük. A tárgyalásra kerülő fejlesztés területeit képező kognitív képességek (2. fejezet) a tanulás, a tudásszerzés alapvető komponensei. A kategorikus besorolás ebben az esetben sem érvényesülhet, hiszen az egyes tudásfajták komponensei több nagyobb pszichikus rendszer összetevői lehetnek.

### 1.1.3. A képességek fejlődésének mérési lehetőségei

A képességek fejlődése lassú, évekig tartó folyamat, némely képesség fejlődése akár egy évtizedig is eltart (Csapó, 2003; Nagy, 2000a). A képességek fejlődésének megismerésére két alapvető vizsgálati elrendezést szokás alkalmazni: keresztmetszeti (transzverzális) és hosszmetzeti (longitudinális) vizsgálatot, főbb jellemzőiket foglalja össze a fejezet (Józsa és Pap-Szigeti, 2006).

A keresztmetszeti vizsgálatok során azonos időpontban különböző életkorú tanulókkal végzik el az adatfelvételt, a fejlődésre a különböző évfolyamok adatainak összehasonlításával vonnak le következtetéseket. A longitudinális kutatásokban egy mintát követnek nyomon évekig, a mintába került alanyokkal végzik el a méréseket időről időre. Ennek köszönhetően a longitudinális vizsgálatokban a valóban bekövetkezett változásokat, fejlődést lehet feltárni.

A pedagógiai kutatásokban a keresztmetszeti vizsgálatokat sokkal gyakrabban alkalmazzák, mint a longitudinális – az előző évtizedek hazai kutatásaiban szinte kizárólag e módszer volt jelen. Ennek oka viszonylag egyszerű: e vizsgálatokból egyetlen mérés eredményeként, tehát rövid idő alatt lehet képet kapni a képességek éveket kitevő fejlődésének üteméről. A keresztmetszeti vizsgálatok eredményei a mérést követően közvetlenül közzétehetőek, míg a longitudinális vizsgálatok esetében meg kell várni az utolsó adatfelvételi időpontot, ezt megelőzően csak részeredmények közzétételére van lehetőség. A keresztmetszeti vizsgálat szervezése egyszerűbb, költségigénye kisebb, továbbá az egymás utáni életkorokban felvett eredményeket nem torzítja az ún. újratestelési effektus. Ugyanakkor e vizsgálatokból nem kapunk információt arról, hogy a populációt jellemző átlagos fejlődési ütemtől mennyire tér el egy-egy tanuló fejlődési útja. A fejlődést befolyásoló tényezők feltárásához, a képességfejlesztő munka segítségéhez a tanulók egyéni fejlődési ütemének megismerésére van szükség. Fontos kérdés, hogy milyen mértékben hozható be egy-egy tanuló fejlettségbeli elmaradása. Egy társaihoz képest fejlettségi előnnyel rendelkező tanuló néhány év elteltével is megtartja-e ezt az előnyét? A készségek és képességek iskolakezdetkor mérhető fejlettségi szintje milyen mértékben határozza meg a későbbi fejlődést, az iskolai tanulás sikerességét? Mindez a szokásos keresztmetszeti vizsgálatok alapján nem válaszolható meg. A keresztmetszeti vizsgálatok adataira épülő szimulációk segíthetnek a fejlődés egyéni különbségeinek megismerésében (Csapó, 2002c), de mind a szimulációk pontosabbá tételéhez, mind a fenti kérdések megválaszolásához szükségesek a longitudinális kutatásokon alapuló elemzések.

A keresztmetszeti és a longitudinális vizsgálatok esetében a különböző életkorú vizsgálati alanyok általában ugyanazt a tesztet, vagy ugyanúgy működő (ekvivalens) tesztváltozatokat kapnak. Ha olyan széles életkori intervallumot fognak át a vizsgálatban, amely a különböző életkorokban már lehetetlenné teszi ugyanannak a

tesztnek az alkalmazását, vagy a kutatók ezt nem tartják célravezetőnek, akkor megoldást jelenthet az ún. hídfeladatok alkalmazása. Ezekben a különböző tesztváltozatok/évfolyamok közös feladatait értik, amelyek lehetővé teszik a különböző tesztet kitöltő tanulók fejlettségének az összehasonlítását. Ilyen hídfeladatokat alkalmaztak például a Monitor vizsgálatokban az olvasási képesség fejlettségének feltárására (ld. *Vári, Andor, Bánfi, Bérces, Krolopp és Rózsa, 1998*), *Molnár Gyöngyvér (2003)* pedig a hídfeladatokat tartalmazó feladatsorok összeskálázhatóságát mutatja be valószínűségi tesztelméleti módszerekkel.

Az azonos területen megvalósított fejlesztőkísérletek hatékonyságának összehasonlításához, a sok különböző fejlesztésből származó adatok meta-analíziséhez fontos volt, hogy a publikációk olyan adatokat közöljenek, amelyek alapján az elemzés elvégezhető. Ezt a célt szolgálja a publikációkban egyrészt a hatásméret, másrészt az annak kiszámításához szükséges adatok megadása. A hatásméret egy arányszám, amely szóráségségekben megadja a kísérleti és kontrollcsoport fejlődése közötti különbséget (*Csapó, 2002d*). Dolgozatunkban a hatásméret fogalmának *Cohan*-féle értelmezést követjük. A fejlődést az egyes tanulók teszteredményeinek változásaként, az utó- és előmérésen elért eredmény különbségeként értelmezzük. A hatásméret kiszámítására a következő képletet alkalmazzuk:

$$d = \frac{\bar{x}_{ki} - \bar{x}_{ko}}{s}$$

ahol a számlálóban a kísérleti illetve a kontrollmintában mért fejlődés átlaga, a nevezőben pedig a közös szórás szerepel. A kiszámításhoz az eltérő mintanagyságok és szórások miatt minden esetben a

$$s = \sqrt{\frac{(n_{ki} - 1) \cdot s_{ki}^2 + (n_{ko} - 1) \cdot s_{ko}^2}{n_{ki} + n_{ko} - 2}}$$

képlettel határoztuk meg a közös szórást (*Csapó, 2003, 249. o.*), ahol  $n_{ki}$  és  $n_{ko}$  a kísérleti és a kontrollminta elemszáma,  $s_{ki}$  és  $s_{ko}$  pedig a két részmintán az egyénekenkénti fejlődés szórása.

A különböző mérésekből származó, eltérő életkori különbséggel végzett keresztmetszeti adatok összehasonlíthatósága érdekében *Csapó Benő* olyan mutató ( $\gamma$ ) bevezetését javasolja, amely figyelembe veszi az életkor szerinti részminták átlagát és szórását, valamint a két részminta közötti korkülönbséget években számítva. A kiszámításhoz a két minta átlagának különbségét a szórások számtani közepével és a két életkori részminta években számolt korkülönbségével osztjuk. Az így kialakított mutató „az évenkénti fejlődés standard mértéke lehet” (*Csapó, 2002d, 394. o.*), amely segíthet a fejlődés tendenciáinak, szenitív életkori szakaszainak felismerésében. A mutató alkalmazásához a méréseknek a longitudinális mérésekkel szemben támasztott követelmények meg kell felelni, azaz az egyes életkori részmintáknak ugyanazon tesztet vagy összeskálázható tesztváltozatokat kell megoldaniuk. A  $\gamma$  a keresztmetszeti és hosszmetzeti vizsgálatok eredményének összehasonlítására egyaránt alkalmas. Az együttható alkalmazásának szemléltetésére *Csapó Benő (2002d)* a műveleti képességek és kognitív területek körében a szegedi műhely szervezésében lebonyolított vizsgálatok meta-analízisét mutatja be tanulmányában.

## 1.2. Képességfejlesztő kísérletek

### 1.2.1. A kognitív fejlesztést célzó kísérletek

A képességek fejleszthetőségének, fejlesztési módszereinek kutatása a képesség fogalmának megjelenése nyomán a pedagógiai vizsgálatok egyik fontos területévé vált. A kognitív képességek fejlesztésére irányuló törekvés kimondva vagy kimondatlanul nagyon sok pedagógiai munkában megjelenik, és a gyakorlati pedagógia dokumentumaiban is kiemelt helyet foglal el azok fejlesztésének igénye (*Gordon Győri, 1999*).

A képességkutatások széles körben való ismertté válása előtti időszak pedagógiájából ered az a sokáig elfogadott nézet, hogy bizonyos tárgyak tanítása önmagában tartalmaz annyi hatást, amely elegendő a gondolkodási és tanulási képességek fejlesztéséhez. Kezdetben a latint, később a matematikát tartották ilyen indirekt fejlesztő hatású tantárgynak, de *Thorndike*-nak az 1920-as években, hasonló háttérű tanulókkal végzett vizsgálatai nem mutattak kognitív előnyt azoknál a tanulóknál, akik latint tanultak. Hasonlóan nem mutatható ki ilyen közvetlen kapcsolat a matematikában magas szintet elérők javára a gondolkodási képességek területén.

Az iskolai eredményességet és a képességeket mérő teszteken nyújtott teljesítményeket összehasonlító vizsgálatok általában azt mutatják, hogy az iskolai tananyag magas szintű (szándékos képességfejlesztés nélkül történő) elsajátítása együtt jár a fejlettebb kognitív képességekkel (pl. *Csapó, 1998/2002*). Ez azonban nem ad választ arra a kérdésre, hogy a szellemileg egészséges tanulók nagy tömegeinek hogyan lehet eredményesen fejleszteni a kognitív képességeit.

A szándékos képességfejlesztés programjai többféle módon csoportosíthatóak. *Riding és Powell (1993)* csoportosításának alapja az a szempont, hogy a tudáselsajátítás melyik összetevőjén igyekszik az adott fejlesztőprogram módosítani a fejlesztés érdekében. A gondolkodás az ő értelmezésükben három területre irányuló interakció eredményeként fejlődhet: az egyén intelligenciájára (a kognitív feldolgozás minőségére, sebességére és hatékonyságára), a kognitív stílusára (a probléma egészére vagy részére való fókuszálásra; a problémamegoldás, információfeldolgozás útjára) és a kognitív komponensekre (ismeretekre, készségekre, stratégiákra stb.).

A tartalom és a szerkezet viszonyából kiinduló csoportosítások szerint a képességfejlesztő programok két alapvető megközelítést alkalmaznak (*Csapó, 2003; Nagy, 1999*). Az egyik felfogás szerint a gondolkodás és a tanulás képességeit olyan speciális programok során lehetséges és kell fejleszteni, amelyek tartalmukban nem kötődnek a tanult tantárgyak tartalmához. Az ilyen elven működő ún. direkt fejlesztések lehetőleg semleges tartalmakkal, a fejleszteni kívánt gondolkodási vagy tanulási képesség működési szabályainak megtanításával és alkalmazásával kívánják elérni a fejlesztő hatást. A másik megközelítés szerint a kognitív képességek tanulását egy vagy több tantárgy tananyagának felhasználásával valósíthatjuk meg. Olyan aktív helyzetek kialakítását igényli ez a tartalomba ágyazott megközelítés, amelyekben a tanulók működtethetik az adott készség, képesség összetevőit (*Csapó, 2003*). Az utóbbi évtizedekben elsősorban a tartalomba ágyazott módszerek terjedése figyelhető meg. Történtek kísérletek a két megközelítés összehangolására, a kettős – direkt és tartalomba ágyazott – fejlesztés együttes alkalmazására is (*Gordon Győri, 1999; Nagyné, 2000*). A továbbiakban e két megközelítés általános jellemzőit és néhány, alkalmazásukkal megvalósított kísérletet mutatunk be.



### *Direkt képességfejlesztő módszerek*

A direkt módszerek közös jellemzője, hogy a képességek fejlesztését megvalósíthatónak tartják a tantárgyi keretektől függetlenül, semleges tartalmakon, a kontextustól eltekintve. Széleskörű transzfert feltételeznek, a formális struktúrákat előnyben részesítik a konkrét tartalommal szemben (Csapó, 2003). „A direkt gondolkodásikészség-fejlesztés hívei úgy vélik, hogy a tantárgyon kívüli gondolkodásikészség-fejlesztésnek a gondolkodás diszpozícióira tett jótékony hatása, vagy összetett, iskolán kívüli, hosszú távú pozitív hatása s más hasonlóak miatt akkor is van értelme, ha ezeket a hatásokat olykor nem tudjuk is tesztyszerűen, vagy rövid távú iskolai teljesítménymérésekkel igazolni.” (Gordon Győri, 1999, 17. o.)

A direkt módszerek alkalmazásának gyakran említett példája *Feuerstein Instrumental Enrichment (IE)* elnevezésű módszere (Feuerstein, Miller, Hoffman, Rand, Mintzker és Jensen, 1981). A programot kulturálisan hátrányban lévő serdülők intelligenciájának fejlesztésére dolgozta ki, a korábban kidolgozott MLE (Mediated Learning Experience) nevű programjára alapozva, optimalizálva a tanulókat érő hatásokat és biztosítva a tapasztalatokat. A 20 modulból álló fejlesztőeszköz-rendszer (amelyből általában 15-öt használnak a fejlesztésre) papír-ceruza feladatokat tartalmaz, semleges, az iskolai tananyagtól távol álló tartalmakkal. (A program részletes leírását lásd Csapó, 2003; Gordon Győri, 1999.) A feladatrendszer mögött azonban nem épít fel olyan képességmodellt, amelyből a feladatsorok struktúrája, az egyes feladatok alkalmazásának oka levezethető lenne. A programmal szemben kritikával élők további fontos érve, hogy a fejlesztés hatását mérő eszköz gyakran a fejlesztés során megoldottakhoz hasonló feladatokból állt, így nem feltétlenül az intelligencia fejlődése mérhető, pusztán az absztrakt feladatok megoldásának készsége, miközben a transzferhatás korlátozott marad (Csapó, 2001c). A Somerset Thinking Skill Course elnevezésű két évig tartó projektben Blagg (1991) az IE eszközeit alkalmazta a fejlesztésre. A – más mérések eredményeihez hasonlóan – sokszínű eredmények azt mutatták, hogy a kísérletben részt vett tanulók általános értelmi képességei, olvasási és matematikai képességei nem javultak jelentősen. A tanulók viszont motiváltabban vettek részt a tanórai munkában (Csapó, 2003), ez önmagában is kedvező hatást jelenthet.

Az intelligencia direkt fejlesztését megcélzó fejlesztőprogramok közül szintén széles körben ismertté vált *de Bono* módszere, amelyet az iskolákon kívül ipari cégek képzési programjában is alkalmaztak (Csapó, 2003). A CoRT rövidítést viselő program elnevezése a terjesztést végző szervezet nevéből (Cognitive Research Trust) alakult ki. A programnak több, a szerző által módosított változata létezik, de alapvetően a hagyományosnál szélesebben értelmezett intelligencia elemeit igyekszik fejleszteni hétköznapi, komplex problémákon keresztül. A technikák elsajátítása mellett a megfelelő attitűd kialakítását is a program céljai közé sorolja. A 60 részből álló program (részletesen bemutatja Gordon Győri, 1999) elemeit hat fő kategóriába sorolja, heti egy alkalmat javasol a feladatokkal való foglalkozásra. A programot elsősorban 10-13 évesek számára dolgozták ki, de gyakran alkalmazzák ennél fiatalabbak és idősebbek fejlesztésében is. A CoRT hatékonyságával foglalkozó vizsgálatok nem találtak számottevő bizonyítékot arra, hogy a program jelentős hatással lenne a fejlesztettek intelligenciájára, az olyan szituációkban teljesítettek jobban a fejlesztett tanulók, amelyekkel a fejlesztés során is találkoztak. (A CoRT eredményeinek értékelésére ld. pl. Bransford, Arbitman-Smith, Stein és Vye, 1985; Tripp, 1980).

Az előzőekben bemutatott fejlesztési módszerek egységesebbek abban, hogy kidolgozóik az intelligencia fogalmát tágabban értelmezve az affektív oldal (attitűdök és más motívumok, érzelmek) fejlesztését is megcélozták, felismerve, hogy ezek

megváltoztatása nélkül a fejlesztés eredménytelen maradhat. Mindkét program elsősorban a 10-14 évesek korosztályára koncentrál, annak ellenére, hogy nem fogalmazzák meg az életkor kiválasztásának elméleti háttérét (számos kognitív képesség esetében a fejlődést azóta feltáró vizsgálatok szerint szenitív korszaknak bizonyult ez az életkor vagy annak egy része). Hasonlóan más, a gondolkodás fejlesztését megcélzó fejlesztőprogramhoz (Fisher, 2002; Lipman, 1985, 1998), a fejlesztőfeladatok háttérében nem húzódott meg részletesen kidolgozott elméleti struktúra.

Az elméletileg megalapozott, jól definiált modellekre építő fejlesztőprogramok alkalmazásával számos esetben sikereket értek el a direkt fejlesztést megcélzó kutatások. A gondolkodás egyik fontos összetevője, az induktív gondolkodás eredményesnek bizonyuló fejlesztőprogramját dolgozta ki Klauer. A fogalom pontos értelmezése és a felépített elméleti modell alapján olyan fejlesztést valósított meg, amelynek eredményességét az induktív gondolkodás és a tanulási képességek fejlődése közötti összefüggés alapján is értékelhetővé teszi (Klauer, 1997). Az induktív gondolkodás lényegének a szabályszerűségek felismerését tekinti, a lehetséges szabályszerűségeket három dimenzió mentén kategorizálja. Az egyik dimenzió annak megkülönböztetésére szolgál, hogy tulajdonságok vagy relációk szabályszerűségeit kell felismerni. A második dimenzió a hasonlóságok, különbözőségek illetve a hasonlóságok és különbözőségek három értékét veheti fel. Egy további dimenzió pedig a szabályszerűséget hordozó dolgok megjelenési formáit írja le, ezek lehetnek verbálisak, képies, geometriaiak, számbeliek, vagy ezektől eltérőek. A dimenziók Descartes-szorzataként előálló 30 alapeset képezi a fejlesztőrendszer alapját, egy programon belül összesen 120, fokozatosan nehezedő feladattal (Klauer, 1997). A fejlesztőprogram hatékonyságát több vizsgálat is igazolta, a fejlesztés eredményei tartósan is kimutathatóak voltak (Csapó, 2003). Az induktív gondolkodás definícióját megtartva Klauer folyamatosan alakította át fejlesztőprogramját tartalomba ágyazottá, több tantárgy tananyagát felhasználva készültek már fejlesztőfeladatok (Csapó, 2003).

#### *A tananyag tartalmához kapcsolódó fejlesztések*

A tananyag tartalmához, a tantárgyakhoz kapcsolódó fejlesztések irányvonalán belül két tendencia alakult ki. Az egyik csoport fejlesztései általában egy adott tantárgy, műveltségterület keretein belül maradnak, a tantárgyhoz erősen kötődő készségekre, képességekre irányulnak. Ezek a tantárgyi készségfejlesztő programok is gyakran működtetnek olyan pszichikus komponenseket, amelyeknek fejlődése, jelentősége túlmutat az adott tantárgyon. A másik tendencia követői olyan képességek fejlesztésével foglalkoznak, amelyek az egyes tantárgyak közvetlen fejlesztési céljaiban nem feltétlenül szerepelnek, ám fontosak a tanulás, a tudásszerzés szempontjából. Mivel ebben az esetben a tantárgy, műveltségterület tanítására rendelkezésre álló idő egy részét – a tantárgy tartalmának felhasználásával – általánosabb képességek fejlesztésére kell ehhez fordítani, az ilyen módszerek alkalmazásánál különösen fontos a hatékonyságról való meggyőződés (Csapó, 2003). A transzferhatás növelésére e módszereknél az újított reális lehetőséget, hogy a fejlesztett képesség összetevőit sok különböző, konkrét tartalommal működtetik. Így megnő a valószínűsége annak, hogy a fejlesztés tartalmait valamilyen mértékben meghaladó körben is felhasználhatóvá válik a képesség (Csapó, 2001c; Nagy, 2007).

A tantárgyakhoz köthető fejlesztések gyakran szerveződnek az olvasási képesség köré, hiszen a tanulás egyik fontos képessége az olvasott szövegek megértése. Az olvasási képesség fejlesztésének fontossága nyilvánvalóan túlmutat az anyanyelvi órákon, ugyanakkor akár az olvasás tanítása is segítheti a gondolkodási képességek

fejlődését. A szövegből kinyert információk egy vagy több szempont szerinti halmazba sorolását (a rendszerező képesség – 2.2. fejezet – egyes elemeit) működteti a *Jones, Amiran és Katmis* (1985) nevéhez fűződő Matrix Outlining and Analysis elnevezésű program. Az elrendezés elve hasonló *Klauer* összehasonlítóval foglalkozó dimenziójához.

Az olvasási képességnek a metakognícióra épülő kísérleteiről (*Csikos és Steklács*, 2006), a módszerekről és eredményekről a 2.1. fejezet szól részletesebben. Az értekezésben bemutatásra kerülő fejlesztéshez hasonló elvekre épülő, a szöveg megértés nehézségeit kompenzáló programról (*Collins és Smith*, 1980) szintén az olvasási képesség fejlesztését bemutató 2.1. fejezetben esik szó.

A matematika és a természettudományok hagyományos oktatásával kapcsolatban gyakran megfogalmazódott az a kritika, hogy mindkét területen sok a tanulók életkori sajátosságaihoz nem igazodó, túlságosan elvont tudáselem, amelyek tanulása meg nem értett, száraz ismeretekhez vezet. A természettudományos eredmények felgyorsuló ütemű keletkezése, azok érthető tanításának igénye viszonylag korán átalakította a természettudományok oktatását, megjelentek a megértést segítő módszerek: a kísérletek, mérések, modellalkotás, általánosítás. Ennek ellenére a tudományos fogalmak fejlődését és a tévképzetek kialakulását vizsgáló kutatások azt mutatják, hogy nagyon sok tanulóban a sokéves oktatás ellenére sem alakulnak ki a tudományos eredményeket tükröző fogalmak (*Korom*, 2005; *Vosniadou és Ioannides*, 1999). A fogalmi váltásra épülő fejlesztések és a kognitív pszichológia megértés-vizsgálatainak alapulól ún. megértéshez vezető tanítás (teaching for understanding – pl. *Gallagher*, 2000; *Tytler*, 2002) nemcsak a természettudományok jobb megértéséhez, de a gondolkodási képességek fejlődéséhez is elvezethetnek.

A matematika tanításának kevésbé elvont, a tanulók számára használható és értelmes tudást nyújtó formáját a matematikusok is keresték. *Pólya György* több nyelvre lefordított, számos kiadást megért könyvei (A gondolkodás iskolája (2000), A problémamegoldás iskolája (1978)) a gondolkodás folyamatainak erősítésére kívánta a matematika oktatását felhasználni. *Dienes Zoltán* és munkatársai a matematikát a piaget-i értelemben vett személyiségfejlődés elveinek megfelelően kívánták tanítani olyan módon, hogy az lehetőséget teremtsen a minél szélesebb körű transzferre (*Dienes*, 1973). A kognitív pszichológia megértéssel, annak nehézségeivel kapcsolatos vizsgálatainak eredményei a matematika tanításában is újabb megközelítéseket indukáltak. A mélyebb megértést segítő módszerek (pl. *Carpenter, Fennema, Franke, Levi és Empson*, 2000) mellett megjelentek a számítógépes szimulálás eszközeit, a számítási és valószínűségi modelleket felhasználó matematikai fejlesztőprogramok is (*Ferguson*, 1993).

A tananyag tartalmához kapcsolódó fejlesztések másik irányvonalának fókuszában az általános, több tantárgyon átívelő képességek állnak. A fejlesztés ezen módszerek esetén nem elsősorban a tantárgyi célok megvalósításához kapcsolódik, hanem sokkal inkább a tantervekben megfogalmazott külső, általánosabb célok elérését szolgálja. A képességfejlesztő hatások azonban a tantárgyi tartalmakon keresztül érik a tanulókat, így feltehetően a tartalmi tudást is szervezettebbé, többféle értelmi művelet során felhasználhatóvá teszik.

Az egyik leggyakrabban vizsgált, tantárgyakon átívelő gondolkodásfejlesztő megközelítés a problémamegoldó gondolkodás. A tantárgyhoz kötődő elméletek mellett (*Pólya*, 2000) a megközelítés általános elméletei is megjelentek (*Lénárd*, 1978). Az elméletre épülő eljárások számos óraszervezési módszerben helyet kapnak, mint például a páros problémamegoldás hangos gondolkodással megvalósított változata (*Pestel*, 1993), amely több kooperatív módszer elemeként felhasználásra kerül (*Kagan*, 2004). A

problémamegoldással és fejlesztésével kapcsolatos kutatásoknak újabb lendületet adott, hogy a terület a PISA-vizsgálatok rendszerében is megjelent, a problémamegoldás fejlettsége az iskolarendszerek fejlesztőhatásának egyik mutatójává vált. A témakörben végzett kutatások eredményeit részletesen bemutatja *Molnár Gyöngyvér* (2006a), középpontba állítva azt a sokszor tapasztalt jelenséget, hogy a tanulók az életszerű problémák megoldásában sokkal kevésbé sikeresek, mint a hagyományos iskolai feladatokban.

A tantárgyakon átívelő fejlesztés igénye az oktatáspolitikai dokumentumokban is megjelenik. A közoktatási törvény 2003. évi módosítása – elsősorban a nemzetközi és hazai felmérések (PISA 2000, PISA 2003, PIRLS 2001, kompetenciamérések) eredményei alapján – előírja az iskoláknak, hogy „az 5. és 6. évfolyamon (az alapozó szakaszban) a rendelkezésre álló tanítási időkeret 25-50%-át nem szakrendszerű oktatás keretében, az iskolai alapozó funkciók hatékonyságának a növelésére kell fordítani”. A módosítás célja az volt, hogy az 5-6. évfolyamon a tanítói (nem szakrendszerű) oktatás teret kaphasson, elsősorban a nem megfelelően fejlett alapkészségek és alapképességek fejlesztésére. A fejlesztés során a matematika és az anyanyelv mellett bármelyik tantárgy, műveltségterület tartalma felhasználható az iskolában feltárt hiányosságok alapján. Kiemelt fejlesztési irányként az országos kompetenciamérés által 4. évfolyamon mért alapkészségek és alapképességek fejlesztését tűzi ki célul a nem szakrendszerű oktatás megszervezéséről szóló módszertani ajánlás (*Oktatási és Kulturális Minisztérium, 2007*). A helyi tantervnek kiemelt figyelmet kell fordítania a tantárgyaktól független képességek (például az önálló tanulás képességei, kommunikációs és szociális képességek) fejlesztésére. A törvény a fejlesztés módszerét nem írja elő, de lehetőséget ad a tartalomba ágyazott fejlesztés megvalósítására, és azt a szakmai szervezetek és taneszközfejlesztők módszertani anyagokkal is támogatják.

A képességek tartalomba ágyazott fejlesztésének modelljét, az előkészítés és az alkalmazás tevékenységeit, valamint a modell alapján megvalósított két fejlesztőprogram eredményeit az következő (1.2.2.) fejezet mutatja be részletesen. A disszertáció témájaként szolgáló kognitív képességek fejlesztésére irányuló törekvésekről a 2. fejezet megfelelő részei adnak áttekintést.

### 1.2.2. A tartalomba ágyazott fejlesztés modellje

A tartalomba ágyazott képességfejlesztés az 1.2.1. fejezetben megfogalmazottaknak megfelelően a tanítás tartalmi által megvalósított fejlesztőhatásokat állítja a középpontba. A tananyag műveletekkel való gazdagításának egy lehetséges modelljét *Csapó Benő* (2003) részletes leírása alapján mutatjuk be a következő bekezdésekben. A képességfejlesztés e módját másokhoz hasonlóan ő sem tekinti lezárt módszernek vagy technológiának, „hanem inkább egy nyitott és rugalmasan alakítható elgondolásnak, amely a kutatási programokat, az eredményeknek a gyakorlatba való beáramoltatását, szabad és széles körű felhasználását keretbe foglalja” (*Csapó, 2003, 232-233. o.*). A modell bemutatása során egyrészt a fejlesztőmunka alapját képező elméleti megfontolásokat, másrészt a fejlesztést megelőző, nyomon kísérő és értékelő fázisokat írjuk le.

A tartalom műveletekkel való gazdagítása akkor lehetséges, ha pontosan feltárható a fejlesztendő képességek szerkezete, fejlődése, az összetevők fejlődési sorrendje. A fejlesztés során a komponensek szándékos működtetésére keresünk a tartalom elsajátítását segítő lehetőséget. A 2. fejezetben a kísérletünk során fejleszteni kívánt képességek szerkezetét, a feltárára irányuló vizsgálatokat mutatjuk be.

Az adott területhez kapcsolódó tudás többféle módon reprezentálódhat. Az iskola mindennapjaiban is gyakran megfigyelhetjük a különbséget a tanulók tudása között. Míg egyes tanulók nagyon részletes lexikális, deklaratív ismeretekkel rendelkeznek az adott témában, addig mások – az esetleg kevésbé pontos leírás mellett – jól használják fel műveletekben gazdagabb tudásukat. A tartalomba ágyazott fejlesztéssel kapcsolatban azt feltételezzük, hogy a deklaratív tudást műveletekkel gazdagítva szélesebb körben alkalmazhatóvá tehetjük. Mivel a képességek transzferét nem tekinthetjük automatikusnak, ezért a különböző tartalmakon kialakult műveletek, sémák hangsúlyosabbá tétele, közös tulajdonságaik felismerése segítheti a tudás alkalmazását a fejlesztéstől eltérő területeken is. Ennek érdekében a műveleteket minél többféle tartalommal, eltérő kontextusban érdemes használni, ez segítheti a tanulókat abban, hogy a tartalom és a művelet kötődése kevésbé szorossá váljon (Csapó, 1999, 2003).

A fenti elveknek megfelelően első lépésként részletesen fel kell térképezni a fejlesztendő képesség összetevőit, szerkezetét, majd empirikus kutatásokkal fel kell tárni a spontán fejlődési folyamatokat, a képesség kapcsolatait más pszichikus összetevőkkel. Míg a spontán fejlődés ismerete a fejleszthetőségről és annak potenciálisan hatékony (a fejlesztőhatásokra érzékeny) időszakáról ad becslési lehetőséget, addig a kapcsolatrendszer feltárása azt mutatja meg, mekkora szerepet játszik a képesség az egyes tárgyak tanulásában, így milyen eséllyel bizonyulhat hatékonyan a fejlesztés a különböző tárgyak tanulása során. A feltáró vizsgálatok hosszabb időt, több évet vehetnek igénybe, hiszen szükséges lehet az egyéni fejlődési utak feltárása longitudinális vizsgálatokkal (1.1.3. fejezet).

A feltáró vizsgálatokat követő lépés a fejlesztő feladatok kidolgozása. Az első lépésben feltárt műveleti struktúrák, azok elsajátítási sorrendjének ismerete és a tananyag tartalmának elemzése mutathatja meg a tananyag azon pontjait, ahol a fejlesztőhatás megfelelő lehet. A fejlesztés az adott összetevő szenzitív, fejlesztőhatásokra érzékeny időszakában lehet a leghatásosabb, ezt azonban a tananyaghoz való kapcsolás lehetőségei befolyásolják. Ha a tananyag tartalma nem nyújt megfelelő lehetőséget a feladatok természetes beágyazására, akkor a feladatok erőltetett alkalmazása elszigetelődik a tartalom elsajátításától, így nem kellően fejlesztő hatású. A fejlesztés akkor sem lehet megfelelő, ha a tananyag már a fejlesztőfeladatok alkalmazás nélkül is sok fejlesztő hatást biztosít. A feladatok elkészítése során ezen szempontok mellett azt a megfontolást is figyelembe kell venni, hogy minden fejleszteni kívánt műveletre több feladat készüljön, ami lehetőséget adhat a fejezet első részében megfogalmazott korlátozott transzferhatás elérésére.

Az előkészítés harmadik lépése a feladatoknak a mindennapi oktatási folyamatokba történő integrálása. A feladatok megoldása csak akkor hasznos, ha a gyermekeket az adott tantárgy elsajátításához közelebb viszi, hiszen ekkor válnak az ismeretei a műveletek által még jobban szervezetté, jobban alkalmazhatóvá. Fontos tehát, hogy a feladatok a tantárgyi célok szerint valóban fontos fogalmakkal, összefüggésekkel operáljanak, hiszen így amellet, hogy egy-egy műveleti összetevőt többször is működtetünk, egy-egy hangsúlyos fogalom, annak értelmezése és más fogalmakkal való kapcsolata több feladat kapcsán előtérbe kerülhet.

A befejező lépés az elkészített, beágyazott feladatok kipróbálása, a fejlesztő hatás mérése, ellenőrzése, a megfelelő gyakorlatok továbbfejlesztése. Amennyiben a mérések szervezése és az alkalmazott mérőeszközök lehetővé teszik, a transzfer mértékének korlátozott (a mért, de nem fejlesztett területekre vonatkozó) értékelése is megtörténhet. A transzferhatás értékelésére csak akkor nyílik valódi lehetőség, ha a mérőeszközök feladatai sem tartalmukban, sem megjelenésükben nem hasonlítanak a fejlesztés során alkalmazott feladatokra.

Közvetlenül a fejlesztés lezárása után csak a fejlesztés azonnali hatásai értékelhetők, így ebből nem feltétlenül derül ki, hogy a fejlesztőprogram által – sikeres fejlesztés esetén – felgyorsított fejlődés tartós hatású-e. Ennek értékeléséhez és a más területekre gyakorolt, hosszabb távon megnyilvánuló hatások elemzéséhez a tanulók további nyomon követésére van szükség (Csapó, 2003).

### 1.2.3. Kísérletek a tananyag műveletekkel való gazdagítására

A fenti modellre épülő fejlesztőkísérlet során Csapó Benő komplex kísérleti elrendezésben vizsgálta a műveleti képességek tartalomba ágyazott fejlesztésének hatását (Csapó, 1999, 2003). A kombinatív, a logikai és a rendszerező képesség fejlesztését egy tanéven át két életkori csoportban (4. és 7. évfolyamon) végezték, a feladatok kidolgozásához mindkét életkori csoportban két tantárgy (negyedikben a nyelvtan és a környezetismeret, hetedikben pedig a fizika és a kémia) tananyagát használták fel. A három képesség feladatrendszerei mind a négy tantárgyhoz képességenként és tárgyanként legalább 50 feladatot tartalmaztak (Csapó, 1999, 2003, 2004; Nagy és Gubán, 1987; Vidákovich, 1987). A fejlesztőhatások mennyisége nem minden kísérleti csoport esetén egyezett meg, egyes csoportok csak az egyik vagy csak a másik tárgy anyagába beépítve végeztek fejlesztést, más csoportok pedig az évfolyam mindkét tantárgyában. Az így kialakult dimenziók mentén 18 kísérleti csoport volt kialakítható, ezt mindkét évfolyamon kiegészítette egy-egy kontrollcsoport. Minden csoport minden műveleti képesség tesztjét megírta az elő- és utómérésben, emellett mindkét mérési ponton felvételre került a Raven-teszt is (Csapó, 1992b, 2003).

A kísérleti elrendezés számos elemzésre adott lehetőséget. A kombinatív gondolkodás mindkét évfolyamon jó fejleszthetőséget mutatott, egyetlen csoport kivételével mindegyikben szignifikáns és jelentős volt a fejlesztés hatása. Mindkét évfolyamon kisebb fejlesztőhatás volt tapasztalható azokban az osztályokban, ahol két tantárgy anyagával is történt fejlesztés. A kétszeres mennyiségű fejlesztés tehát nem eredményezett nagyobb hatást. A logikai képesség esetén a negyedikes kísérleti minta mindhárom csoportjában jelentős volt a fejlesztés hatása, míg hetedikben semmilyen szignifikáns különbség nem volt kimutatható a kísérleti csoportok javára. Ez a műveleti képesség tehát a bemutatott módszerrel negyedikes korban alakíthatóbb, míg hetedikben már inkább a merevség, a fejlődés lezártága jellemzi, ezt előrevetítette az előmérésben az osztályok közötti variancia alacsony szintje is. A rendszerező képesség fejlesztése egyik kísérleti csoportban sem eredményezett szignifikánsan gyorsabb fejlődést, mint a kontrollcsoportban, annak ellenére, hogy az előmérés és más keresztmetszeti vizsgálatok e képesség esetén jelezték a legnagyobb változtathatóságot. A lehetséges okok között Csapó Benő megemlíti a teszt nehézségét, ami növeli az újratestelési hatást, így a kontrollcsoport fejlődését a teszt gyorsabbnak jelzi. Feltételezhető emellett az is, hogy a tananyag már eredetileg is nagyon sok fejlesztőhatást tartalmazott, ezek a spontán hatások pedig önmagukban is elegendőek a fejlesztés lehetőségeinek kihasználására (Csapó, 1992b, 2003). A transzferhatás tekintetében 4. évfolyamon a kombinatív képesség fejlesztőrendszere a másik két műveleti képességre és a Raven-intelligenciára is szignifikáns hatást gyakorol, a logikai képesség fejlesztőrendszere csak a rendszerező képességre nem gyakorolt szignifikáns hatást. A rendszerező képesség feladatrendszerének viszont nem volt jelentős hatásuk a többi képességre.

A piaget-i hagyományokra épülő pontos elméleti fejlődésleírást és a tartalomba ágyazott fejlesztés eszközeit használták fel készítői a CASE program (Cognitive Acceleration through Science Education – a kognitív fejlődés felgyorsítása a

természettudományos nevelésén keresztül) kísérletsorozatának irányítói, *Shayer* és *Adey*. A neo-piagetianus irányzat képviselői elfogadják *Piaget* fejlődésméleteinek bizonyos megállapításait, más területeken viszont továbbfejlesztik azt (*Demeriou, Shayer és Efklides, 1992*). A CASE irányítói a kísérlet pszichikus alapjainak megfogalmazásakor elfogadták az egymást követő fejlődési stádiumok létét és a közöttük értelmezhető minőségi különbséget. A fejlődés lezártságát és a *Piaget* által leírt, kezdetben merev, később kevésbé szigorúan értelmezett életkori határokat viszont elutasították, ezt az empirikus vizsgálatok is megerősítették: a brit tizenhat évesek közül csak minden tizedik érte el a formális gondolkodás teljesen kifejlett szintjét, és mindössze egyharmaduk a korai formális szintet (*Csapó, 2003*). A tantervelemzések azt is megmutatták, hogy a gyermekek valós értelmi fejlettségét kevésbé veszi figyelembe a tananyag, ezért annak átrendezését javasolták. A fejlesztőeszközök kidolgozása során fontosnak tartották *Piaget* konstruktív megközelítését és a kognitív konfliktusok szerepét, ugyanakkor támaszkodtak a vigotszkij-i hagyományokra is: a társak és a tanár felé történő kivetítés a társas konstrukciók eszközeként működik (*Adey, 1999; Shayer, 2003*), egyúttal a saját gondolkodási folyamatokban is sokkal tudatosabbá teszi a tanulókat.

A Gondolkodtató Természettudomány (Thinking Science) néven létrehozott feladat- és módszercsomag elemei a természettudományos tantárgyak tartalmát gazdagítják a gondolkodási sémákkal. A leggyakrabban alkalmazott feladatok a változók felismerésével és kontrolljával, az egyensúllyal, a kiegyenlítéssel, az arányos gondolkodással, a kombinativitással, a korrelatív és valószínűségi gondolkodással kapcsolatos műveleteket alkalmazzák (*Adey és Shayer, 1994*). A program hatékonyságvizsgálatai azt mutatták, hogy a gyerekek kognitív fejlődése a kialakított módszerekkel felgyorsítható, a hatás pedig a késleltetett utótesztben is érvényesül a matematikán és természettudományokon kívül például az angol nyelvben is (*Adey, 1999; Shayer, 1997*). A CASE program eredményei, tapasztalatai a programon kívüli oktatásba is beépülnek, egyre több gyermekhez eljuttatva a módszert.

A CASE program eredményei más országok kutatóit is arra készítették, hogy a tananyag műveletekkel való gazdagításának lehetőségét keressék az iskolai munka során. Ilyen program zajlott le Észak-Írországból ACTS (Activating Children's Thinking Skills – a gondolkodási képességeinek működtetése) néven (*TLRP, 2006*). A metakognitív elemeket is tartalmazó program az általános iskola első éveibe járó gyermekek önértékelésének és tanulási, gondolkodási stratégiáinak fejlesztésére irányult. A program irányítói egyrészt felhasználták a CASE során kifejlesztett fejlesztőfeladatokat és a Feuerstein-féle Instrumental Enrichment eszközeit, másrészt további tantárgy-specifikus fejlesztőfeladatokat ágyaztak be a tantárgyak tananyagába. A fejlesztés öt gondolkodási területet ölelt fel, amelyeknek összetevőit a program keretei részletesen megadják. A program affektív területre gyakorolt hatását három éven át tartó longitudinális, kontrollcsoportos vizsgálattal ellenőrizték. A kísérleti csoportok egy, kettő vagy három éven át alkalmazták az ACTS módszereit. A program szignifikáns hatást gyakorolt a résztvevők aktív tanulási stratégiáira és a tanulási motívumokra (*McGuinness, Eakin, Curry és Sheehy, 2007*).

A tartalomba ágyazott képességfejlesztés modelljét alkalmazza az értekezésünkben bemutatásra kerülő fejlesztőkísérlet is. A fejlesztési koncepciót, az alkalmazott módszereket és az előkísérletet a 3. fejezet, a fő fejlesztőkísérletet pedig a 4. fejezet mutatja be.

### 1.3. Kritériumorientált fejlesztőkísérletek

#### 1.3.1. A kritériumorientált értékelésről

A pszichológiában és a pedagógiában alkalmazott mérések alapfeltételezése, hogy a mérendő pszichikus tulajdonság elemeihez olyan feladatingert tudunk biztosítani, amelyre a kapott válasz a mérendő tulajdonságnak a mért személyben kialakult szintje által meghatározott. Az egy mérőeszközben alkalmazott feladatitemekre nyert válaszokból kialakult összpontszám tehát a mérőeszköz által mérni kívánt pszichikus tulajdonság jelzőszáma. Ez a mérőszám azonban csak akkor nyer értelmet, ha valamihez viszonyítva jelentést tulajdonítunk neki (*Csapó, 1987b*).

A pszichometriai vizsgálatok esetén a viszonyítás kiindulópontja – tekintettel arra, hogy a vizsgálandó tulajdonságnak, az intelligenciának nem értelmezhető a maximális értéke – a vizsgált populáció átlaga volt, az attól való eltérés nagyságát pedig a populáció szórásával vetették egybe. A normához (átlaghoz) viszonyító, normaorientált mérések alapfeltevése szerint a mérendő pszichikus tulajdonság a populációban normális eloszlást mutat. Ennek paraméterei kellően nagy minta adatai alapján jól becsülhetőek, ezután az egyes egyének elhelyezkedését többféle, a referencia-csoporthoz viszonyított mutatóval jellemezhetjük. Az egyes teljesítménykategóriákhoz számértéket rendelhetünk, vagy megadhatjuk, hogy az egyén a minta hány százalékánál teljesített jobban (*Csapó, 1987b*).

A pedagógia által vizsgált jelenségek között is számos olyan van, amely normális vagy azt jól közelítő eloszlású. Ezek a jelenségek megfelelő mérőeszközzel és a normaorientált vizsgálatok eszköztárával is jellemezhetőek. Az ismeretek, készségek, képességek elsajátítási folyamatiban azonban az iskola célja sok esetben nem a közepes átlag és a közepes vagy nagyobb szórás (a normaorientált mérések két alapfeltétele) fenntartása. Az olyan pedagógiai szempontok alapján fontos területek esetén, ahol megadható az elsajátítás optimuma, éppen az a cél, hogy minél több tanuló elérje, meghaladja ezt az optimális szintet. Ahogy közeledünk ehhez a célhoz, a minta eloszlásgörbéje jobbról csonkolttá válik, így az eloszlás nem felel meg a normaorientált értékelés követelményeinek (*Vidákovich, 1990*). Ez a pedagógiai szempontból hasznos és kívánatos jelenség nagy hatást gyakorolt a mérés és az értékelés újabb területének, a kritériumorientált értékelésnek a kialakulására, fejlődésére.

A kritériumorientált mérés alapelve, hogy a mért személyek teljesítményét a csoport többi tagjának teljesítményétől függetlenül az elérendő sinthez viszonyítja. A kritériumorientált értékelés az 1960-as évek elején indult fejlődésnek, a fogalom megjelenése *Glaser* (1963) nevéhez köthető, aki tanulmányában részletesen bemutatja a két tesztelési technika közötti különbséget (idézi *Csapó, 1987b*). A normaorientált teszteléshez hasonlóan a kritériumorientált mérőeszközök jóságmutatói is kialakultak (*Csapó, 1987b*). A klasszikus tesztelmélet eszköztára mellett megjelentek a valószínűségi tesztelméletek nyújtotta eszközök (*Bond és Fox, 2001; Molnár Gy., 2003, 2006b; van der Linden és Hambleton, 1997*), amelyek a kritériumorientált értékelés során is jól alkalmazhatók.

A kritériumorientált tesztek összeállítása során számos, a normaorientált tesztelés módszerétől eltérő eljárás kerül alkalmazásra. A tesztszerkesztést megelőzi az értékelendő terület részletes elemzése, az alkotóelemek feltárása. Ha a terület kritériumorientált mérésre lehetőséget ad – többek között az alkotóelemek száma véges, vagy megadható azok optimálisan elsajátítandó mennyisége (*Nagy, 2000a*) –, akkor ezt követi az összetevők feladatokkal való lefedése (*Vidákovich, 1990*). A teszttel (tesztrendszerrel) való mérés után a tanulói teljesítményeket a kitűzött céllal vethetjük



egybe. Ha a tanuló még nem érte el a kívánt fejlettségi szintet, akkor a teszteredmény arról is tájékoztat, hogy mennyit kell még fejlődnie. A pedagógus számára pedig csoport- vagy osztályszinten adhat segítséget a fejlesztési feladatok meghatározásában, a módszerek kiválasztásában (ennek további feltétele, hogy a teszt – a következő bekezdésekben vett értelemben – diagnosztikus legyen).

Az értékelési módszerek viszonyát a pedagógiai értékelés funkcióihoz és céljaihoz Nagy József (2007) az 1. táblázatban mutatja be. A normaorientált mérés alapvetően a szummatív minősítés eszköze, míg a kritériumorientált mérések elsődleges célja a formatív diagnózis (a táblázatban Nagy József jelzéseinak megfelelően sötét háttérrel jelölve).

1. táblázat. Az értékelési módok viszonyrendszere (Nagy, 2007, 81. o.)

FUNKCIÓ SZERINT	CÉL SZERINT			VISZONYÍTÁSI ALAP SZERINT
	Minősítő	Diagnosztikus		
		Globális	Analitikus	
ÖSSZEGZŐ (SZUMMATÍV)	+	+	–	NORMA-ORIENTÁLT
	+	+	–	KRITÉRIUM-ORIENTÁLT
FEJLESZTŐ (FORMATÍV)	+	+	–	NORMA-ORIENTÁLT
	+	+	+	KRITÉRIUM-ORIENTÁLT

A normaorientált értékelés korlátozottan alkalmas globális diagnózisra is (különösen, ha a norma tanulócsoporthoz is tartozó nagyobb populációból származik), a kritériumorientált módszerek a minősítést is támogathatják.

Az átalakulóban lévő, kompetenciákra épülő pedagógia számára a kritériumorientált diagnosztikus értékelés által nyújtott formatív információ a gyermekek fejlesztésében fontos szerepet játszik. A vizsgált alapkategorizációk diagnosztikus formatív értékelése arról ad információt, hogy hol tart a gyermek vagy a tanulócsoporthoz az optimális használhatósághoz mint kritériumhoz viszonyítva. A globális diagnosztikus értékelés akkor lehetséges, ha a mérendő pszichikus komponensrendszer (ismeret, készség, képesség vagy motívum) komponensei feltártak (Vidákovich, 1990). Az analitikus diagnózis minden egyes gyermek esetén megadja, hogy mely komponenseket sajátította már el, és hol van szükség további fejlesztésre, vagy az éres jellegű fejlődési folyamat kivárására. A globális diagnózis viszont megadja a teljes vizsgált komponensrendszer átlagos fejlettségét a kritériumhoz viszonyítva (Nagy, 2007).

Ebből az is következik, hogy a tartalmakban és műveletekben nagyon gazdag, bonyolult pszichikus rendszerek (mint például az általános képességek) kritériumorientált diagnózisa nem valósítható meg. Az egyszerűbb kognitív képességek és azok készségei, rutinjai azonban zártak (meghatározott számú elem szerveződése) vagy küszöbérték meghatározásával zártként kezelhetők (megadható az elsajátítandó komponensek olyan mennyisége, amellyel a készség, képesség működése biztosítható). Különösen fontos, hogy kialakuljon a személyiség alaprendszerét (Nagy, 2001, 2007) alkotó alapkategorizációk értékelési, fejlesztési módszere és eszköztára.

A komponensek használhatóságának viszonyítását Nagy József háromféle kritériumhoz javasolja. A tartósság kritériuma az eltérő szerepű tudáselemek esetén különböző lehet, kritériumorientált értékelés esetén az időleges vagy az állandó

tartósság lehet az elérendő cél. A személyiség alaprendszerét alkotó alapkategorizációk kritériuma az állandó tartósság, azaz az alapszervezőknek bármikor aktiválhatóknak kell lenniük. Az *optimális begyakorlottság* megcélzott szintje az alapszervezők összetevői esetén az adott komponens rendszeresen használó felnőttek gyakorlottságából (annak átlagából és szórásából) állítható elő. A számukra szükséges időhöz viszonyítva tudjuk meghatározni, hogy a valóban a teszt kitöltésére energiát áldozó tanulóknak mennyi fejlődésre van még szükségük az optimális gyakorlottság eléréséhez. A *kiépültség kritériuma* a komponens teszttémákkal való lefedését követően a teszteredmények (kritériumorientált) százalékpontos skáláján értelmezhető. Az elméleti megfontolások alapján meghatározott kritérium empirikus alátámasztására ad lehetőséget, ha az adott összetevő spontán fejlődését vizsgáló longitudinális vizsgálataiban a kritériumot már a korábbi mérési pontnál elérik a későbbi mérés(ek) esetén sem teljesítenek a kritérium szintje alatt. Az *1.3.2. fejezetben* bemutatásra kerülő DIFER-vizsgálatokban a kiépültség szerint további négy szintet (előkészítő, kezdő, haladó és befejező) alkalmaztak a fejlesztők, ezek kritériumai a nagymintás vizsgálatok eloszlása alapján kerültek meghatározásra (Nagy, 2007).

A kritériumorientált tesztek általában a kiépültség kritériumát határozzák meg, azaz a területet lefedő itemek számához viszonyított értéket adnak meg elérendő célként. A teszthez tartozó tartóssági kritérium attól függően lehet az időleges vagy az állandó szint, hogy a tanulóknak volt-e tudomásuk előzetesen a tesztről. Azonos készség, képesség a különböző életkorokban más absztrakciós szinten (manipulatív, képi, formális) értékelhető, ezért a teszttémák elkészítése során az absztrakciós szintet is figyelembe kell venni.

### 1.3.2. Fejlesztések kritériumorientált szemlélettel

Az iskolai és önálló tudásszerzéshez, a hétköznapokban való eligazodáshoz, a társadalomba való beilleszkedéshez alapvetően szükséges pszichikus összetevők spontán fejlődése gyakran sok évet vesz igénybe. A legegyszerűbb alapkategorizációk kivételével a legtöbb alapképesség, alapképesség átlagos fejlettsége a kötelező iskoláztatás végén sem éri el az optimális használhatóság szintjét (Nagy, 2001). Az a pedagógiai gyakorlat, amely az elsajátításra szánt tartalmakat témákra osztva tanítja, önmagában nem alkalmas az alapszervezők fejlesztésére. Csak az a – kritériumorientált – stratégia vezethet eredményre, amelynek során az „aktuális fejlettség mutatói és a kritériumokhoz viszonyított különbségek ismeretében a fejlesztés mindaddig folytatódik, amíg e különbségek meg nem szűnnek, vagyis amíg az optimális elsajátítást, az optimális begyakorlottságot el nem érjük”. (Nagy, 2000c, 267. o.) Az alapvető fontosságú készségek és képességek esetén valóban elvárható lenne az iskolától, hogy fejlesztésüket ne csak a jelenlegi tantervek által előírt tanegységben, tanévben végezze, hanem addig, amíg a tanuló el nem éri az optimális, állandósult működést, függetlenül attól, hogy hányadik évfolyamra jár. Ezt a fejlesztő tevékenységet Nagy József az oktatás tartalmi összetevőinek felhasználásával, az alapkategorizációk tudatos és gyakori működtetésével tartja megvalósíthatónak.

A képességek fejlesztésében jelentős szerepet játszó motívumokról az *1.4. fejezet* ad áttekintést. A kritériumorientált fejlesztés szempontjából kiemeljük az elsajátítási motívumok szerepét. Ha a fejlesztő feladatok a tanulók aktuális fejlettségi szintjéhez igazodnak, biztosítják az optimális kihívóerőt, akkor aktivizálhatják az elsajátításra irányuló késztetést. Ez a motívum mindaddig működhet, hajtóerőt adhat, amíg a cél elérése (a kognitív összetevő működtetése) kissé bizonytalan. A komponens teljes

begyakorlásakor tehát megszűnik az elsajátítására vonatkozó késztetés, viszont a biztos működésből adódó sikerélmények visszahatnak az elsajátítási motívum és az énkép fejlődésére (Józsa, 2000, 2001, 2002b).

A kritériumorientált fejlesztésekre mutat példát a DIFER (Diagnosztikus Fejlődésvizsgáló Rendszer, Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné, 2004a, 2004b) fejlődésvizsgáló rendszerére mint kritériumorientált mérőeszközökre épülő fejlesztések csoportja. Fazekasné Fenyvesi Margit a 4-8 éves gyermekek beszédhanghallásának fejlődését és fejleszthetőségét vizsgálta az erre a célra fejlesztett mérőeszközzel. A készség spontán fejlődésének vizsgálata megmutatta, hogy az iskolába lépők mintegy 55%-a nem rendelkezik optimális beszédhanghallással, ez az első osztály végére 22%-ra csökken (Fazekasné, 2004). Az eredményes iskolakezdés elősegítése céljából lezajlott kritériumorientált fejlesztés tartalmában az óvodai játékokat használta fel, és a gyerekek aktuális fejlettségi (kiépültségi) szintjéhez igazodott. Az azonos szintről induló gyermekek 4-8 fős csoportjai napi 10-15 percnyi fejlesztőjátékban vettek részt. A fél éves kísérlet eredményeként az iskolába lépők között 45%-ra, első osztály végén pedig 3%-ra csökkent (Fazekasné, 2000) az optimumot el nem érők aránya.

A DIFER-vizsgálatok kapcsán került sor az elemi számolási készség fejlődésének kritériumorientált feltárására (Józsa, 2004a). Ennek egyik fontos összetevője a számlálás ciklikus készsége. A készséget felépítő elemek ismétlődnek, az optimális begyakorlás szintjén a működés rutinszerűvé válik, különösebb erőfeszítés nélkül alkalmazható. Egy szám a számlálás irányától függően felidézi a következő vagy az előző számot. A működés a gyermek által ismert számtartományban bárhol kezdhető és megszakítható (Józsa, 2000). A spontán fejlődés vizsgálata megmutatta, hogy az iskolába lépő gyermekek mintegy 40%-a érte el a számlálásban az optimális szintet, és ez az arány csak a második osztályban megy 90% fölé. A számolási készség fejlesztéséhez minden óvónő egyértelmű diagnosztikus képet kapott a gyerekek fejlettségéről. Az óvónők tapasztalatai és a meglévő gyűjtemények (pl. *Perlai*, 1999) alapján matematikai szerepjátékokból, mondókákból, számlálásgyakorlatokból álló segédanyagot állítottak össze a kritériumorientált fejlesztéshez. Ezekben a játékokban fontos volt, hogy a lehető legtöbb kontextusban tapasztalhassák meg a gyerekek a dolgok számosságát és a számolást. A fejlesztés hatására a fél év alatt a spontán fejlettség 8 %pontnyi növekedésével szemben a kísérleti csoport gyerekei átlagosan 16 %pontnyit fejlődtek, ezzel összhangban a kísérleti csoport gyermekeinek 52%-a éri el a számlálási készség optimális használhatóságát.

Józsa Krisztián és Zentai Gabriella (2007) irányításával olyan, a DIFER csomagra épül két éves óvodai fejlesztőkísérlet zajlott le, ahol hátrányos helyzetű gyermekek fejlesztését végezték az óvónők a DIFER-nek mind a hét területén. A diagnózison alapuló fejlesztést módszertani füzetek, játékgyűjtemények segítették, amelyek közül később több is megjelent szerkesztett formában (Fazekasné, 2006a; Zsolnai, 2006). A fejlesztés játékos formában, csoportos, kiscsoportos vagy egyéni foglalkozás keretében zajlott, figyelembe véve a gyermekek aktuális fejlettségi szintjét. A fejlesztés eredményeit az országos adatokkal vetették össze. A készségenkénti összehasonlítás valamennyi területen eredményes fejlesztést mutatott a nagycsoport végén (legkevésbé az írásmozgás-koordináció, amely elsősorban idegrendszeri érési folyamatok eredménye; illetve a szocialitás, de a kísérleti minta átlagos fejlettsége ezen a területen is elérte az első osztály év végi országos átlagot). Az elemi alapkészségek óvoda végi átlagos fejlettsége a kísérletben (az ún. DIFER-index) szintén megközelíti az első osztály végén tapasztalható spontán fejlettséget, annak ellenére, hogy a minta többségét hátrányos helyzetű gyermekek adták. Az átlagos fejlettség mellett az eloszlás is kedvezően alakult: a kísérleti mintában mindössze a gyerekek 6%-a nem érte el

nagycsoport végére a haladó szintet, míg az országos mintában az iskolába lépők 14%-a volt ebben az értelemben iskolaéretlen. A befejező és optimális szinten lévő gyermek aránya a kísérleti mintában megközelíti a 80%-ot, míg országosan ez csupán a gyermekek 46%-ára jellemző ebben az életkorban (Józsa és Zentai, 2007). A DIFER eszközeire építő kritériumorientált fejlesztőprogramok tehát sikeresnek mondhatók.

A DIFER-ben is megjelenik a kognitív alapkészségek mellett az iskolakezdés egy fontos készségének, a szocialitásnak a vizsgálata. A szociális készségek teszik képessé az embert arra, hogy szociálisan elfogadható módon, nem mások kárára cselekedve egy adott társas szituációban elérje célját. Zsolnai Anikó és Józsa Krisztián (2002) egy olyan kritériumorientált szemléletű fejlesztőprogramról számolnak be, amely elsősorban a tanulóknak az iskolai életben való boldogulásához szükséges szociális készségekre irányult (verbális és nem-verbális kommunikáció, együttműködés, tolerancia, empátia, kapcsolatteremtés, pozitív én-attitűd). A két évig tartó, második évfolyamon induló programban heti egy alkalommal pszichológus vezetésével alkalmazták a tanulók a modellnyújtás, a problémamegoldás, a szerepjáték, a történet-megbeszélés technikáját, továbbá a zeneterápia bizonyos elemeit. A felhasznált módszerek alkalmasnak bizonyultak a szociális készségek fejlesztésére, mert a kísérleti időszak végén mintegy 25 %pontnyi különbség adódott a kísérleti csoport javára a szociális készség átlagos fejlettségében. Azt azonban a tanulmány szerzői is fontosnak tartják megfogalmazni, hogy az osztályok esetén eltérő volt az értékelő személye, ez az objektivitást ronthatja (Zsolnai és Józsa, 2002).

A fiatal serdülőkor egyik fontos készségének, az arányosság számításnak a kritériumorientált fejlesztését mutatja be tanulmányában Varga József, Józsa Krisztián és Pap-Szigeti Róbert (2007). Az arányosság számítás fejlesztésére egy nyolchetes, matematikai tartalmakon működtetett kísérletet terveztek és szerveztek meg 7. évfolyamos tanulók számára. A kísérletben közel 30 osztály tanulói vettek részt, akiknek a program napi 8-10 perces leterheltséget jelentett. Ebben az életkorban a tanulók többnyire tisztában vannak az arányosság számítási készségek alkalmazási szabályaival. A kísérletben az arányosság számítás alkalmazását kívánták fejleszteni, a szabályismeret direkt fejlesztése nem volt cél. Az előmérés adatai diagnosztikus képet adtak a részkészségek fejlettségéről: megmutatták, hogy melyik részkészség fejlődésében hol tart a tanuló, ez alapján a tanulókat három csoportba sorolták be, a tanulók minden héten ennek megfelelő fejlesztő feladatsort kaptak. A feladatlapok minden részkészség működtetésére tartalmaztak feladatot; a feladatok széles tárgykörben, változatos szövegkörnyezetben jelentek meg. Az első és második szint feladatlapjaiba fokozatosan beépültek a harmadik (legnehezebb) szint feladatai. A fejlesztés eredményeként az illesztett kísérleti és kontrollminta jelentős eltérést mutatott, az arányosság számítás készségére a fejlesztés hatásmérete  $d = 0,48$ , ez az utómérésben valóban jelentős, közel 20%p-os fejlettségbeli különbséget takar. Az illesztett mintákban az induló méréskor egyetlen tanuló sem érte el a kritériumot, a fejlesztési időszak végére a kontrollmintában a tanulók 10%-a, míg a kísérleti csoportban a 33%-a érte el a fejlesztés kritériumát. A fejlesztés a részkészségekre, azok szerveződésére is hatásos volt (Varga, Józsa és Pap-Szigeti, 2007).

A kritériumorientált fejlesztés koncepciója a fentiek alapján alkalmasnak tűnik a feltárt, részletesen megismert pszichikus komponensrendszerek fejlesztésére, ezzel együtt az oktatás gyakorlatának, értékelési szemléletének megváltoztatására is.

## 1.4. A motívumok szerepe a képességek fejlesztésében

Motiváció alatt hétköznapi értelemben mint a cselekvés, viselkedés ösztönzőjéről, kiváltójáról szoktak beszélni. A tudományos kutatás – a biológia, etológia, pszichológia területén – csak a 20. században kezdett a jelenséggel foglalkozni. A motiváció fogalmának pedagógiai értelmezése, a tudáselsajátításhoz fűződő motívumok vizsgálata csak az utóbbi évtizedekben indult fejlődésnek.

A tanulás pszichológiai feltételeinek biztosítását a pedagógiával foglalkozó írások már évszázadok óta fontosnak tartják. A tanítási óra folyamatának egyik fontos mozzanata ebben az értelemben, hogy a tanítási óra elején, egy-egy új témára való áttéréskor hogyan keltsük fel a tanulók érdeklődését a téma iránt (Réthy, 2001). A motiváció Nagy Sándor szerint „esetenként problémák felvetésében, érdeklődéskeltő kérdések feltevésében, más esetben egyszerűen az elvégzendő munka céljának tudatosításában, a sorra kerülő tananyag fő kérdésének jól tagolt exponálásában, ismét más esetben gyakorlati feladatok segítségével valamely hiányzó ismeret megszerzésének szükségességében, e szükségesség belátásában jelentkezik.” (Nagy, 1993, 58. o.) A motiváció fenntartásának ezt a formáját a pedagógiai köznyelv is inkább motiválásnak nevezi, a szakmódszertani kiadványok erre vonatkozó technikákat is gyakran tartalmaznak (ld. Józsa, 2002a).

A pedagógia fejlődésének utóbbi évtizedeiben a motiváció fogalma fokozatosan átértelmeződött. Ennek egyik forrását a pszichológiai kutatásokból származó eredmények jelentették (ezek részletes bemutatását lásd pl. Józsa, 2007; Réthy, 2001). A humán motiváció vizsgálataiban az egy- és kétdimenziós modelleket felváltották az elméletek koherens rendszerré integrálására irányuló törekvések (Józsa, 2002a). A motiváció kutatásának fontosságára a kognitív területek vizsgálata is ráirányított a figyelmet. Az iskolai teljesítmények sokoldalú vizsgálata ugyanis megmutatta, hogy pusztán az értelmi összetevők különbségével nem magyarázható meg a tanulók teljesítményében fellelhető különbség. Az egyes tantárgyakban vagy tudásterületen elért eredményekben fontos szerepet játszanak például a tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök, a tanuláshoz való viszony, az énkép, az attribúciók, a tanulással kapcsolatos cselekvési szokások (Csapó, 2000).

Bár a tanulási motiváció mint gyűjtőfogalom Heckhausen vizsgálatainak köszönhetően már az 1960-as években megjelent – az egyén tanulásra való pillanatnyi készenléteként értelmezte, amely különböző motivációk interakciójaként jön létre –, a tanulási motiváció vizsgálatai a következő évtizedben is elsősorban a teljesítménymotiváció laboratóriumi kísérleteire szorítkoztak (Réthy, 2001). Az 1970-es évektől meghatározó volt a belső, önjutalmazó, intrinszik motívumok és a kívülről érkező extrinszik motívumok, majd a teljesítmény és az elsajátítási célok szembeállítása (Józsa, 2002a).

Az integrált modellek megjelenése, a motívumok egymásra hatásának vizsgálata nyilvánvalóvá tette, hogy nem egy domináns motívum fejlettsége határozza meg a tanulás iránti motiváltságot. A tanulási motívumrendszer egy sokkomponensű pszichikus rendszer, amelynek összetevői közül optimális esetben a változó környezethez, a különböző feltételekhez, a társas szituációk sokféleségéhez igazodva egyidejűleg több is aktiválódhat, biztosítva a tanulás pszichikus feltételeit. A fentiek szerint értelmezett tanulási motiváció és az iskolai tanulás összefüggéseinek vizsgálata csak az évezred utolsó éveiben vált szélesebb körűvé (Järvelä, 2001). A motívumok párhuzamos működése eredményezheti a tanulásban való aktív részvételt, de a motívumok gyengíthetik is egymás hatását. Sok esetben az aktuális szituáció határozza meg, hogy melyik motívum gyakorolja az erősebb hatást (Józsa, 2002a). Az integráló

elméletekben az a törekvés is megjelent, hogy a motívumok működését, fejlődését ne csupán az egyén személyes attribútumaként kezeljék, hanem a tanulás társas közegének hatását, szituációfüggését is figyelembe vegyék (*Järvelä*, 2001; *Réthy*, 2001).

A motiváció mint sokkomponensű pszichikus rendszer vizsgálata az összetevők folyamatos feltárásával, egyre részletesebb leírásával napjainkban is zajlik. A tanulási motívumok teljes körének bemutatása jelen dolgozatnak nem célja (részletes áttekintésüket lásd pl. *Józsa*, 2002a), a képességfejlesztés szempontjából fontos néhány motívumfajtát mutatunk be röviden.

Az intrinszik motiváció átértelmezéseként jelent meg az önjutalmazó motívumok fogalma, amely alatt olyan motívumokat értünk, amelyek elsősorban a tevékenységben lelt örömeért készítetnek a tevékenység megkezdésére, folytatására, nem pedig valamilyen külső cél elérése érdekében (*Barkóczi és Putnoky*, 1980). A külső jutalmak önjutalmazó motívumokra gyakorolt hatásának vizsgálatai kiemelték, hogy nem szükséges a tanulókat olyan tevékenységért jutalmazni, ahol örömet lelnek a tevékenységben, hiszen ez leszoktathatja a gyermeket arról, hogy saját cselekvését jutalomként élje át. Azon területeken viszont, amelyekben a gyermek önjutalmazó motívumai nem működnek, a külső jutalmak pozitív viszonyulást, hosszabb távon tartós tanulási motívumokat eredményezhetnek (*Barkóczi és Putnoky*, 1980; *Deci*, 1988).

A – nem feltétlenül tudatosult – célok már kisgyermekkorban erős tanulási motívumként működnek. A célok irányulhatnak a kompetencia gyarapodásának érzésére, az elsajátításra (ezek az ún. elsajátítási célok) vagy személyes célként mások elismerésének megszerzésére, rosszállásának elkerülésére. A személyes cél lehet extrinszik: egy külső jutalom elérésére (jobb osztályzatra, a társak elismerésére) irányuló; illetve lehet viszonyító: a társas összehasonlításra, mások teljesítményének elérésére, elhagyására irányuló (*Józsa*, 2002a). A viszonyító célban mindig szerepet játszik a versengés (*Fülöp*, 2003), ennek elemei már az óvodáskorban megjelennek. A tudatosult célok különösen erős motívumként hatnak, jól beazonosítható, de nehezen elérhető célok magas teljesítményt eredményezhetnek. Az erre a felismerésre épülő célkitűzés-elmélet magában foglalja az önszabályozás aktív, konstruktív folyamatát is, amelyben a tanuló személy a célok megfogalmazása mellett szabályozza, kontrollálja mind a tevékenységét, mind motívumait (*Molnár É.*, 2002).

Az énkép az önmagunkkal kapcsolatban igaznak vélt ismeretek, meggyőződések, vélemények összessége. A tanulási énkép ennek az összetett pszichikus komponensrendszernek az iskolai tanuláshoz kapcsolódó komponenseit foglalja magába. Motívumként is működő komponensrendszerrel van szó, hiszen a gyermek az énképe alapján dönti el, mennyire lehet sikeres egy adott tanulási helyzetben, ennek alapján dönti el, hogy milyen aktivitással, viszonyulással vesz részt a helyzetben. Az énkép a tanulás tekintetében sem globális, az egyes tantárgycsoportokhoz, műveltségi területekhez kötődő énkép-összetevők gyakran elkülönülnek (*Józsa*, 2002a). A tanulási teljesítmény visszacsatolásként hat a tanulási motívumra, siker esetén megerősíti, fejleszti azt. Az empirikus vizsgálatok tanulsága szerint az énkép is jelentős hatással bír a tanulási teljesítményre (*Józsa*, 2002a).

A tanulási folyamatban fontos – bár feltehetően az alapmotívumoknál kisebb – szerepet játszanak az egyes tantárgyakhoz fűződő motívumok, közöttük a tantárgyak iránti attitűdök. A tantárgyak iránti attitűdök mint tanulási motívumok vizsgálata gyakran megjelenik az empirikus vizsgálatokban. Egyrészt az attitűdök változása és egymással való kapcsolatok rendszere a kutatások tárgya, másrészt gyakran használják a tudással kapcsolatos vizsgálatok háttérváltozóiként. Az egyes tantárgyak iránti attitűd mérése leggyakrabban ötfokozatú Likert-skálával történik, a nyelvileg és érzelmileg szimmetrikus skála értékeit intervallum-típusúnak kezelhetjük, amennyiben a hangsúlyt

a válaszként megadott számra helyezzük. Az attitűdök vizsgálatai rendszeresen megerősítik, hogy kevés kivétellel – mint például az idegen nyelv kedveltsége a 7. és 9. évfolyam között – a tantárgyak iránti átlagos attitűdök az életkor előrehaladtával csökkennek. Különösen kedvezőtlen tendencia Magyarországon a természettudományos tantárgyak, elsősorban a fizika és a kémia iránti attitűdök erős romlása (Csapó, 2000).

Azok az oktatás-módszertani törekvések, amelyeket a pedagógiai köznyelv gyermekközpontúnak nevez, arra tesznek kísérletet, hogy a tanulók a tanórán minél szélesebb motivációs bázisra – a kognitív rendszer motívumai mellett a személyes és szociális motívumokra is – építhessék a tanulás folyamatát. A gyermekek ingerszükséglete, mozgásvágya, kommunikációigénye, a pedagógushoz való kötődése, a versengés iránti vágya és így tovább mind olyan motívum, amelyeket az óra egy-egy mozzanatában felhasználhatunk (Józsa és Székely, 2004; Pap-Szigeti, 2007a). Minden gyermeknek más a motivációs bázisa, az aktuális motivációs szintje, ezért minél változatosabb lehetőséget teremt a pedagógus a motívumok aktiválására, annál több gyermeknek ad lehetőséget a tanulási folyamatban való aktív részvételre.

Mint a fejezet bevezetőjében említettük, a motiváció a magyar pedagógiai köznyelvben sokáig elsősorban motiválásként, a tanóra figyelemkeltő mozzanataként élt. A hazai motivációkutatásban jelentős előrehaladást hoztak Kozéki Béla vizsgálatai (1980), illetve az iskolai tanuláshoz kapcsolódó motívumok vizsgálatában Réthy Endrének munkái (1988, 1989, 2003). A modern motiváció-szemlélet megjelenése Nagy Józsefnek a motívumok rendszerét is magában foglaló komplex személyiség-modelljéhez köthető.

A személyiség átfogó modelljében Nagy József a motivációt – a képességek mellett – a kompetencia egyik alapvető összetevőjének tekinti, tehát pszichikus komponensrendszernek, sajátos szerveződéssel (motívumok készletével), működéssel (szabályozási mechanizmusokkal), amely képes önmódosulásra, önfejlődésre (Nagy, 2000a). Bár a motívumfajták teljes készlete még nem feltárt, az ismert kognitív motívumok több szempont szerint osztályozhatóak. A kötött motívumok kényszerpályás mechanizmusokba (például öröklött vagy tanult rutinokba, cselekvési szokásokba) beépülve a kulcsinger felismerésével egyidejűleg feltétel nélkül aktiválják a kivitelezést. A szabad motívumok alapján működő motiváció a feltételektől függően többféle beavatkozást is eredményezhet, a kivitelezés akár el is maradhat. Szabad motívumok (motívumrendszerek) például a viselkedési hajlamok, magatartási szokások, meggyőződések. Különbséget tehetünk öröklött, tanúlással módosult vagy tanult motívumok között is. A reflexek, az öröklött és tanult rutinok, a viselkedési hajlamok, a cselekvési és magatartási szokások rendszerré szerveződve alkotják az ember habitusát, amely (az affektív szféra eszközeivel együtt) a viselkedés elsődleges motívumrendszere, szabályzója. Az attitűdök, a magunkévá fogadott értékek, a meggyőződések szerveződésai pedig a személyes értékrendek, amelyek – a viselkedés másodlagos szabályzóiként – a személyiség meghatározó motívumrendszerei (Nagy, 2000a).

A komplex kognitív képességek mindegyike sajátos motívumrendszerrel működik. Nagy József a gondolkodási motívumok közé sorolja például (a kivitelezéssel egybeépült) egységfelismerő, viszonyfelismerő rutinokat mint kötött motívumokat, vagy az ezekre épülő egységesítő, halmazképző, előrejelző vagy okkereső motívumokat. Elsődleges tudásszerző motívum az ingerszükséglet, a kíváncsiság, az érdeklődés (az elsődleges motívumok akkor működnek, ha rendelkezünk a cél teljesüléséhez szükséges kompetenciával), másodlagos a megoldási késztetés, az elvárás, tulajdonítási motívum (amelyek az elsődleges motívumok mellett akkor hatnak, ha a hiányzó tudást először meg kell szerezni). Tanulási motívum például az elsajátítási motívum, a tanulási sikervágy és a kudarcfélelem, a tanulási elismerésvágy,

de tanulási motívumként működhet a pedagógushoz való kötődés vagy a tanulási énkép is (Józsa, 2002a; Nagy, 2001).

Az elsajátítási motívum az egyike az egzisztenciális fontosságú, örökölt alapú motívumoknak, szerepe a készségek és képességek fejlesztésében kiemelkedő fontosságú (Józsa, 2002b). Ez az önjutalmazó motívum arra készíti az embert, hogy a környezete felett kontrollt gyakoroljon, az ehhez szükséges készségeit, képességeit a lehető legjobbra fejlessze. Az elsajátítási motívum működését megfigyelhetjük kisgyermeknél a járás vagy a beszéd tanulásakor, amelynek során a motívum gyakorlásra készíti mindaddig, amíg a készség ki nem alakul, optimálisan be nem gyakorlódik, amíg a végrehajtás sikeressége kismértékben bizonytalan. A megerősítést, a pozitív visszajelzést a tevékenység, a kompetencia gyarapodásának érzete adja (Józsa, 2001, 2002b). Mivel ez a megerősítés azt az érzetet is kelti, hogy a motívumok eredményesek voltak (hiszen készség-, képességgyarapodást eredményeztek), ezért a motívumok is fejlődnek, megerősödnek (Józsa, 2002a). A direkt iskolai tanulásra nincs öröklött készletünk, de az elsajátítási készlet később is megfigyelhető. A kisgyermek nagy élvezettel sajátítja el a számlálás ciklikus készségeit, örömmel írják első betűiket, majd próbálnak egyre szebbeket írni. Az elsajátítási motívum azonban csak addig működik, amíg az elsajátítás, a kompetenciagyarapodás érzete fennáll. Ezért fontos, hogy a feladat, a cél optimális kihívó erővel rendelkezzen (Józsa, 2002b), a fejlesztőfeladatok pedig megfeleljenek a kismértékben bizonytalan végrehajtás feltételének.

Az elsajátítási motiváció többkomponensű rendszer, legfontosabb összetevői az értelmi elsajátítási motívumok, a motoros elsajátítási motívumok, a kortársakhoz illetve felnőttekhez kötődő szociális elsajátítási motívumok és az elsajátítási öröm (Józsa, 2007). A motívum értékelését tanulói kérdőív illetve a tanulóra vonatkozó szülői és tanári kérdőív alapján végezhetjük el. Általános tendenciaként megállapítható, hogy az elsajátítási motiváció összetevőinek erőssége az életkor előrehaladtával csökken, azt az értékelők hasonló tendenciával, de eltérő számértékekkel fejezik ki (Józsa, 2007).

Az elsajátítási motiváció fenntartása fontos eszköze az 1.3. fejezetben részletesen tárgyalt kritériumorientált fejlesztéseknek. A megfelelő fejlesztő hatások fenntartásához a tanulók képességei fejlettségi szintjének pontos diagnózisa, majd a fejlettségi szinthez igazodó, megfelelő kihívóerőt biztosító fejlesztés szükséges.

## 1.5. Módszertani lehetőségek

A tudással, annak elsajátítási folyamatával és az azt befolyásoló tényezőkkel kapcsolatban az előző fejezetekben bemutatott szemléletváltás számos követelményt támaszt az iskolával, a pedagógussal szemben. A pedagógusok szakmódszertani felkészítésén túl az olyan új oktatási módszerek meghonosítására és széles körű elterjesztésére van szükség, amelyek lehetővé teszik mind a tudással, a tudás elsajátításának folyamatával kapcsolatos kutatási eredmények, mind a motivációra vonatkozó tudás felhasználását. Az utóbbi három-négy évtizedben a pedagógiai kutatás is egyre nagyobb figyelmet szentelt a különböző innovatív módszereknek és azok hatékonyság-vizsgálatának. A tananyag elrendezésének a gyerekek fejlődéséhez való igazítása mellett leggyakrabban a tanuló és a pedagógus szerepének megváltoztatásával igyekeznek lehetőséget adni a tanuló motívumainak jobb felhasználására, a tanulók aktivitásának és tudáskonstruáló szerepének növelésére, nem utolsósorban a motívumok fejlesztésére.



A hazai köz- és felsőoktatásban is terjedőben van e módszerek közül néhány. A tanulás közbeni tapasztalatszerzésre, a meglévő tudás és az újonnan érkező információk integrálására kíván lehetőséget nyújtani a projektmódszer, amely egyaránt alkalmas egyéni, kiscsoportos vagy akár osztályszintű tevékenység szervezésére is (Dewey, 1976; Radnóti, 2005; Szira, 2002). A tanulási folyamat egyéni archiválását teszik lehetővé – más előnyeik mellett – az e-portfólióba illetve a fogalmi térképek elemei köré elhelyezett digitális anyagok. Mindkettő lehetőséget ad a tanulónak, hogy anyagait a benne kialakult tudásstruktúra kivetítésével keletkező rendszerbe ágyazva jelenítse meg (Blair és Godsall, 2006; Chiou, 2008; Habók, 2008; Novak, 1990, 2005; Szerencsés, 2007), ugyanakkor a személyre szabott elemző értékelésre is új lehetőségeket teremt (Goldsmith, 2007). Jelen fejezet további része – tekintettel arra, hogy a dolgozatban ismertetett fejlesztőprogramba annak elemei kerültek be – a kooperatív tanulási módszereket, azok hatását mutatja be korábban megjelent tanulmányunk (Pap-Szigeti, 2007a) fejezeteit felhasználva.

A Nyugat-Európában és Észak-Amerikában az 1970-es évek óta dinamikusan fejlődő kooperatív tanulásszervezési módszer (Slavin, 1995) Magyarországon is terjed, főként a közoktatásban. Hazai megjelenése elsősorban Benda József nevéhez köthető (Benda, 2002a), az általa kialakított ún. humanisztikus kooperatív pedagógia nem csupán a csoportok osztályon belüli együttműködésére épül, hanem teljes iskolamodelljét a kooperáció köré szervezi. A kooperatív tanulás magyarországi elterjedéséhez elsősorban Spencer Kagan módszertani könyve (2004) nyújtott segítséget. A közoktatás minden korosztályában számos kiadvány jelent meg a kooperatív tanulás alkalmazásának lehetőségeiről, módszereiről, s a módszert kipróbáló pedagógusok általában kedvező benyomásokról számolnak be.

A kooperatív tanulás során a pedagógus szerepe jelentősen megváltozik a frontális oktatáshoz képest. A cél nem csupán az ismeretek átadása és a szükséges kognitív képességek kialakítása, hanem ezzel egyidejűleg a tanulók szociális motívumainak és készségeinek, tanulási motívumainak fejlesztése is. Ennek érdekében igyekszünk a tanulók motívumai közül minél többet aktiválni, hiszen ezzel növelhetjük a tanulóknak az aktív részvételre irányuló törekvést. A pedagógus ezért úgy kezdeményezi és irányítja a kooperatív csoportok munkáját, hogy a tanulók csak akkor boldoguljanak az adott feladattal, ha egymás tudását felhasználják. A kooperatív tanulás fontos alapelve tehát a tanulók *építő egymásrautaltsága*, a munkában való *egyenlő részvétele*. Az aktív részvételhez az is szükséges, hogy a csoporton belül minden csoporttag *egyénileg is felelős* legyen a csoport sikeréért (Kagan, 2004). A kooperatív tanulással szemben tehát több követelményt támasztunk, mint az egyszerű csoportmunka esetén. Csoportmunkánál az egyéni felelősség és az építő egymásrautaltság nem feltétlenül áll fenn, ezért az egyenlő részvétel könnyen sérülhet: a csoport egy-két aktív tagja mentesíti a többieket a munka alól.

A pedagógus feladata a kooperatív tanuláshoz nem elsősorban a tananyag közvetítése – ezt a szerepet sok kooperatív módszer esetén átveszik a tanulók –, hanem inkább a tanulók tevékenységének olyan módon való szervezése és irányítása, amely a tanulók *párhuzamos interakcióival* lehetővé teszi a fenti elvek megvalósulását. A párhuzamos interakciókban egyidejűleg több tanuló folytat aktív cselekvést, kommunikációt. Ez lehetőséget ad arra, hogy az egy főre jutó aktív részvételi idő több legyen, mint a hagyományos módszereket alkalmazó órákon.

### 1.5.1. A kognitív motívumok, a szociális készségek szerepe és fejlődése a kooperatív tanulásban

A tanulásra készítés akkor a legerősebb a tanulóknál, ha egyidejűleg több motívum is működik. A frontális és individuális tanulás során is több motívum segíti a tanulási folyamatot. Működhet az elsajátítás örömeinek átélése, a tanári elvárásoknak való megfelelés vágya, a versengés motívuma, a jutalom mint külső motívum stb. A kooperatív tanulási helyzetben azonban további tanulási és szociális motívumokat is tudatosan aktiválhat a pedagógus.

Megfelelő tanulásszervezéssel a tanulási célok szolgálatába állíthatjuk a tanulókingerszükségletét, aktivitásra készítését. A társas, cselekvésre épülő tanulás során azingerszükséglet motívumai természetes módon aktiválódhatnak, és segíthetik az ismeretek elsajátítását, a képességek fejlődését (Józsa és Székely, 2004). Azingerszükséglethez hasonlóan a tanulóknál működő kommunikációs készítés is magatartási problémaként jelentkezhet egy frontális vagy individuális szervezésű tanórán. Társas tanulási helyzetben ezt a motívumot is kiaknázzhatjuk, hiszen a kommunikáció, a párhuzamos interakció gyakori eleme a kooperatív tevékenységnek.

A kooperatív tanulási helyzetek lehetővé teszik a tudás gyarapodásának, a felfedezés örömeinek közös átélését, és segítenek létrehozni azt a tanulásra irányuló aktivációs szintet, amelynek során a tanulók belefeledkeznek a közös munkába. Ez a Csíkszentmihályi (2001) által flow-nak nevezett állapot jelentősen növelheti a tanulás hatékonyságát, gyorsíthatja a képességek fejlődését, hiszen nagyon erős motívumként működik (Józsa és Székely, 2004). Mindehhez hozzájárul, hogy a jól szervezett kooperatív tanulás során valamennyi tanuló számára optimális lehet a tanulási feladat kihívó ereje, és ez lehetővé teszi a készségek és képességek fejlődésében alapvető fontosságú elsajátítási motívum működését és fejlődését (Józsa, 2005a). A sikeres és élvezetes tanulás – a jobb tanulmányi eredmények mellett – a tanulási és társas motívumok fejlődését, a szociális készségek javulását eredményezheti.

A longitudinális vizsgálatok tapasztalata, hogy spontán módon sem az alsó tagozat végén (Zsolnai és Józsa, 2002), sem a felső tagozaton (Józsa és Zsolnai, 2005) nem fejlődnek a szociális készségek. A felsőfokú oktatásban tanulók szociális készségei sem érik el általában a megfelelő fejlettséget (Csizmás és Pap-Szigeti, 2006). Erre az oktatásnak azért is figyelnie kell, mert az amerikai statisztikai adatok szerint az első munkahelyüket gyorsan elvesztők között jóval nagyobb azoknak az aránya, akik szociális készségeik hiányossága miatt válnak munkanélkülivé, mint azoké, akik szakmai hiányosságaik miatt (Kagan, 2004).

A tanulás iránti motívumok erőssége az iskolai évek során általában csökken (Józsa, 2002a), a csökkenés megállításához, vagy legalább lassításához hozzájárulhatnak az innovatív pedagógiai módszerek. A kooperatív órák emellett csökkenthetik az iskolával, a tanulási helyzetekkel kapcsolatos szorongásokat is. Míg a hagyományos tanítási órákon a tanári kérdésre adott rossz válasz azonnal értékelésre kerül (arról nem is beszélve, hogy az osztály teljes nyilvánossága előtt hangzik el), addig a kooperatív csoportokban még jóval az értékelés előtt lehetőség nyílik a tananyag megvitatására, az esetleges hibák javítására (Kagan, 2004).

A kooperatív tanulás a tanulók értékelésében is új lehetőségeket teremt (Slavin, 1983). A csoportokban kialakult kommunikáció lehetővé teszi a tanulók önértékelésének fejlesztését a saját és a csoport munkájának elemzésével (Óhidy, 2005). Az értékelés nemcsak a tananyag elsajátítására terjedhet ki, hanem a szociális célok elérésére is. A pedagógus értékelheti a csoport teljesítményét, a csoportokban zajló kommunikációt és tevékenységet, de a teljes osztály eredményeit is (Hom, Berger,

Duncan, Miller és Blevin, 1994; Óhidy, 2005). A csoportok versengése mellett az is meglepően motiváló hatású, ha nem csak csoportonként tűzünk ki célt, hanem a teljes osztály vagy tanulócsoporthoz is. A puzzle-módszer (Clark és Wideman, 1989) alkalmazása során az osztálycél jelenlétekor az egyes csoportok „szakértői” között akkor is megindul a kommunikáció, ha erre külön nem biztatjuk a tanulókat (Pap-Szigeti, 2007a).

A kooperatív módszereket alkalmazó pedagógusok és a módszer hatékonyságát vizsgáló kutatók sem vitatják, hogy nem szükséges a tanulás teljes folyamatát az együttműködésre építeni. Szükséges időnként a pedagógus összegző, a félreértéseket tisztázó magyarázata. Fontos, hogy a tanulóknál kialakuljanak azok a készségek is, amelyek az – életkor előrehaladtával – egyre hosszabb előadások követését, megértését, jegyzetelését teszik lehetővé. A mindennapok problémáival való megküzdéshez elengedhetetlenek a versengő stratégiák is (Mérő, 1996). Az iskolának tehát minél szélesebb motivációs bázist, a különböző élethelyzethez való alkalmazkodást lehetővé tevő készségeket és képességeket kell kialakítania. Ehhez a különböző tanulásszervezési módok optimális arányát kell kialakítania (Kagan, 2004). Ez az optimális arány a hazai köz- és felsőoktatásban feltételezhetően még nem alakult ki.

### 1.5.2. A kooperatív tanulás hatékonyságának vizsgálata

A különböző időszakokat felölelő longitudinális vizsgálatok tapasztalatai nem egyeznek meg a különböző területekre gyakorolt hatásban és annak mértékében (nyolc kooperatív módszer több mint 150 vizsgálatáról ad meta-analízist Johnson, Johnson és Stanne, 2000). A rövidebb időtartamú, kooperatív módszereket alkalmazó kísérletek eredményei elsősorban a motiváció egyes komponenseire és a szociális készségek fejlődésére gyakorolt pozitív hatását jelzik. A tantárgy iránti attitűdben, az énképben fellépő változások hosszabb távon a tanulási teljesítményre is hathatnak (1.4. fejezet; Józsa, 2002a). A kognitív teljesítmény szignifikáns változása rövid időszak alatt nem minden vizsgálatban volt észlelhető. Abban viszont megegyeznek a kísérletek eredményei, hogy a kooperatív módszerek alkalmazása nem eredményezett alacsonyabb szintű tanulási teljesítményt, mint más tanulásszervezési módszereké (Slavin, 1983; Thompson és Pledger, 1988).

E legutóbbi megállapítást támasztják alá Hänze és Berger (2007) empirikus eredményei, akik fizika tantárgyban, 12. évfolyamon alkalmaztak kooperatív módszereket kontrollcsoportos kísérletükben. Bár a fizika teljesítményben nem alakult ki szignifikáns különbség a kooperatív és a hagyományos módszerrel tanulóknak között, az intrinszik motivációban, a kognitív aktivitás önértékelésben, az autonómia és a kompetenciagyarapodás érzésében jelentősek voltak az eltérések. A kooperatív csoportokban a kompetenciagyarapodás érzésének növekedése együtt járt a jobb fizika teljesítménnyel is, ennek megfelelően a kísérlet indulásakor alacsonyabb énképű tanulók a kooperatív csoportokban többet profitáltak tudásban is.

Ghath és Bouzeineddine (2003) nyolcadik osztályosok tanítása során alkalmazta a mozaik módszer továbbfejlesztett (a magyar pedagógiai nyelvben szakértői mozaik néven meghonosodott) változatát. A módszert az angol mint idegen nyelv tanulása közben a szövegértés fejlesztésére használták. A szövegértés elő- és utótesztje mellett mérték a tanulók olvasás iránti attitűdjének és énképének változását, valamint a tanulási időszak végén a kooperatív módszer kedveltségét. Eredményeik szerint a szövegértési teljesítmények változása összefügg az olvasás iránti attitűd növekedésével és azzal,

mennyire élvezték az órai tevékenységet. Ez alátámasztja a szakértői mozaik motívumfejlesztő hatását, amely közvetve megjelenhet a teljesítményekben is.

Szintén a szakértői mozaikot alkalmazta harmadikos és negyedikes gyerekek tanítása során *Borsch, Jürgen-Lohmann és Giesen* (2002). Az eredményeik szerint az előismeretek szintjétől függetlenül szignifikánsan jobb eredményt értek el a kísérletei csoport tanulói a deklaratív tudást mérő tesztekben, mint a kontrollcsoportéi, ez a különbség még hónapokkal később is mérhető volt. A tanulók általában jobban teljesítettek azokban a résztémákban, amelyeknek a feldolgozás során „szakértői” voltak (azaz ők tanították meg a csoport többi tagjának a résztémát), mint azokban, ahol hallgatónak szerepeltek.

A kooperatív eljárások hatásának tartósságát vizsgálta *Gillies* (2002). Elemzésében olyan ötödikes tanulók viselkedését vizsgálta, akik két évvel korábban résztvevői voltak kooperatív módszerekkel zajló oktatásnak. A kontrollcsoporthoz viszonyítva a társas készségekben (pl. segítségadásban) a különbség tartós hatásúnak bizonyult.

A kooperatív tanulás hatékonyságát viszonylag kevés hazai empirikus vizsgálat elemezte. *Benda József* (2002b) tanulmányában bemutatott, 9-11 év közötti gyerekekről szóló esettanulmány azt jelzi, hogy a készségek fejlődésében, az iskolához való viszonyban kedvező változásokat okozhat a kooperatív tanulás.

*Józsa Krisztián és Székely Györgyi* (2004) kilencedikes gimnazista tanulókkal a szöveges feladatok tanításának témakörében végezte rövid időtartamú kontrollcsoportos kísérletét – a kontrollcsoportban frontális tananyag-feldolgozás történt. A kísérlet időtartama alatt a tanulási motívumok – pl. az elsajátítási motívum, a versengés, a matematika énkép – nem változtak jelentősen (vö. *Box és Little*, 2003; *Kovács*, 2004). Néhány, a matematikához való viszonyt vizsgáló kérdésben szignifikáns javulás történt, és ez a változás önmagában is kedvező. A kísérleti időszak alatt az együttműködési készség is szignifikánsan javult. A kooperatív módszerrel tanulók szöveges feladatmegoldó készségének fejlődése jelentősen meghaladta a kontrollcsoportét (hatásméret  $d = 0,49$ ). A kísérleti és kontrollcsoportban egyaránt jelentős változások történtek a tanulóknak a szöveges feladatmegoldó készség fejlettsége alapján mutatott sorrendjében, ez azt mutatja, hogy mind a hagyományos, mind a kooperatív tanulásnak jelentős hatása lehet a tanulók egyéni fejlődésére.

A műszaki felsőoktatás területén a kognitív készségek, a szakmai tudás esetleges hiányosságai mellett gyakran okoz problémát a hallgatók társas készségeinek és motívumainak fejletlensége is, amely tovább ronthatja sikeres álláskeresésüket és az állás megtartását (*Pap-Szigeti*, 2007a). Kismintás, kontrollcsoportos, tíz egymást követő tanórát magába foglaló kísérletben a szociális készségek kismértékű, szignifikáns fejlődést mutattak. A szociális motívumok közül figyelemreméltó változás állt be abban, hogy mennyire tartják motiválónak a másokkal való közös tanulást és munkavégzést.

A 3. és 4. fejezetben bemutatásra kerülő fejlesztőkísérletben a pedagógusok gyakorlati felkészítést kaptak a kooperativitás alkalmazására, a kísérlet módszertani anyagainak használatára való felkészítés részeként elemezték a kooperatív módszerek beágyazásának lehetőségét.

## 2. A SZÖVEGFER KÍSÉRLETBEN SZEREPLŐ KOGNITÍV KÉPESSÉGEK

A disszertáció témájául a SZÖVEGFER (Szövegfeldolgozó Fejlesztőrendszer – Nagy, 2007) kísérletei szolgálnak. A SZÖVEGFER mint tartalomba ágyazott, kritériumorientált fejlesztő módszer a 3. fejezetben kerül részletes ismertetésre. E fejezetben a fejlesztőrendszer által megcélzott kognitív képességek összetevőit, szerveződésüket (ld. Nagy József kompetencia-értelmezését az 1.1.2. fejezetben) mutatjuk be. Az egyes készségeknél, képességeknél az őket magukba foglaló általánosabb képességeket, az azok megismerésére és fejlesztésére irányuló kutatásokat is áttekintjük röviden.

### 2.1. Olvasási képesség

Az olvasás az utóbbi fél évszázad egyik igen intenzíven kutatott területévé vált. A társadalmi átalakulások sebességével az oktatás számos területen nem tudott lépést tartani (Nagy, 2007). A 20. század közepén megjelent a funkcionális analfabetizmus fogalma, amelybe tartozónak azokat értjük, akik minimális szinten sem tudnak eleget tenni a társadalom vagy a szűkebb környezet azon elvárásainak, amelyek teljesítéséhez az olvasás képességére lenne szükség (Steklács, 2005). A jelenség a társadalmi fejlődés egyik nagyon fontos akadályozó tényezője világszerte, a közoktatás jelentős szerepet tölthetne be az írásbeliséghez kötődő kulcskompetencia fejlesztésében. Az iskolai gyakorlat elsősorban a kezdő olvasástanításra (a betűolvasás, szóolvasás elsajátítására) fordít figyelmet, hazai szakmai körökben is szenvedélyes vitákat váltott ki az egyes módszerek használhatóságának kérdése. A szövegértés fejlesztése csak az ezredvég hazai és nemzetközi vizsgálatainak eredményei nyomán vált hangsúlyozottabb területté.

Az olvasás fogalmának átértékelődése folyamatos. A betű- és szóismeret mellett sokáig a hangos, kifejező olvasás elérése volt a legfontosabb szempont, számos igazgatói, szakfelügyelői látogatás központi kérdése volt, hogy mennyire olvasnak „szépen” a gyerekek. A tanítók módszertani felkészítésében leginkább az olvasás technikai részének elsajátítása (betűk összeolvasása, szókapcsolatok, mondatok elolvasása), az ún. *olvasási készség* kap hangsúlyos szerepet. Az olvasástechnika fejlesztésére számos módszer született, melyek szinte egymással versengve vannak jelen a hazai pedagógiai gyakorlatban. Némely módszer mellett, esetleg azzal szemben – pedagógusok és szülők körében egyaránt – gyakran lehet hallani határozott állásfoglalásokat. Cs. Czachesz Erzsébet és Vidákovich Tibor (1994) öt olvasástanítási módszert összehasonlító elemzése ugyanakkor nem talált jelentős különbséget az eltérő módszerrel olvasni tanuló diákok fejlettsége között.

Az olvasás fogalmának modern értelmezései sem egyeznek meg számos aspektusukban, az azonban általában közös tényező az egyes megközelítésekben, hogy az olvasott szöveg megértése, jelentésalkotó szerepe mindegyikük esetén megjelenik. Az információszerző funkció mellett megjelenik az olvasás esztétikai funkciója is, amelynek célja a szöveg nyújtotta élmények átélése, a mű élvezete (László és Larsen, 1990; Nagy, 2004).

A PISA-vizsgálatokban alkalmazott „reading literacy” (szokásos fordításban: olvasáskultúra) kifejezés azt az olvasási eszköztudást jelenti, amely nélkülözhetetlen a hétköznapi problémáinak megértésében, a sikeres életvezetésben (Csapó, 2002b). A

Reading Study Group definíciója a jelentésalkotást interaktív tevékenységnek tekinti, értelmezésükben „a szövegértés a jelentés kivonásának és megkonstruálásnak tevékenysége az írott szöveggel való foglalkozás és az azzal való interakció során” (Snow, 2002, xiii. o.). Más definíciók is hangsúlyozzák, hogy az olvasás a jelentés kiemelése a szövegből, de emellett fontos szerepet tulajdonítanak a szöveg, az olvasó személy és a kontextus állandó interakciójának (Gambrell, Morrow és Pressley, 2007).

### 2.1.1. Az olvasás kognitív pszichológiai vizsgálatának néhány eredménye

Az olvasás feltételeinek pszichológiai vizsgálatai a kognitív pszichológia korai szakaszában a szemmozgások megfigyelésével, a szavak felismerésével és a kontextusnak a felismerés gyorsaságára gyakorolt hatásával foglalkoztak. Az olvasás során a szem mozgása nem folyamatos, a szakkádnak nevezett gyors szemmozgási fázisban nem történik információfeldolgozás, a mozgást követő egyötöd-egynegyed másodperc hosszú fixációs szakaszokban történik a fixációs pont és környékéke letapogatása (Eysenck és Keane, 1997). Szükség esetén a szemmozgás regresszív, azaz a szem visszafelé mozdul el a szövegben. A fixáció idejére a kontextuális információk is hatással vannak, a váratlan, kontextustól elütő szavak fixációs ideje hosszabb (Carpenter és Daneman, 1981). A fixációk gyakoriságát, a regressziók arányát az olvasó személy munkamemóriájának nagysága is befolyásolja (Kazumitsu és Nakao, 2005).

A szavak felismerésnek két széles körben is elterjedt modellje közül az egyik McClelland és Rumelhart (1981) interaktív aktivációs modellje. Bár a modell elve alkalmas az általánosításra, az eredeti modellt csak a négy betűből álló, nagybetűkkel írt szavakra alkalmazták. A felismerő egységek három szinten, a betűjegyek, a betűk és a szavak szintjén működnek. Az azonosított betűjegyeknek megfelelő betűegységek aktiválódnak, a többi gátolódik. Ha egy betűt azonosítottunk, akkor aktiválódik az összes olyan négybetűs szóegység, amely a megfelelő helyen tartalmazza, a többi gátolódik. Az adott szinten gátlás alá kerülő szavak – a bennük szereplő betűk alapján – visszahatnak az alacsonyabb szintek egységeinek aktivitására. A modellben tehát a magasabb szint és az alacsonyabb szint irányába ható folyamatok egyidejűleg működnek.

Az interaktív aktivációs modell bizonyos hiányosságaira adnak választ a párhuzamosan elosztott feldolgozásra (PDP) épülő modellek. A PDP általános modellje a mesterséges intelligencia, az intelligens felismerő rendszerek területéről került a pszichológiai modellező eszközök közé. A modell az egységek legalább három rétegét feltételezi. Egy-egy rétegben több egység helyezkedik el – kapcsolódva több más egységhez –, de elosztásuk nem a funkciók, hanem a folyamat szerint történik. A bemeneti réteg egységei felveszik az őket érő információkat, és aktiválódásuk esetén kimeneti aktivációt (serkentő vagy gátló jelet) küldenek a közbenső réteg valamely egységéhez. Az egységek a hozzájuk érkező bemeneti jelek súlyozott összegét kapják bemenetként, és ha az összeg átlépi az aktiválási küszöböt, akkor az egység jelet küld a következő réteghez. A hálózat tanítása a megfelelő súlyozások kialakításából áll, ennek módja többféle lehet (Eysenck és Keane, 1997; Horváth, 2001). A PDP elvére épülő számítási modellekkel számos sikeres tanítási kísérletet végeztek. Nagy József (1.1.2. fejezet ill. jelen fejezet második része) a rutinokat, az olvasás esetén a szöveg elemeinek felismerő, kapcsoló rutinjait feltételezi PDP elven működőknek.

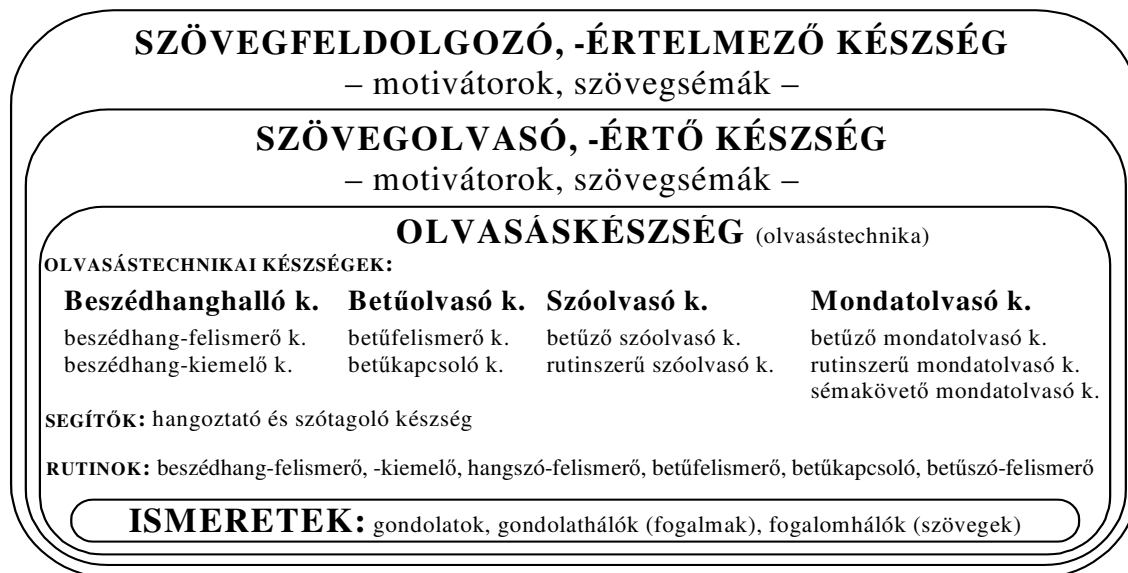
A mondatok és szövegek megértésével kapcsolatban számos lényeges szempontra rávilágítottak a kognitív pszichológiai vizsgálatok, ezekről Eysenck és Keane (1997) ad

részletes áttekintést. A mondatok megértése kapcsán több kísérletben bizonyították, hogy az olvasás közben, a mondat befejezése előtt jelentős feldolgozás történik. A mondat kezdetének szerkezeti és tartalmi vizsgálata alapján megjósoljuk a várható befejezést. Amennyiben a mondat befejezése jelentősen eltér a jóslattól vagy ellentmond annak, újraértelmezésre van szükség. *McClelland* (1987, idézi *Eysenck* és *Keane*, 1997) szerint az interaktív aktivációs modellhez hasonlóan a mondatok értelmezése során is egyidejűleg hatnak a az alulról felfelé ható, ingervezérelt és a fentről lefelé ható, konceptuálisan vezérelt folyamatok. A szövegértés és az emlékezet együttes vizsgálatai kimutatták, hogy a nyelvtani szerkezet nagyon gyengén marad meg már röviddel az olvasás után is. A szöveg későbbi felidézésekor összefüggés mutatkozott a felidézés és a szövegértés között, de a szöveg felidézését a megértés mellett más tényezők (pl. a korábbi megértési folyamatok vagy a felidézés alatt működő folyamatok) is befolyásolják (*Eysenck* és *Keane*, 1997).

### 2.1.2 Az olvasás pedagógiai vizsgálatai

A szövegértő olvasás fejlettségének mérése, a megértést befolyásoló tényezők és az eredményes tanítási módszerek keresése az utóbbi évtizedek vizsgálatainak köszönhetően egyre nagyobb szerepet kap a nemzetközi kutatásban. A mérések Magyarországhoz hasonlóan sok országban visszaesést jeleztek a szövegértés fejlettségében, ez pedig hosszabb távon komoly társadalmi veszélyt okozhat.

Az olvasási képesség pszichikus rendszerének modelljét *Nagy József* az 1. ábrán látható módon állította fel és értelmezte (*Nagy*, 2006a). A képesség komponens-rendszere (1.1.2. fejezet) sajátos rutinokat, készségeket, ismereteket foglal magába, amelyek bármelyikének megrekedése, fejletlensége megakadályozhatja a szövegértés megfelelő szintjének elérését. A modell azon elemeit mutatjuk be részletesen, amelyek az elmúlt évtized olvasáskutatásában központi szerepet játszottak.



1. ábra. Az olvasásképesség szerveződése (*Nagy*, 2006a, 21. o.)

Mint azt *Nagy József* kompetenciaértelmezésével kapcsolatban korábban (1.1.2. fejezet) bemutattuk, az egyes képességek működése az arra irányuló motívumokkal együtt teszi lehetővé a kivitelezésről szóló döntést és a kivitelezést, azaz a kompetencia működését (*Nagy*, 2000a). Az elemi komponenseket az ember felismerő mintázatai

jelentik, amelyek közül néhány öröklött (például az arcfelismerő mechanizmus), a többségük azonban tanult perceptuális, kisebb részben tanult fogalmi felismerő mintázat.

A felismerő komponensrendszer elemeinek leírásakor az egyes tudományterületek – a pszichológia, az etológia, a mesterséges intelligencia – eltérő elnevezéseket alkalmaznak, és a felismerés más-más komponensét hangsúlyozzák. A felismerő komponensrendszer PDP-modell (*ld. 2.1.1. fejezet*) szerinti jellemzése azonban a pedagógia számára is fontos információkkal szolgál. A felismerés e modellnek megfelelően olyan neurális hálózat által történik, amelyet szándékosan nem tudunk működtetni, ugyanakkor legfeljebb egy másodpercnyi idő alatt befejezi működését. A rutinszerű működés gazdaságos, így a felismerő komponensek a magasabb bonyolultságú pszichikus rendszereknek is hatékony összetevői lehetnek.

Nagy József egyesítő és viszonyító kognitív rutinokat különböztet meg, amelyek funkciója az egységképzés és -felismerés, illetve a viszonyképzés és -felismerés. Az egységfelismerés a párhuzamosan felvett információk alapján aktiválja a neurális hálózatot, amely a kimeneti szinttől függően jelzi az információ-együttes felismerésének bizonyosságát. A viszonyfelismerő rutinok ugyanakkor két dolog közötti perceptuálisan észlelt azonosság, hasonlóság vagy különbség érzetével ad választ, működéséhez tehát szükségesek az egységfelismerő rutinok (Nagy, 2003a). Ezek a rutinok – egyrészt hierarchizálódva, másrészt a PDP-modell természetes velejárójaként működésükben folyamatosan differenciálódva – a képességek alapvető pszichikus komponenseit adják.

A kisgyermek öröklötten mintegy kétszáz beszédhang-felismerő és beszédhang-képző rutin lehetőségével rendelkezik, ezek közül megtanulja felismerni és képezni azokat, amelyeket az anyanyelvi közegben gyakran hall, a többi potenciál gátlás alá kerül. A beszédhanghallásnak az olvasásban játszott szerepét és fejlődését, a fejlesztés lehetőségeit a hazai vizsgálatok – többek között a DIFER-hez (*1.3. fejezet*) kapcsolódó kutatások részeként – részletesen feltárták (Fazekasné, 2000, 2004, 2006a, 2006b; Gósy, 1996). A hangok tulajdonságaik alapján való elkülönítésének ez a spontán fejlődő készsége a beszéd tanulásának egyik alapvető készsége. Fontos szerepet játszik a beszédészlelés és -megértés, valamint az olvasás és a helyesírás fejlődésében is. A fejlődés folyamata a kisgyermekkortól indul, kialakulása legalább három-öt évet vesz igénybe, de az optimalizálódása az iskolás korban is folytatódik. A beszédhanghallás két összetevője a beszédhang-felismerés (fonológiai észlelés) és a beszédhang-kiemelés (fonológiai tudatosság). Ez utóbbi – amely magába foglalja a szótagolást, a szó eleji és végi hangok felismerését, hangoztatását, a beszédhang és az azt jelölő betű egyeztetését – időben később alakul ki, mint a beszédhang-felismerés (Nagy, 2006b). Az olvasástanítás megkezdése előtt érdemes tehát a pedagógusnak egyrészt megfelelő hangtani előkészítést elvégezni, másrészt a gyermek nem megfelelő hang-betű összekapcsolása esetén meggyőződni arról, hogy ennek oka a bizonytalan betűfelismerés és -megnevezés, vagy a nem megfelelő beszédhanghallás.

Longitudinális vizsgálatok sora igazolta, hogy a fonológiai tudatosság az olvasás fejlődésének kezdeti szakaszában meghatározó (*ld. pl. Poe, Burchinal és Roberts, 2004; Storch és Whitehurst, 2002*). Az SZTE Oktatásméleti Kutatócsoportjának longitudinális vizsgálatában a DIFER által mért hét alapkészség – közöttük a beszédhanghallás – hatását elemezték a tanulók olvasási képességére (Józsa, 2004c). Az elemi alapkészségek nem megfelelő fejlettsége azt jelzi, hogy a gyermek nagy valószínűséggel nem tudja behozni kezdeti lemaradását (a tanulók olvasási képességének fejlettségében megmutatkozó egyéni különbségeknek mintegy negyedrészt magyarázzák meg a DIFER alapkészségeiben mérhető különbségek), az



olvasással kapcsolatban kudarcélmények érhetik a fejletlen alapkészségekkel induló tanulót (*Józsa és Steklács, 2007*).

A hatékony olvasás további fontos előfeltétele a megfelelő szókincs, a leggyakoribb köznyelvi szavak biztos olvasása és megértése. A szóolvasó készség fejlettségének diagnosztikus értékelését *Nagy József* (2006b) végezte el. A készség funkciójaként a szavak vizuális felismerését és a szóhoz kapcsolódó gondolatháló aktiválást jelöli meg. „A vizuális szöfelismerés önmagában véve nem közöl az olvasó számára új információt (ez a szókapcsolatok, a mondatok által válik lehetővé), csak az olvasóban már meglévő ismeret aktiválódik.” (*Nagy, 2006b, 92. o.*) A szavak azonban csak akkor válhatnak az új információk közvetítő eszközévé, ha az olvasó számára ismert a szövegben szereplő szavak nagy többségének jelentése. A szóolvasó készség két jelentősen eltérő megjelenési formája a betűző szóolvasó készség – amely több időt és tudatos figyelmet igényel, viszont bármely szó elolvasását lehetővé teszi – és a rutinszerű szóolvasó készség. Ez utóbbi a PDP elvén működő rutinokhoz hasonlóan gyors, párhuzamos információ-felvétellel operáló komponens (*Nagy, 2006b*).

A fejlettség mérésére készített teszrendszer több tesztváltozatot tartalmazott, amelyek szóanyaga együttesen fedte le a leggyakoribb 5000 szót. A feladatsorok a szótári címszavak olvasása mellett toldalékos szavak olvasását, szóértelmezést és szinonima-keresést is tartalmaztak. A vizsgálat eredményei szerint már a másodikosok között is van, aki legalább 90%-os biztonsággal működteti a szóolvasó készség valamelyik formáját (ami biztosítja a leggyakoribb szövegek olvasása során a szavak megfelelő számánál a jelentés ismeretét), ugyanakkor a 10. évfolyamon is alig a tanulók fele éri el ezt a teljesítményt – ez iskolatípusonként természetesen jelentős különbségeket mutat (*Nagy, 2006b*). A nem megfelelő szóolvasó készség a tankönyvekből való tanulást is nehezíti, hiszen feltehetően a tankönyvi szövegekben is a nagyobb a fejletlen készségű tanulók számára ismeretlen vagy bizonytalan jelentésű szavak aránya. Mindez arra hívja fel a figyelmet, hogy a szövegértés kívánatos szintjének eléréséhez az iskolának a szóolvasó készség folyamatos fejlesztésére is figyelmet kell fordítania. A 3. és 4. fejezetben bemutatásra kerülő kísérletben a fejlesztőfeladatok a szavak jelentésének szintjétől kezdik a szövegek értelmezését.

Az olvasás folyékonyságát és a szövegértést az óvodáskori betűismerettel vetette egybe longitudinális vizsgálatában *Leppänen, Aunola, Niemi és Nurmi* (2008), három mérési pontot alkalmazva. Az olvasási képesség negyedik osztályos fejlettségére a mért változók közül az óvodáskori betűismeret gyakorolta a legnagyobb hatást. További fontos faktor volt a metakognitív tudatosság, a nem, az anya iskolai végzettsége és a vizuális figyelem. Az óvodáskori fonológiai tudatosság közvetve, az első osztály végi olvasási képesség fejlettségén keresztül gyakorolt hatást.

A hazai kutatások között az olvasási képesség fejlődési folyamatának széles életkori intervallumot átfogó feltárására jelentősebb nagymintás keresztmetszeti vizsgálat irányult *Vidákovich Tibor és Cs. Czachesz Erzsébet* (1999) kutatásában. 2-10. évfolyam között, páros évfolyamokon vizsgálták az olvasási képesség fejlődését, mérésük országos reprezentatív mintáját több mint 18.000 tanuló alkotta. Eredményeik szerint az olvasási képesség intenzív fejlődése az alsóbb évfolyamokon jellemző, 6. osztálytól kezdve a fejlődési folyamat jelentősen lelassul.

*Tóth László* (1997, 2002) longitudinális vizsgálatban követte az olvasási képesség fejlődését 2-8. évfolyam között. Vizsgálatának elsődleges hangsúlya az irodalmi befogadásra, a motívumok és az erkölcsi üzenet megértésére helyeződött. Elemzéseiben megadta az egyes évfolyamokra jellemző átlagos fejlettségi szintet, ami önmagában fontos adat. Nem keresett ugyanakkor választ a fejlődést befolyásoló tényezőkre, és nem elemzte a tanulók egyéni fejlődési útjainak eltéréseit, közös vonásait.

Az olvasáshoz kapcsolódó tanulói attitűdök kialakulásának egy pedagógiai szempontból fontos összetevőjére hívják fel a figyelmet *László János* kutatásai (*László és Larsen, 1990*). Eredményeik szerint az olvasás során akkor alakulnak ki az olvasóban új tudáselemek, ha azok kapcsolódnak az olvasó korábbi élményeihez. Fontos lenne ezért, hogy az iskola megtalálja azokat az olvasnivalókat a gyermekek számára, amelyek tartalma kapcsolódik az ő élményeikhez, tapasztalataikhoz (*Nagy, 2006a*).

Az olvasási képességben az általános iskola végén és a középiskolában lezajló változásokat mutatja be keresztmetszeti és longitudinális elemeket egyaránt alkalmazó vizsgálata alapján *Józsa Krisztián és Pap-Szigeti Róbert* (2006). Keresztmetszeti és longitudinális elemzéseik jórészt ugyanazon következtetések megfogalmazását tették lehetővé. A vizsgálat eredményei összhangban vannak azokkal a korábbi kutatásokkal, amelyek azt mutatták, hogy a középiskolai évek alatt ezek a képességek spontán módon alig már fejlődnek. Feltehetően a háttérben meghúzódó motivációs okok miatt a tanulók képesség-fejlettségi sorrendjében némi átrendeződés volt tapasztalható. Az olvasási képességgel kapcsolatos kutatásokról, a képesség fejlődésének vizsgálatáról és a fejlesztési lehetőségekről ad részletes áttekintést a *Józsa Krisztián* szerkesztésében megjelent kötet (2006).

A nemzetközi szakirodalom számos vizsgálat esetén a fentiekhez hasonló eredményekről számol be a szövegértés területéről. *Klicpera, Schabmann és Gasteiger-Klicpera* (1993) longitudinális kutatása 2-8. évfolyam között követte nyomon az olvasás és a helyesírás fejlődését. A mintegy 500 osztrák gyermekre kiterjedő vizsgálat mindkét terület esetében azt mutatta, hogy az iskoláskor elején gyengébben teljesítők közül mindössze néhányan tudják behozni a fejlődési elmaradásukat, a gyermekek fejlettségbeli sorrendje az évek alatt alig változik. Az iskoláskor kezdetén gyengén olvasók fejlettségi szintje még nyolcadik évfolyamos korukban is csak a másodikosok átlagos fejlettségi szintjét érte el. Eredményeik arra is rámutatnak, hogy a tanulók közötti fejlettségbeli különbségek az iskolai évek alatt növekedtek. E kutatási eredményeknek némileg ellentmondó következtetésekre jutott *Parrila, Aunola, Leskinen, Nurmi és Kirby* (2005) kanadai angol, valamint finn kisiskolásokkal végzett longitudinális vizsgálatában. Az ő méréseik azt mutatták, hogy az olvasási képesség fejlődésének e kezdeti szakaszában a gyermekek közötti különbségek csökkentek, a fejlődésbeli elmaradások némiképp behozhatóak voltak. Ez utóbbi kutatás eredményei a fejleszthetőség, az oktatásban rejlő lehetőségek szempontjából mindenképpen biztatóak. Feltételezhetjük, hogy a fentebb idézett kutatások egymásnak némileg ellentmondó eredményei mögött az egyes országok oktatási rendszerének eltérő filozófiája és gyakorlata is meghúzódik. Közismert, hogy a nemzetközi összehasonlító vizsgálatok alapján Finnország tanulóinak olvasási képesség jóval a nemzetközi átlag felett van (*Csikós, 2006*). *Kortteinen, Närhi és Ahonen* (2009) két dimenzió mentén (az intelligencia fejlettsége és az olvasási zavarok súlyossága) szervezett vizsgálata azt mutatta, hogy a serdülőkori olvasási zavarokban nem elsősorban az intelligencia a meghatározó tényező.

A *National Assessment of Educational Processes (NAEP, 1998)* felmérésének eredményei szerint több tényező szükséges az eredményes olvasáshoz. A pozitív attitűd és a folyékony olvasásnak a jelentésre való koncentrációt nem zavaró fejlettsége mellett az is szükséges a jó olvasáshoz, hogy az olvasás során az olvasó felhasználja saját korábbi tudását, az olvasottakat azzal összevetve árnyalja, alakítsa, továbbá hogy megfelelően változatos olvasási stratégiákat alkalmazzon a jelentés megértéséhez és kivetéséhez. Más hasonló profilú vizsgálatok (pl. *Pressley, 2000*) alapvetően hasonló tényezőket emelnek ki, az olvasási stratégiák használata a szövegértés szempontjából több vizsgálatban hangsúlyt kapott az elmúlt években.

*Steklács János* megfogalmazása szerint „az olvasási stratégia nem más, mint egyrészt magának az olvasási folyamatnak, a folyamat módszerének, eljárásának a tudatos tervezése, kivitelezése, ellenőrzése és monitorizálása, másrészt a választott olvasási mód elemeinek elnevezése” (*Steklács, 2006, 175. o.*). Az olvasás mint mentális folyamat a fentiek szerint azt feltételezi, hogy az olvasó személy kivetíti és szabályozza az olvasási folyamatot, vagyis minél fejlettebb az olvasó metakognitív tudása, annál jobban képes megérteni az olvasott szöveget (*Harris és Hodges, 1995*). Olvasás közben a feldolgozásra kerülő információk és az olvasó személy előzetes tudása közötti összefüggések megteremtése kognitív erőforrásokat, figyelmet igényel, amelynek kapacitása korlátos. Ezért az olvasónak folyamatosan monitoroznia kell önmagát, hogy a megfelelő döntéseket (mely részek világosak, melyeket kell újraolvasni) az olvasás közben meg tudja hozni. Ez a monitorozó tevékenység mind a szöveg olvasására való felkészülés során, mind olvasás közben, a jelentés megkonstruálása alatt, mind pedig a szövegre való reflektálás esetén fontos szerepet játszik (*Pressley, 2000*).

Feltehetően az olvasási stratégiák elsajátítása – mint a kognitív készségek és képességek többségénél megfigyelhető – több szinten történhet. Az olvasás tanulásának megkezdésével elkezdődik azoknak a spontán önmonitorozó folyamatoknak az elsajátítása is, amelyeknek implicit fogalmi szintje végigkíséri a hagyományos oktatást. A vizsgálatok szerint azonban már harmadikos kortól eredményes lehet az olvasási stratégiák bizonyos körének szándékos tanítása (*Baker és Brown, 1980*), majd a felső tagozattól alakítható a szabályzó mechanizmus szilárd metakognitív képességgé – *Nagy József* értelmezésében (*1.1.2. fejezet*) az explicit értelmező, metakognitív szint elemévé. A jó stratégiahasználók – amellett, hogy több olvasási stratégiát tudnak alkalmazni, és motiváltak is azok használatára – megfelelő metakognitív tudással rendelkeznek ahhoz, hogy a szöveget a stratégiahasználat szempontjából is elemezni tudják (*Zsigmond, 2008*). A legfontosabb olvasási stratégiák csoportosítási lehetőségeit *Steklács János* (2006) mutatja be részletesen, a stratégiák alkalmazására épülő fejlesztőkísérletekről a fejezet következő része számol be.

### 2.1.3. Kísérletek az olvasási képesség fejlesztésére

Európa számos országában – Magyarországhoz hasonlóan – a szövegértés tanításában az a gyakorlat vált elterjedté, amely szerint (a betűző szóolvasó készség megfelelő szintjének kialakulása után) a tanulók rövid motiváló és előismeret-aktiváló beszélgetés után elolvassák a szöveget. Az olvasás befejezése után a pedagógus kérdéseket tesz fel a szövegben megtalálható, esetleg abból kikövetkeztethető információkra. Ez a módszer alkalmas arra, hogy a megértés szintjének néhány jellemzőjét érzékelhetővé tegye a pedagógus számára, ugyanakkor sem a tanulóknak az olvasás folyamán lejárolt folyamatokról, sem a segítségnyújtás lehetőségéről nem ad képet (*Steklács, 2006*). A megértés problémái adódhatnak a nem megfelelő szókincsből, a szóolvasó készség elégtelen szintjéből (ld. jelen fejezet előző részében), az összetettebb készségek, például a mondatolvasó készség fejletlenségéből (*Nagy, 2006b*), de az olvasási folyamatok nem megfelelő (spontán vagy tudatos) szabályozásából is (*Csikós és Steklács, 2006; Steklács, 2006*). Az olvasási képesség összetevőinek szándékos működtetésével zajlik az értekezésben bemutatásra kerülő fejlesztés szövegértésre irányuló összetevője (a módszerről a *3.3.2. fejezet*, az eredményekről a *3.4.2. és a 4. fejezet* számol be).

A szöveges információk feldolgozása *Collins és Smith* (1980) szerint az egyik legfontosabb gondolkodási képesség, így elemeinek fejlesztésével az általános intellektuális képességek is fejlődhetnek. A szövegmegértés folyamatának részletes

elemzése alapján azt találták, hogy a megértés nehézségei jelentkehetnek a szavak vagy a mondatok szintjén, a mondatok közötti kapcsolatok megértésében illetve a szövegegységek kapcsolatának szintjén. A fejlesztés egyik eszközének ezeknek a nehézségeknek a kompenzálását tekintették, minden szinthez a megfelelő stratégiát alkalmazva. Emellett fontosnak tartották azoknak a szövegfeldolgozó készségeknek az alkalmazását, amelyek támogatják az olvasás közbeni értékelést, hipotézisalkotást és -ellenőrzést (*Collins és Smith, 1980*).

Az olvasási folyamat közben történő mentális képalkotást segíti – különösen az olvasási zavarokkal küzdő gyermekeknél – az ún. multiszenzoros képalkotás módszere (*Multisensory Imagery, Sensory Imaging Strategy*). A módszer alkalmazása során arra készítetik a tanulókat, hogy a szöveg olvasásában megállva az addig elolvasott tartalmát minél többféle érzékszervvel képzeljék el (*Steklács, 2006*). Szintén hatékonynak bizonyult az *IEPC*-módszer. Az olvasás során a tanulók többször megállnak a szövegben, majd minél részletesebben elképzelik az addig olvasottakat (*imagine*). A mentális képet részletesen megfogalmazzák és kivetítik (*elaborate*), majd jósolnak a történet folytatásával kapcsolatban (*predict*). A következő megálláskor vagy az olvasás befejeztével elfogadják vagy elvetik a jóslatot (*confirm*) (*Wood és Endres, 2004*). Hasonló stratégia-négyesre alapozva, a jóslás, kérdezés, tisztázás és összegzés módszereit felhasználva végezte olvasott és hallott szöveg értésére irányuló fejlesztőkísérletét *Brand-Gruwel, Aarnoutse és van den Bos* (1988). A stratégiákat nem egy időben, hanem lépésenként vezették be. A 20 tanórán át tartó fejlesztés sikerességét utóteszttel és a fejlesztés lezárása után három hónappal felvett késleltetett utóteszttel igazolták.

Az olvasási stratégiák és a kooperatív tevékenységek sikeres együttes alkalmazása az ún. reciprok tanítási módszer (*Palincsar és Brown, 1984*). A kezdetben tanári vezetéssel, frontális tanítással működő módszer elsajátítása után a tanulók egyre többször négyfős csoportban, együttműködve dolgozzák fel a szöveget. A csoport tagjai a jós, a kérdező, a tisztázó és az összefoglaló szerepét töltik be, irányítják és segítik egymás munkáját. A módszer változatos, játékos tanulást tesz lehetővé, az olvasási képesség fejlődésében és az olvasási stratégiák kialakításában kísérletek által ellenőrzötteen is pozitív hatású (pl. *Kelly, Moore és Tuck, 1994; Spörer, Brunstein és Kieschke, 2009*).

Az olvasással kapcsolatos metakognitív ismeretekre, az olvasási stratégiákra épülő gyermek-szülő oktatási programot dolgozott ki *McElvany és Artelt* (2009) az otthoni környezetre való alkalmazás céljára. Bár az alacsony részvétel és a szülői háttéren is alapuló kiválasztás nem ad lehetőséget a széleskörű általánosításra, az első eredmények megerősítik, hogy az otthoni olvasás-fejlesztési program megvalósítható és eredményes lehet.

Az olvasási stratégiák tanítására és alkalmazására épülő fejlesztőkísérletet mutat be *Steklács János* (2006). A mintegy 200 gyermek bevonásával végzett kontrollcsoportos vizsgálatban a kísérleti csoport tanulói négy héten át tanultak hetente új stratégiát, majd további négy héten át alkalmazták azokat. Az első héten olvasás előtti, a második és harmadik héten az olvasás közben, a negyedik héten pedig az olvasás utáni stratégiákat tanulták meg használni a gyermekek. Alkalmazták az ún. folyamatolvasás módszerét (*Adamikné, 2006*) az iskolában olvasott valamennyi szövegre. A módszer alkalmazása során „az olvasás előtt, közben megfogalmazott feltevéseket olvasás közben is meg tudjuk vizsgálni, mivel a tanító az olvasmány közben a szöveg hossza és nehézsége függvényében kétszer-háromszor megállítja az olvasást, és megkérdezi: vajon úgy alakultak-e az események, ahogy vártuk, azokat a dolgokat tudtuk-e meg, amire számítottunk, vajon hogyan folytatódik az olvasmány?”

(Steklács, 2006, 184. o.) Amellett, hogy a módszer segít megérteni a tanulóknak saját gondolkodási folyamataikat, kellően motiváló is, hiszen az olvasás során segít fenntartani a szöveg iránti érdeklődést. Sor került ezek mellett a szöveganticipáció és az IEPC alkalmazására is. A fejlesztő időszak végére szignifikáns különbség jelentkezett a kísérleti és a kontrollcsoport szövegértése között, a fejlesztés tehát a rövid időszak ellenére is hatékonyan bizonyult (Steklács, 2006).

Az olvasási képesség fejlesztésére a fentiek szerint kínál eredményes módszereket a pedagógiai kutatás, szükséges azonban e módszerek széles körben való megismerése, kipróbálása, a hosszú távú hatások értékelése. A 3. és 4. fejezetben bemutatásra kerülő kísérletben Collins és Smith (1980) megközelítéséhez hasonló, az olvasási képesség összetevőinek Nagy József-féle modelljén alapuló fejlesztő módszert alkalmaztunk az olvasási képesség fejlesztésére.

## 2.2. Tapasztalati rendszerező képesség

A világ dolgainak, viszonyainak felismerése, áttekinthető rendszerbe foglalása a gondolkodás egyik alapvető folyamata, amelyre – az öröklött pszichikus rendszereknek köszönhetően – már kisgyermekkorától késztetés és tevékenység irányul. Az öröklött adottságok a személyiségfejlődés során számos, perceptuálisan majd verbálisan tanult komponenssel kiegészülve biztosítják a rendszerezés pszichikus háttérét.

Piaget-nak a formális műveleti képességekkel kapcsolatos kutatásai részletesen vizsgálták az osztályok és viszonyok logikáját, osztályok alatt a dolgok halmazba sorolási lehetőségeit, viszony alatt pedig a relációk csoportosítási lehetőségeit értve (Inhelder és Piaget, 1967/1984; Piaget, 1970). Az osztályok és viszonyok műveletrendszerében a logikai műveletek fontos elemként szerepeltek. Piaget szerint az értelem műveleti struktúrái a valós világ (és annak matematikai modelljei) struktúráit képezik le a tevékenységek segítségével, ezért a matematika struktúrái és műveleti struktúrák nagyfokú hasonlóságot mutatnak (Csapó, 1988). Így Piaget a számfogalom kialakulását az osztályok és viszonyok logikájával fejlődésével kapcsolatban részletesen vizsgálja (ld. pl. Chapman, 1988).

A piaget-i fejlődésmodellre épülő vizsgálatokban tíz különböző hosszúságú pálcika sorba rendezését kellett a kísérleti személyeknek elvégezni, az egyes fejlettségi szinteken erősen eltérő volt a jellemző megoldás. Az első stádiumra a próbálgatás volt a jellemző, gyakori volt, hogy néhány pálcikát egymással párhuzamosan, de a hosszukat figyelmen kívül hagyva helyeztek el a gyermekek. A második stádiumban lévő gyermekek olyan párokat alakítottak ki, amelyben egy hosszabb és egy rövidebb pálcikából állt, de a párokat egymással nem hozták kapcsolatba; később a „rövid”, a „közepes” és a „hosszú” pálcikák halmazából egyet-egyet választva háromelemű rendezett csoportokat alkottak. A konkrét műveletek felé történő átmenetek során a vizsgált gyermekek változatos stratégiákat alkalmaztak a néhány elemű lépcső konstruálásától a négy-öt elemű rendezett csoport kialakításáig (a többi pálcika figyelmen kívül hagyásával). A konkrét műveleti korszakot a tranzitivitás figyelmen kívül hagyása, a próbálgatással kialakított teljes sorozatok jellemzik, míg a formális gondolkodás szintjén a tranzitivitás felismerésével oldják meg a feladatot (Gallagher és Reid, 2002).

Hasonló változásokon megy át az osztályozás fejlettsége is, de míg a sorba rendezésnél a tárgyak valamilyen sajátság szerinti különbsége, addig az osztályozásnál a hasonlósága játszik főszerepet. Az első szinten lévő gyermekek – a mai logikai készlethez hasonló elemeket használva az osztályozási feladatokhoz – az egymás után

kiválasztott elemeknél egy-egy szempontot figyelve, de gyakran szempontot váltva gyűjtöttek elemeket. A következő szinten a gyermekek elkezdtek halmazokat és részhalmazokat kialakítani, de a „mindegyik” és a – részhalmazok kialakításához szükséges – „van olyan” fogalma még nem jelenik meg alakul ki. A diszkrét részhalmazokra osztás művelete a formális műveleti szakaszra válik stabilá (Gallagher és Reid, 2002).

A pszichológia és a mesterséges információ-feldolgozó rendszerek vizsgálatainak egymásra hatását a dolgozat korábbi fejezeteiben is megemlítettük. Feltételezhető, hogy a klasszikus programozás-tanítás előkészítéseként oktatott algoritmizálás tartalmára a piaget-i gondolatok hatottak. Az ún. programozási tételek egymásra épülve foglalkoznak az adott tulajdonság szerinti kiválasztással, osztályba sorolással, sorba rendezéssel (Szlávi és Zsakó, 1986).

A piaget-i hagyományokra épülő kutatások egyrészt ennek a matematika tanulására vonatkozó következményeit vizsgálták: Gallagher és Reid (2002) a konkrét műveleti stádium két alapvető műveleti struktúrájának a sorba rendezést és az osztályozást tartja, elsősorban a számfogalom gyermekkorban történő megértésének alapfeltételeként értelmezve azokat. A kutatások pedagógiai szempontból is fontos irányvonala az egyes műveletek elsajátítási folyamatának, az elsajátítás sorrendjének megállapítására irányult (Kingma, 1984), illetve az egyes rendszerező eljárásoknak az ismeretek elsajátítására gyakorolt hatását tárta fel. Így például a többszintű (hierarchikus) osztályozás a tanórákon is gyakran használt rendszerező eljárás, használata során azonban sokszor csak a halmazok, részhalmazok neve jelenik meg az ábrán, az egyes részhalmazok elemei nem. A hierarchikus, gráf jellegű ábrák megértése sok esetben nem teljes, gyakran vezet tévképzetek kialakulásához (Körner, 2005).

A formálódó szegedi műhelyben az 1970-es években indult az alapvető kognitív képességek kutatása, ennek egyik területe volt a Piaget-féle osztályok és viszonyok logikájának vizsgálata (Nagy, 1987). Az akkor indult kutatásoknak köszönhetően mára egységes értelmezésben kezelhető a rendszerező képesség struktúrája, az összetevők működése.

### 2.2.1. A rendszerező képesség szerveződése

Nagy József értelmezésében a rendszerező képesség „a dolgok és viszonyaik, illetve a megfelelő információk és viszonyaik (relációik) felismerésével és elrendezésével teszi lehetővé új tudás létrehozását” (Nagy, 2003a, 271. o.). A fejezet további részeiben az imént idézett tanulmánya alapján mutatjuk be a képesség szerveződését.

Az egységfelismerő és egységképző, illetve viszonyfelismerő és viszonyképző rutinok általános szerepét az olvasási képesség komponensrendszerével kapcsolatban a 2.1.2. fejezetben mutattuk be. A rendszerezés fontos pszichikus alapfeltétele az elemi fogalom-felismerés és fogalomképzés, amelyben a szórutinok (a PDP-modell szerint működő vizuális és a szeriálisan működő auditív felismerő rutinok) fontos szerepet játszanak. A dolog szórutinja és vizuális képe összekapcsolódva perceptuális elemi fogalmat hoz létre. Az ember (és a mesterséges intelligencia) képes két szórutin, két szimbólum egymást aktiválni képes összekapcsolására, verbális elemi fogalmak alkotására (Nagy, 1985). Az elemi fogalmak általában különböző aktivációs erősséggel kapcsolódnak más fogalmi hálózatokhoz, így alakulnak ki az egyszerű fogalmak, amelyek kettőnél több szórutin hálózatai, és amelyek több rutin szeriális működését igénylik. Az ilyen, egy másodpercnél hosszabb idő alatt lefutó, időben egymást követő tevékenységekkel operáló pszichikus összetevők a készségek és képességek, amelyek

működéséhez a kognitív rutinok működése szükséges (Nagy, 2003a). A rendszerező készségek a rendszerező képesség komponensei, a fogalmi szintű rendszerezés készségei rugalmas készségek (1.1.2. fejezet).

### *Egyszerű fogalmak képzése*

Két szó egymást követő észlelése aktiválja a nekik megfelelő fogalmi hálót és a közöttük esetleg már fennálló kapcsolatot, azaz az elemi gondolatot. Ha a kapcsolat már fennállt, akkor gondolataktiválás, ha nem, akkor gondolatképzés zajlik le. Kettőnél több szó esetén a gondolatsor aktiválásáról vagy képzéséről beszélünk. A szavak rögzült egymásutánisága (összetett szavak, betanult versek stb.) merev készségként, lineárisan működik (Nagy, 2003a), a gondolatképzés során azonban nemcsak lineáris szerveződések, hanem gondolathálókat, egyszerű fogalmakat is kialakíthatunk. Az iskolai munka során számos egyszerű fogalmat hozunk létre verbális vagy írásbeli tapasztalati szinten, a fogalom pontos meghatározásának szándéka nélkül.

### *Besorolás*

A besoroló készség működése a felismerő rutinok közreműködésével zajlik, az egyesítés alapjául szolgáló sajátságok felismerését fogalmakkal valósítja meg. A besoroló fogalom (univerzum) és a besorolandó fogalom közös jegyei (a sajátságokat leképező szórutinok) alapján történik meg a besorolás vagy a kizárás.

A besorolás négy egyszerűbb készségből épül fel, amelyeket a besoroló halmazok és a besorolandók számától függően működtetünk. Egy besoroló halmaz esetén befoglalást alkalmazunk, ha egyetlen besorolandó fogalomról kell döntenünk; a szelektálás ciklikus készsége működik, ha több fogalomról kell döntenünk. Több besoroló halmaz esetén a halmazkeresés ciklikus készségét működtetjük egy besorolandó esetén; több besorolandó esetén pedig a szortírozás szintén ciklikus készségét (Nagy, 2003a).

### *Definiálás*

Mint a fejezet korábbi részében megfogalmaztuk, a tanítási folyamatban sok egyszerű fogalmat hozunk létre, de nem minden esetben törekszünk arra, hogy a besoroláshoz a működési szabályt, a definíciót is megalkossuk. Bizonyos esetekben (például a tantárgy kultúrtörténeti hagyományai vagy a gondolkodási folyamat pontosabb mederben tartása miatt) a dolgokat meta- (értelmező) szinten is ismernünk kell. Ez lehetővé teszi a besorolás folyamatában a szabályra való visszacsatolást, előkészíti a definíció alapján történő absztrakt gondolkodást. Az iskolai alkalmazáshoz szükséges a definiálás implicit tapasztalati szintű készsége, valamint a pedagógusnak a definíciók megalkotásáról szóló metakognitív tudása is.

A definiálandó fogalom neve és a meghatározás között ekvivalencia („akkor és csak akkor” típusú kapcsolat) kerül kialakításra. A meghatározásban szerepelnie kell a besoroló halmaznak (az univerzumnak) valamint a besoroló jegyeknek, a megfelelő logikai műveletsort kifejező nyelvi szerkezetben. A kapcsolódó jegyek száma és azok logikai kapcsolatrendszerére alapján a definíciók eltérő struktúrájúak lehetnek. A jegyek száma az oktatás gyakorlati oldalát és a definíciók rendszerének követhetőségét egyaránt figyelembe véve sem lehet nyolcnál több (nyolc jegyet meghaladó esetben közbeiktatott definíciók megalkotása javasolt) (Nagy, 2003a).

### *Sorképzés*

A viszonyfelismerő rutinok két dolog közös sajátágának értékét hasonlítják össze. Perceptuális szintű feladatokban megfelelő elrendezés esetén (például pálcák közel párhuzamos elhelyezésénél) kettőnél több elem közül is kiválaszthatjuk a szempont szerinti extrémumot, majd ezt ciklikusan ismételve megoldhatjuk a sorba rendezést. Verbális szinten három-öt elemnél többet a munkamemória kapacitása és a szemléletesség hiánya miatt nehéz rendezni (Nagy, 2003a).

### *Osztályozás*

Az osztályozás teszi lehetővé az összetett fogalmak létrehozását, működtetését. Három részkészsége a felosztás, a sorképző osztályozás és a hierarchikus osztályozás, amelyek a korábban bemutatott készségeket komponensként foglalják magukban. A felosztás a besorolás általános változata, amely két- vagy többértékű szempont alapján sorolja részhalmozokba a gyűjtőfogalom elemeit.

A sorképző osztályozás a részfogalmak mint részhalmozok egymásba ágyazott láncának kialakítása a fogalmak terjedelme szerinti sorképzéssel. A rendszerező képesség kiépülése mellett az általánosítás és specializálás műveletének kialakulása, az összetett fogalmak át- és bejárhatósága (Nagy, 1985) miatt is fontos, hogy a tanórákon is működtessük a készséget.

A hierarchikus osztályozás a felosztás és a sorképző osztályozás kölcsönhatásával működő rugalmas készség. Összetett gyűjtőfogalom esetén előfordulhat, hogy a felosztással nyert fogalmak is összetettek, így azok további (de mindegyikükre érvényes) szempont szerint újra feloszthatók, akár több szinten. Az így nyert struktúra – amelynek szemléltetésére általában fa-gráfot használunk – az egyes fogalmi szintek mentén sorképző osztályozást, az azonos szinteken pedig felosztást valósít meg (Nagy, 2003a). A készség tudatos működtetésére épülnek azok a fogalmi térkép megoldások, ahol csak fa-jellegű kapcsolatok megengedettek (Habók, 2008; Novak, 1990).

Egy adott résztema összefoglaló órájának gyakran használt eleme lehet a téma központi fogalmának felosztása, hierarchikus osztályozása, erre a tankönyvek, munkafüzetek gyakran tartalmaznak példákat, feladatokat. A sorképző osztályozás minden tanult fogalommal kapcsolatban elvégezhető, általában csak rövid időt vesz igénybe, ugyanakkor az újonnan tanult fogalom könnyebben beágyazódik a már tanult fogalmak rendszerébe (Nagy, 2003a).

### *Többszemponútú rendszerezés*

A fenti készségek a rendszerezés műveleteit egy – megfogalmazott vagy csak implicit módon jelenlévő – szempont alapján működtetik. Pedagógiai szempontból hasznos, ha rendszeresen alkalmazzuk a tudatos szempontválasztást vagy -körülírást. A rendszerező képesség egyik legtöbb komponensből építkező rugalmas készsége a többszemponútú rendszerezés. A szempontok lehetnek egyszerű tapasztalati fogalmak, de akár absztrakt összetett fogalmak is. A többszemponútú osztályozás sikere tehát nemcsak a rendszerezés rutinjainak, készségeinek fejlettségétől, de a szempontként használt fogalmak ismeretétől is függ. A többszemponútú osztályozás működtetésével alakulhatnak ki a komplex fogalmak.

A többszemponútú osztályozás a kombinatorika elemeit is magában foglalja, hiszen a szempontok Descartes-féle szorzata adja meg a szempontok összes lehetséges értékegyüttesét. A háromszögeket csoportosíthatjuk szögeik és oldalaiik szerint, eközben arra is fény derül, hogy a két szempont nem független egymástól, azaz vannak egymást kizáró értékpárok. A kémiai reakciókat csoportosíthatjuk a részecske-átmenet, az



energiaviszonyok mentén és aszerint, hogy egyesülés, bomlás vagy dinamikus egyensúly lépett-e fel. Minden új reakció elhelyezése a szempontrendszerben működteti a rendszerezés készségeit és a szaktárgyi ismereteket (Nagy, 2003a). De hasonlóan alkalmas a többszempontú osztályozás és az olvasás együttes fejlesztésére a Jones, Amiran és Katmis (1985) nevéhez fűződő Matrix Outlining and Analysis elnevezésű módszer (2.1. fejezet), amely a szövegből kinyert információk elrendezésére, a hasonlóságok és különbségek megkeresésére szolgál.

## 2.2.2. A rendszerező képesség feltárására irányuló vizsgálatok

A rendszerező képesség írásbeli tapasztalati szintjét vizsgálata Nagy József (2003a), kritériumorientált mérőeszköze segítségével. A teszt tartalmilag semlegesíteni kívánja a tárgyi tudást, ezért azokban a feladatokban, ahol a meglévő tárgyi tudás befolyásolhatta a kérdésre a választ (például a fogalmak definiálásánál), a fogalmak neve kitalált szó. A teljes teszt 14 feladatból, összesen 50 íteimből áll, a 2.2.1. fejezetben vázolt pszichikus rendszer minden készségére tartalmaz feladatokat (a feladatokat részletesen bemutatja Nagy, 2003a). A teszt elemei az évente zajló országos kompetenciamérés 4. évfolyamos mérőfüzeteiben is megjelennek.

A spontán fejlődés vizsgálatára szervezett keresztmetszeti mérésben negyedikől tizedik évfolyamig közel tízezer tanuló vett részt, a mérésben a teszt jó megbízhatósággal működött. Az egyes részkészségek esetén eltérő mértékű, de azonos jellegű fejlődés rajzolódik ki: a fejlődés intenzív szakasza a felső tagozat második felére esik, ezután az átlagos fejlettség a középiskola alatt már nem változik jelentősen. A szelekció hatása erősen megjelenik az eredményekben: míg a szakközépiskolások átlaga a legtöbb részkészség esetén a nyolcadikosoké körül alakul, addig a szakiskolások átlaga többnyire a gimnazisták átlagának fele-kétharmada közötti értéket vesz fel. Tekintettel arra, hogy az értékelés kritériumorientált skálán zajlott, ez a különbség hatalmas (Nagy, 2003a). A fogalmi rendszerező képesség – azaz a teljes teszt – eredményei szerint a negyedikesek átlagos fejlettsége 37 %pont, nyolcadikban és tizedikben is 60 %pont (szakiskola: 39 %pont, ami a negyedikesek-ötödikesek átlagos teljesítményének felel meg; szakközépiskola: 60 %pont; gimnázium: 73 %pont). Az optimális használhatóság kritériumát (80 %pont) negyedikben a tanulók 3%-a, nyolcadikban a tanulók 22%-a, középiskolákban a tanulók 23%-a érte el (a gimnazista tizedikeseknél ez az arány 40%).

A rendszerező képesség tapasztalati szintjének különbségei az iskolai eredményességben is tükröződnek: a jeles tanulók átlagos teljesítményéhez képest a jó rendűek átlagos elmaradás 17 %pont, az elégségeseké pedig 33 %p, ami arra utal, hogy minél eredményesebb a tantárgyi tudás elsajátítása, annál nagyobb a rendszerező képesség fejlődését segítő spontán hatás. A spontán fejlesztőhatások azonban a többség számára nem biztosítják a képesség megfelelő szintjének elérését.

Zentai Gabriella (2009) a rendszerező képesség elemi összetevőinek manipulatív szintű vizsgálatát végezte óvodásokkal és kisiskolásokkal. A keresztmetszeti mérésben egyéni vizsgálaton felvehető eszközt használt (az óvodások alapkészségeit vizsgáló DIFER-eszközökhöz hasonlóan), amely a kereső felismerésre, a szelektálásra, a szortírozásra és a sorképzésre tartalmazott feladatokat, összesen 50 feladatitemben. A mérés adatai szerint a középső csoportos óvodások 29%-a már optimális használhatósággal alkalmazza a vizsgált készségeket, ez az arány a második évfolyam végére 78%-ra nő. Ugyanakkor a nagycsoport végén, az iskolakezdés előtt még minden

hatodik gyermek a készség előkészítő-kezdő szintjén áll, ami a sikeres iskolakezdésben problémát jelenthet.

A tartalomba ágyazott fejlesztésnek az *1.2.3. fejezetben* bemutatott módszerével a rendszerző képesség sem a negyedik, sem a hetedik évfolyamon nem bizonyult jól fejleszhetőnek (Csapó, 2003). A lehetséges okok az említett fejezetben szintén megfogalmazásra kerültek.

Az értekezés *3. és 4. fejezetében* a több más képesség mellett a rendszerző képesség verbális tapasztalati szintjének tartalomba ágyazott fejlesztését megcélzó kísérlet módszereit és eredményeit mutatjuk be.

### 2.3. Tapasztalati összefüggés-megértés

A modernkori tudomány egyik legfontosabb felismerése, hogy a természet- és társadalomtudomány számtalan törvényszerűsége nem az oksági determinizmus alapján meghatározott. A modern biológia, a genetika, a statisztikus fizika vagy az empirikus pedagógia sok összefüggése valószínűségi összefüggéseken, együttjárásokon alapszik (Bán, 1998/2002). A területek sokféleségét jól szemlélteti Vargha András (2000) könyvének címe is, amelyben a módszerek pszichológiai, nyelvészeti és biológiai felhasználási lehetőségeket kínál fel. A – valószínű vagy szükségszerű – összefüggések észlelése és implicit tapasztalati szintű működtetése mindennapi életünknek is fontos összetevője, hiszen ezek alapján tudjuk megjósolni a környezetünkben az aktivitásunk által kiváltható reakciókat, tervezni cselekvéseinket, megmagyarázni jelenségeket, történéseket.

Az iskolai tantárgyak tananyaga implicit módon vagy explicit megfogalmazás alapján nagyon sok összefüggést tartalmaz, ezek észlelése, megértése a tudás megszerzésének fontos feltétele. Nagy József értelmezésében az összefüggés „az  $F$  feltétel és a  $V$  velejáró olyan kapcsolata, amelyben valahányszor az  $F$  feltétel fennáll vagy előáll, a  $V$  velejáró mindannyiszor valószínűleg fennáll vagy előáll.” (Nagy, 2000b, 143. o.) Mind a feltétel, mind a velejáró valamilyen dolognak valamely jellemzőjére (tulajdonságára, működésére, megváltozására, viselkedésére) vonatkozik. A kapcsolatra vonatkozó fennállás vagy előállás szó jelzi, hogy az összefüggés nem oksági és oksági típusú is lehet. A megfogalmazás azt is érzékelteti, hogy az összefüggés akárhányszor, elvileg korlátlan alkalommal érvényesülhet, tehát nem csupán két jelenség, történés alkalmi együttes vagy egymás utáni előfordulását írja le (Nagy, 2000b). A meghatározás a kapcsolat valószínűségét fogalmazza meg – a szükségszerű kapcsolat ennek speciális, teljes valószínűségi eseteként fogható fel (matematikai értelemben a bizonyosság és a százszázalékos valószínűség csak diszkrét változók esetében ekvivalens fogalmak).

A véletlenszerűség felismeréséhez Piaget valószínűségi gondolkodásról alkotott fejlődési modellje szerint a dolgok kölcsönhatásának vagy függetlenségének ismerete szükséges. Ezzel a kisgyermek még nem rendelkezik, így nem tudja szétválasztani a véletlenül egymást követő eseményeket, vagy összekapcsolni a valódi okot az okozattal (Bán, 1998/2002). A fejlődésre jellemző szinteket Piaget és munkatársai több kísérlettel végezték, ilyen volt például a kezdetben véletlenszerű, majd (mágnesek segítségével) szabályszerű eredményeket megjelenítő rulett-szerű kerék, ahol a kísérleti személyeknek az eredményeket kellett megmagyarázni illetve jósolni. A fejlődés első szintjén azok a kisgyermekek álltak, akik egy idő után azt állították, pontosan meg tudják jósolni, hol áll meg a kerék a következő forgatásnál (saját maguk által kitalált szabály alapján), vagy meg sem próbálták megmagyarázni az eredmények szabályosságát.

válását. Ők tehát nem voltak képesek a valószínű és szükségszerű velejárók, illetve az oksági kapcsolat felismerésére. A második szint kísérleti személyei felismerték az eredmények szabályossá válását, de a pontos szabály megfogalmazására nem voltak képesek. A harmadik szinten állók a szabályosság felismerése mellett az okokat is felismerték, így pontosan mérték fel a jövőbeli események bekövetkezésének lehetőségét (Bán, 1998/2002).

A korrelatív gondolkodás, az együttjárások vizsgálatára *Piaget* és munkatársai a különböző színezésű, azonos formájú egereket tartalmazó kártyákból álló készleteket alkalmazták. Az egerek két változó két-két értéke (világos vagy sötét szőrzet, illetve szem) szerinti négy osztályba tartoztak, a kártyakészletek pedig ezen osztályok eltérő gyakoriságú csoportjait. Az egyik kártyakészlet a törvényszerű együttjárás alapján két osztályból (eltérő színű szőrzet és szem) nem tartalmazott kártyát, a második készletben minden osztály azonos számú kártyát tartalmazott, a harmadikban pedig vegyes gyakorisággal fordultak elő kártyák. Egy további készletet az előkészítés során használtak. A formális gondolkodás első al-stádiumában a kapcsolatnak még a determinisztikus fogalma dominál, a második al-stádiumban jelenik meg valószínűség fogalma. A formális gondolkodás teljes kialakulást jelzi, amikor a kártyakészletek által reprezentált kapcsolatot helyes korrelációként értékelik a kísérleti személyek (*Schröder, Bödeker, Edelstein és Teo, 2000*). A korrelatív gondolkodás *Valanides* (1997) faktoranalitikus vizsgálatai szerint elsősorban a valószínűségi gondolkodással kapcsolatos pszichikus komponens. Ugyanakkor megjelenik a változók kontrolljával – és ezen keresztül bizonyos kombinatorikai elemekkel – közös faktorban is.

A neo-piagetianus kutatásokban (ld. *Ross és Cousins, 1993* tanulmányát) a formális gondolkodás fejlettségének részeként gyakran vizsgálták a korrelatív gondolkodás képességét, és szinte egyöntetűen az mutatják az eredmények, hogy az életkor előrehaladtával a gyenge indulóteljesítmény csak csekély mértékben fejlődik. *Csapó Benő* (1994) eredményei azt mutatják, hogy a magyar iskolarendszerben ennél is rosszabb a helyzet: az életkor előrehaladtával csökken a sztochasztikus összefüggéseket felismerők száma. *Bán Sándor* (1998/2002) keresztmetszeti vizsgálata az oksági és nem oksági (együttjárási) típusú korrelatív feladatok eltérő fejlődését mutatta. A hetedik és a tizenegyedik évfolyam (szakközépiskolai) átlagos teljesítménye az oksági feladatokon a hetedikes szórásnál nagyobb méretű, azaz jelentős fejlődést mutat, eközben az együttjárási feladatokon kismértékű csökkenés mutatkozik. A korrelatív gondolkodás fejlesztésének igénye a neo-piagetianus elveken megvalósított CASE programban, a Gondolkodtató természettudomány feladatai között is megjelenik (*Adey, 1999*).

Az összefüggések megértése szempontjából ennek fontos tanulsága, hogy az egyes elemi összefüggéstípusok (ld. a fejezet következő részében) felismerése és alkalmazása hosszú idő alatt kialakuló képesség. Az összefüggés-megértésnek a tanulásban és a mindennapi életben való boldogulásban betöltött szerepe miatt érdemes a fejlesztés lehetőségeit megkeresni.

### 2.3.1. Összefüggés-típusok és az összefüggés-megértés képességének szerveződése

#### *Összefüggés-típusok*

Az összefüggések csoportosítási lehetőségeit, a képesség összetevőit *Nagy József* tanulmánya (2000b) alapján mutatjuk be. Az összefüggések a tartalmukat tekintve vonatkozhatnak reális dolgokra, a tudományok ezeket az összefüggéseket keresik. A megismeréshez azonban hozzátartozik, hogy a még nem létező, nem ismert, de

megvalósítható, életre hívható dolgok, jelenségek közötti kapcsolatokat, hipotetikus összefüggéseket is megvizsgáljunk. A nem létező dolgokhoz kapcsolódó, fiktív összefüggések is megjelennek az iskolában, az irodalom, a művészetek területén, ahol elsősorban az érzelmek közvetítésében és fokozásában játszhatnak szerepet. Pedagógiai oldalról is fontos az összefüggések e szempont szerinti szétválasztása, az összefüggések realitásáról kialakított meggyőződések formálása (Nagy, 2000b).

Az összefüggések a fejezet bevezetésben megfogalmazott értelmezés szerint három összetevőből építkeznek: a feltételből, a velejárból és a kettő kapcsolatából. Az összefüggéseket vizsgálhatjuk a feltétel és a velejáró bonyolultsága (azaz az összefüggés komplexitása) szempontjából is. Az elemi összefüggések egyetlen feltételt és egyetlen velejárót tartalmaznak, a feltételben és velejáróban szereplő fogalmak mennyisége sem nagyobb a Miller-féle törvényben megfogalmazottnál. Egyszerűnek nevezzük az összefüggést, ha a feltétel vagy a velejáró többemű, de az elemek között csak konjunktív kapcsolat van. A feltétel vagy velejáró tehát csak akkor áll fenn, ha az elemei is mind fennállnak. Az összetett összefüggésben megengedett, hogy a feltétel vagy a velejáró elemei között diszjunktív kapcsolat legyen, a feltétel vagy velejáró akkor fog fennállni, ha elemei közül legalább az egyik fennáll (Nagy, 2000b).

Az összefüggés struktúráját a három összetevő mentén egy-egy dichotóm szempont szerint vizsgálhatjuk. Az összefüggés lehet oksági vagy együttjárás-típusú (ez utóbbi tehát a nem oksági típusú összefüggések elnevezése). Az oksági összefüggésben az ok (a feltétel) időben mindig korábban fennáll, bekövetkezik, mint az okozat (a velejáró); az ok mindig változást idéz elő, az okozat pedig az ok által előidézett változás; az ok és az okozat tehát nem felcserélhető. Ezzel ellenkezően, az együttjárásokban a feltétel nem hoz létre változást a velejáróban, a feltétel és a velejáró szerepe felcserélhető. A második szempont a feltétel kizárólagossága. Ha a velejáró csak az összefüggésben leírt feltétellel együtt áll fenn vagy jön létre, akkor „csak-akkor” típusú összefüggésről beszélünk, ha viszont létezik alternatív feltétel is, akkor az összefüggést „nemcsak-akkor” típusúnak nevezzük. Végül a velejáró fennállásának, létrejöttének bizonyossága alapján beszélhetünk szükségszerű vagy valószínű összefüggésről (Nagy, 2000b).

A fenti három szempont Descartes-szorzata alapján összesen nyolc elemi összefüggés-struktúra létezik, amelyek a korábbi komplexitási szintekkel és az összefüggés-láncokkal együtt alkotják a bonyolult összefüggés-rendszerek összetevőit. Az elemi összefüggések struktúrájának formális leírására Nagy József három karakterből álló jelsorozatokat alkalmaz, amelynek első karaktere a feltétel, a második a kapcsolat, a harmadik pedig a velejáró jellegére utal. Így például a „?E!” jel egy nemcsak-akkor feltételű, szükségszerű velejárójú együttjárást jelöl, míg a „!O?” jelnek egy csak-akkor feltételű, valószínű velejárójú okság felel meg.

#### *Az összefüggés-megértés szerveződése*

A rendszerező képesség szerveződéséről szóló 2.2.1. fejezetben leírtakhoz hasonlóan az összefüggés megértés alapvető pszichikus összetevői az egységfelismerő, egységkonstruáló és a viszonyfelismerő, viszonykonstruáló rutinok. Az összefüggési viszony a viszonyító rutin speciális változata, akkor alakít ki kapcsolatot két dolog vagy sajátság között, ha azokat több alkalommal együtt vagy egymást követve észleljük. A két észlelt dolog egység rutinja és a viszonyrutin együttes működésével alakul ki a perceptuális összefüggés-felismerő, összefüggés-konstruáló rutin, az összefüggésrutin. Ezek a PDP-modellnek (2.1. fejezet) megfelelően működő rutinok teszik lehetővé az események, történések megjáslását még megjelenésük, bekövetkezésük előtt.

Az összefüggés-felfedezés készsége az összefüggésrutin működtetését, alkalmazását teszi lehetővé. Ennek összetevői részt vesznek az induktív gondolkodás tesztjeinek megoldásában, a feladat jellegétől függően perceptuális szinten (pl. *De Koning és Hamers, 1999*) vagy implicit fogalmi szinten (pl. *Csapó, 1994*), feltételezve a feladatokban használt számok, szavak ismeretét. A perceptuális szintű összefüggés-felfedezés az iskolai tanulás során például a tananyagokban többször előforduló összefüggések egymás után többször való észlelő megfigyelésével, a fogalmi szintű pedig a megfigyelésekre épülő verbális megfogalmazások alapján valósulhat meg (*Nagy, 2000b*).

A szabályalkotás készsége a felfedezett összefüggés képi, verbális vagy formalizált megfogalmazásával működik. A megfigyelés alapján számos tevékenységet implicit perceptuális szinten (utánzással) könnyebben-nehezebben el lehet sajátítani. A megfigyelés vagy verbálisan megfogalmazott leírás alapján azonban a tevékenység szabályát, a feltételektől függő összefüggésláncot nem mindig könnyű megfogalmazni (ld. például *Nagy, 1987*). A szabályalkotás készsége a 2.2.1. fejezetben bemutatott definiálás készségének is fontos összetevője (*Nagy, 2000b*). A szabály megalkotása a természetes és mesterséges értelem kommunikációjában is kiemelkedő szerepet játszik, a szabályokat ebben az esetben formális szinten, programnyelvi leírással kell közölni a számítógéppel. A programozást tanulóknál a megfigyelt vagy elvárt tevékenység verbális szintű megfogalmazásában is (az algoritmus formájában megjelenő összefüggés-lánc megalkotásában) számos nehézség jelentkezik (*Pap-Szigeti és Pásztor, 2008*), amelynek oka általában nem a program nyelvi elemeinek nem megfelelő ismeretéből adódik (*Johanyák, Pap-Szigeti és Alvarez, 2008*).

A szabályismeret és a szabálmegismerő készség *Nagy József* modelljében az összefüggés-megértés és -alkalmazás explicit szabálykövető és értelmező szintjének kialakulásához fontos készségrendszer. A szabály különböző fajtái (definíciók, cselekvési szabályok, jogszabályok stb.) megjelenhetnek képi, verbális vagy formalizált alakban. A szabály megismeréséhez szükséges, hogy a benne szereplő fogalmak ismertek legyenek, az együttjárás-típusú összefüggések alkalmazását gyakran az teszi lehetővé, ha fel tudjuk cserélni a feltételt és a velejárót. A szabálmegismerés részkészségei az előismeret-feltáró, az absztrakcióváltó és a szabályátfogalmazó készség mellett a szabály tagadó formában való megfogalmazásának valamint a feltétel és velejáró felcserélésének készségével működik (*Nagy, 2000b*).

Az összefüggés-ismeretek és összefüggés-megismerő készségek szintén az explicit szabálykövető és értelmező (meta-) szintek kialakulásához fontosak. Alapvető részkészségei: az összefüggés-megfigyelő készség (az összefüggés tárgyának, annak sajátosságainak, a feltételnek és a velejárónak feltárása), a realitás-vizsgálat készsége valamint a szabálmegfogalmazó készség (*Nagy, 2000b*).

A szerkezet-feltárás ismeretei és készségei teszik lehetővé, hogy azonosítsuk az összefüggés komplexitását (komplexitás-vizsgáló készség) és struktúráját, a fejezet első részében megfogalmazott értelemben (struktúra-azonosító készség) (*Nagy, 2000b*).

Az összefüggés-alkalmazás ismeretei és készségei teszik lehetővé, hogy a felismert összefüggést az alkalmazás céljának megfelelő formában tudjuk megfogalmazni. Ez teszi lehetővé a megismerő alkalmazás szintjén például a jóslás megalkotását vagy a magyarázatot, az összefüggés előíró formájának megfogalmazását. Ehhez szükséges részkészség a szabálykonvertáló készség. A cselekvő alkalmazás szintjén, a magyarázatra és a jóslásra építve az összefüggésbe való beavatkozást teszi lehetővé a cselekvő alkalmazás készsége. A cselekvések vonatkozhatnak a feltétel előidézésére, létrehozására vagy a feltétel létrejöttének megakadályozására, fennállásának megszüntetésére, illetve a velejáró létrejöttének, fennállásának

elősegítésére vagy annak megakadályozására (Nagy, 2000b). Pedagógiai szempontból az összefüggés-alkalmazás készségeit működtetjük, amikor – a gyermekek számára sokszor nagyon élvezetesnek talált módon – az összefüggés érvényességét vizsgálva járjuk körül a feltételeket és a velejárókat.

### 2.3.2. Az összefüggés-megértés spontán fejlődése

Az összefüggés-megértés bizonyos összetevőinek fejlődéséről (például a definiálással történő szabályalkotás készségéről) más területek vizsgálataiból származnak empirikus adatok. A képesség néhány további összetevője – az összefüggés-azonosító, a szabálytagadó és a felcserélő készség – spontán fejlődésének vizsgálatára Nagy József végzett nagymintás keresztmetszeti vizsgálatot.

A mérőeszköz mind a nyolc elemi összefüggés-fajta vizsgálatára egy-egy összefüggést tartalmazott, ezek mindegyikéről el kellett dönteni a struktúra három szempontja szerinti besorolást. Az összefüggések ezen felül olyan változatban is a tesztlapra kerültek, ahol a feltétel, a velejáró vagy mindkettő tagadó formában szerepelt. Ezek mindegyikénél azt kellett eldönteni, hogy a velejáró szükségszerűen igaz/hamis vagy ettől eltérő valószínűséggel igaz. Szerepeltek a tesztlapon ennek a négy mondatnak a feltétel és a velejáró felcserélésével kapott változatai is (ezek a mondatok az eredmények regresszió-analízisének eredménye alapján, a teszt strukturális validitásának megőrzése mellett az újabb tesztváltozatból már kimaradtak. Ahhoz, hogy az előismeretek szintje ne legyen befolyásoló, Nagy József olyan köznapi példákat választott a feladatokhoz, amelyeket ismertek a tanulók.

A mérés mintáját negyediktől tizedikig páros évfolyamra járó tanulók adták, a teljes minta több mint 20000 főből állt. Az eredmények szerint az összefüggés-megértés fejlődése javarészt a vizsgált életkor előtt zajlik, a negyedikesek átlagos fejlettsége (kritériumorientált skálán) 64 %pont, a tizedikeseké pedig 72 %pont, azaz ebben a hat tanévnyi időtartamban az iskola nagyon kevéssel járul hozzá a készség fejlődéséhez. Az optimális elsajátítás feltételezett szintjét (90 %pont) negyedikben a tanulók egy százaléka éri el, és a lassú átlagos fejlődésnek megfelelően tizedik évfolyamra is csak a tanulók hat százaléka működteti optimálisan a teszt által vizsgált készségelemeket (Nagy, 2000b). Mindez kiemeli annak fontosságát, hogy az alacsony átlagos fejlettségi szinten megrekedő készség tudatos, kritériumorientált iskolai fejlesztése során ennél lényegesen több tanuló juthasson el az optimális használhatóságig.

A SZÖVEGFER projektben az összefüggések megértése, elemzése az egyik fejlesztendő terület. Az értekezésben bemutatásra kerülő fejlesztőkísérletben a szerkezet-feltárás, a megismerő és cselekvő alkalmazás összetevőinek tudatos működtetésével kívánjuk az összefüggés-megértés fejlődését elősegíteni.

## 2.4. Tapasztalati következtetés

Az ókortól kezdődően sok évszázadon át a gondolkodás fejlesztését alapvetően áthatotta a logika formális rendszereinek tanítása. A gondolkodás logikája, a deduktív gondolkodás sémáinak megismerése a matematika fejlődésében és a filozófiában egyaránt fontos szerepet játszott. A gondolkodás pszichológiai vizsgálatai is gyakran irányultak a deduktív gondolkodás szerkezetének, működésének feltárására (Vidákovich, 2002).

A deduktív gondolkodás a meglévő tudásból, az elfogadott alap-igazságokból (axiómákból), az igaz állításokból indul ki, és újabb igaz állításokhoz vezet. Objektív értelemben nem vezet új tudáshoz, hiszen csak olyan tudást vezethetünk le, amely a kiinduló feltételek logikai következménye. A személyes tudás azonban jelentősen gyarapodhat a deduktív gondolkodás eredményeként. A matematika bármely, axiómák által körülhatárolt területe példa lehet a deduktív gondolkodás útján felépített rendszerekre, klasszikusan a geometria *Euklédész*-féle felépítése mutathatja meg a deduktív rendszerek belső sokféleségét (*Szilassi*, 2003).

A deduktív gondolkodás pszichológiai vizsgálataiban kiemelkedő jelentőségű *Piaget*-nak és munkacsoportjának strukturalista értelmezése, akik a gondolkodás fejlődését az egyes stádiumok közötti minőségi különbséget megvalósító pszichikus struktúrák kialakulásával, egységbe szerveződésével jellemzik (*Inhelder* és *Piaget*, 1967/1984). A logikai műveletek kialakulásának folyamatában *Piaget* szerint a konkrét műveletekről a formális műveletekre való váltás a kétváltozós logikai műveletek teljes rendszerének megjelenésével jellemezhető. A 16 kétváltozós logikai művelet teljes hálóját, illetve az ún. INRC-műveletek (identitás, negáció, reciprocitás és korreláció) Klein-csoportját mint matematikai struktúra a piaget-i rendszer három alapvető műveleti struktúrája közül kettőt reprezentál (*Csapó*, 1988; *Molnár P.*, 2004).

*Piaget* fejlődésmodelljére építve számos empirikus vizsgálat foglalkozott a kétváltozós logikai műveletek és a következtetés kiépülésével (például *Roberge* és *Flexer*, 1979, 1982). A kognitív pszichológia a saját eszközeivel készíti el a deduktív gondolkodás mentális modelljét (*Johnson-Laird*, 2001) és komputációs modellezését (*Bara*, *Bucciarelli* és *Lombardo*, 2001).

Az empirikus kutatási eredmények azt mutatják, hogy a piaget-i szakaszos fejlődési modell nem írja le pontosan a klasszikus logika művelet- és következtetés-rendszerének kialakulását. Az egyén kognitív fejlődésében az egyes műveletek kialakulásának sorrendje a *Piaget* által feltételezettől sok esetben eltérő lehet (*Müller*, *Sokol* és *Overton*, 1999), a kutatási eredmények továbbá azt is megerősítik, hogy – más műveletekhez hasonlóan – a műveleti és következtetési rendszer elemei a közoktatás végére sem alakulnak ki a tanulók nagy részénél (*Csapó*, 1987a; *Csapó*, *Csirikné* és *Vidákovich*, 1987, idézi *Vidákovich*, 2002).

A következtetési sémák fejleszthetőségét és a transzfer lehetőségét vizsgálta kísérletében *Falmange*, *Kenney*, *Sherwood*, *Bennett-Lau* és *Singer* (1981). A kutatócsoport vizsgálatban harmadikos, negyedik és ötödikes tanulók csoportjában a modus tollens sémájának transzferálhatóságát elemezték (a modus tollens a kijelentéslogika egyik klasszikus sémája: „Ha  $p$ , akkor  $q$ . Nem  $q$ .  $\Rightarrow$  Nem  $p$ .”). A tanulók először mintegy 30 különböző szöveges problémát oldottak meg, a kísérleti csoportban ezeknek fele a modus tollens alkalmazását igényelte. A problémák megoldása után a tanulókkal megbeszélték és értékelték a megoldásokat. A transzfer vizsgálatára néhány nappal később azonos logikai struktúrájú, de eltérő tartalmú feladatokkal végeztek újabb mérést. Ebben a „ha  $p$ , akkor  $q$ ” szerkezetet időnként a „ $q$ , ha  $p$ ” illetve az „amikor  $p$ , akkor  $q$ ” nyelvi formában alkalmazták, hogy felismerhetővé váljon, ha a gyermek csak a kulcsszavak és mondatbeli helyük alapján következtet. Az explicit tagadás („a könyv nem piros”) helyett néhány problémában alternatív érték („a könyv kék”) szerepelt. Végül nemlétező fogalmakat tartalmazó következtetési problémák is szerepeltek az absztrakció szintjének vizsgálatára. Az eredmények azt mutatták, hogy a gyakorlás szignifikáns hatású volt mindegyik nyelvi forma esetén, és a következtetés sémája a nemlétező tartalmakra is absztrahálódott. További vizsgálataik megmutatták, hogy a megbeszéléssel záruló gyakorlás különösen az első premisszában tagadó formájú kijelentéseket tartalmazó feladatok esetében hatásos. Az életkor alsó

határának kiterjesztésével végzett vizsgálatok az alacsonyabb életkorban nem mutattak fejlesztő hatást.

Az iskolának a klasszikus logika művelet- és következtetés-rendszerére gyakorolt spontán fejlesztő hatását *Vidákovich Tibor* (2002) a kétváltozós műveleti alrendszer teljes értékelésével, valamint a kétpremisszás következtetési rendszer egy részének diagnosztikus értékelésével vizsgálta. A tesztváltozatok a tíz valódi kétváltozós művelet mellett a négy egyváltozóssá fajuló esetre is tartalmaztak feladatokat. A feladatok a művelet igazságtáblájának működtetését igényelték, nem az igazságtábla formális megadásával, hanem a feladatban megfogalmazott összetett (két logikai művelettel összekapcsolt egyszerű kijelentésből álló) kijelentés értelmezésével. A feladatokra mintapélda található *Vidákovich Tibor* tanulmányában (2002, 207. o.). A kétpremisszás következtetéseknek csak az a részrendszere került lefedésre, amelyben a második premissza olyan egyszerű kijelentés, amely az első premissza valamelyik összetevőjének állító vagy tagadó megfogalmazása. A részteszteket a vizsgálatban részt vevő 7. és 11. évfolyamos tanulók számára öt különböző tesztváltozatban állították össze. A teljes minta mérete megközelítette az ezer főt.

Az eredmények elemzése két megközelítést tett lehetővé. Az analitikus módszer alkalmazása esetén az egyes válaszlehetőségekről hozott döntések (például a kétváltozós műveletek esetén az igazságtábla négy sorának megfelelő kijelentéspárok elfogadása/elvetése) értékelése egymástól függetlenül történik. A globális módszer szerint egy feladat megoldása csak akkor jó, ha minden válaszlehetőségről helyesen döntött a tanuló. Az analitikus módszer előnye, hogy a hibás megoldások esetén arra is következtethetünk, a tanuló melyik másik műveletként vagy következtetési sémaként értelmezte a feladatot. A műveletek elemzésekor az igazságtábla egyes sorainak megoldási szintjei életkoronként is jelentősen eltérhetnek, ebből következtethetünk a logikai műveleti gondolkodás struktúráinak átrendeződésére (*Vidákovich, 2002*).

A kétváltozós logikai műveletek átlagos teljesítménye – műveletenként eltérő mértékben – az életkorral javulást mutatott, a legnagyobb változás a diszjunktív műveletek megértésében adódott. Mindkét évfolyamon a feltételképző műveletek (az implikáció, a fordított és tagadott implikáció) – *Piaget* INRC-rendszerének elemei – és az ekvivalencia globális mutatói voltak a legalacsonyabbak (*Vidákovich, 2002*). Az implikatív műveletek fejletlensége számos tantárgyban hatással lehet a tananyag elemeinek megértésére, emellett befolyásolhatja az összefüggések megértését is.

A következtetés tesztek globális eredményeiben is tükröződik az életkorral való fejlődés feladatonként eltérő mértékben. Azok a feladatok, amelyekben a második premissza az első, két kijelentésből álló premissza második kijelentésének állító vagy tagadó formáját tartalmazta, mindkét életkorban szignifikánsan nehezebbnek bizonyultak, mint azok, amelyben a második premissza mindig az első kijelentés. Ez azt jelzi, hogy a nyelvi értelemben kommutatív műveletekben nem szimmetrikus a premisszát alkotó kijelentések szerepe. A műveleti stratégiákkal szemben a következtetési feladatok hibaelemzése nem mutatta a két életkor között a sémák struktúrájának alapvető változását. A két feladatrendszer eredményeinek összehasonlítása során nem volt kimutatható, hogy a jobban működő logikai műveletekre épülő következtetésekben egyértelműen jobban teljesítettek volna a tanulók (*Vidákovich, 2002*).

Az egyes résztesztek globális értékelési módszer szerinti eredményei az életkor és iskolatípus szerinti részmintákon a 30-65 %pontos szintek között változtak. A közoktatás befejezéséhez közeledve a legjobban teljesítő részminta, a 11. évfolyam gimnazistáinak átlagos összteljesítménye 60 %pont körül alakult, tehát a gimnazistákról



sem mondható el, hogy nagy többségükben kialakult volna a kétváltozós logikai műveletek és a kétpremisszás következtetések műveleti struktúrája.

A logikai műveleti és következtetési képesség fejlesztésére is irányuló, korábban (1.2.3. fejezet) bemutatott tartalomba ágyazott program eredményei is azt jelezték, hogy a képesség a választott módszerekkel negyedik osztályban jól fejleszhető. Hetedikes korban ugyanakkor már kevésbé érzékeny a fejlesztő hatásokra (Csapó, 2003).

#### 2.4.1. A tapasztalati következtetés vizsgálata óvodás- és kisiskoláskorban

A fent bemutatott vizsgálatok alátámasztják azt a tényt, hogy a kétváltozós logikai műveletek és az arra épülő kétpremisszás következtetések fejlődése általában elégtelen szinten reked meg a közoktatás végére. A következtetések megértésének és alkalmazásának pszichikus feltételei már kisgyermekkorban formálódni kezdenek. A DIFER fejlődésvizsgáló rendszer (Nagy és mtsai, 2004a, 2004b) egyik vizsgálati egysége a már óvodás- és kisiskoláskorban is implicit módon megjelenő deduktív gondolkodás elemeinek fejlettségét, a tapasztalati következtetés sémáinak kiépültségét méri. A következőkben a DIFER tapasztalati következtetés moduljának elméleti hátterét, mérőeszközeit Vidákovich Tibor (2004) tanulmánya alapján mutatjuk be.

A gyermekek hétköznapi szituációkban megélt személyes tapasztalataik alapján, a nyelvhasználatból adódóan alkalmazzák az implicit tapasztalati következtetés elemeit. „Az iskolában a következtetés tapasztalati (vagyis az előforduló fogalmak tapasztalati szintű ismeretétől függően működő) szintjének nyelvi eszközei használatosak [...]. Ez a következtetési forma nem feltételez semmiféle explicit tudást sem a logika következtetési sémáiról, sem pedig alkalmazásuk módszereiről.” (Vidákovich, 2004, 52.o.) Az iskolai szövegek, a tanári magyarázatok gyakran tartalmazzak olyan nyelvi fordulatokat, amelyek a következtetési sémákra épülnek. Ha a kisgyermek tapasztalati következtetése – amelyet jelentősen befolyásol a család nyelvhasználata, a szülők iskolázottsága – nem működik megfelelően, akkor ez akadályozhatja az olvasott vagy hallott szövegek megértését. A DIFER-ben alkalmazott diagnosztikus mérőeszköz jelezheti a pedagógusnak, hogy a kisgyermek mennyire értik, használják pontosan a tapasztalati következtetés sémáit, melyek a fejlesztés feladatai.

A mérőeszköz hat különböző struktúrájú feladatot tartalmaz, ezek közül négy az ebben az életkorban alkalmazható négy leggyakoribb kijelentéslogikai sémára (a modus ponens-re, a modus tollens-re, a diszjunktív és a feltételes szillogizmusra) épül, a továbbiak pedig az első kettő predikátumlogikai megfelelőjére. A feladattípusok a következtetés szabályára utaló hétköznapi nevet kaptak („lépés”, „visszalépés”, „választás” és „lánc”). Az első premisszában szereplő kijelentések állító és tagadó változataival összesen 32 feladat készült. A teljes rendszer feladatai két ekvivalens tesztváltozatra osztva jelennek meg. A premisszák a gyerekek számára feltételezhetően ismert tartalmakkal, ismerős szituációk felidézésével kerülnek megfogalmazásra. A mérés – a DIFER több területéhez hasonlóan – egyéni vizsgálaton történik.

Az óvodásokkal és kisiskolásokkal végzett nagymintás mérés eredményei alapján feltételezhető, hogy a tapasztalati következtetés fejlődésének jelentős szakasza az ötéves kor előtti időszakra esik. A középső csoportba járók átlagos teljesítménye 50 %pont, ami első osztály végére 75 %pontra emelkedik, ezt követően az átlagos fejlődés lelassul, harmadik osztályra 80 %pontos átlagos teljesítmény mutatkozik, ez további fejlesztési feladatokat jelez. A fejlesztés fontosságát emeli ki a tanulói teljesítmények eloszlása is, amelyből az látszik, hogy az iskolába lépő gyermekeknek csak mintegy egyharmada éri el a befejező vagy optimális elsajátítási szintet, és bár ez az arány az első osztály végére

közel megduplázódik, de még így is sok tanulónál a leírt nehézségek akadályozhatják a további sikeres tanulást. Az egyes következtetési típusok összehasonlítása azt mutatja, hogy leggyakrabban a kijelentéslogikai „lánc” és a predikátumlogikai „visszalépés” megértése okozza a legtöbb problémát.

A DIFER kritériumorientált, diagnosztikus teszthez épülő kétéves óvodai fejlesztőkísérletében a tapasztalati következtetés játékos fejlesztési lehetőségeit is vizsgálta *Józsa Krisztián és Zentai Gabriella* (2007). A csoportosan, kiscsoportban és egyénileg megvalósított fejlesztő foglalkozások eredményesnek bizonyultak: a nagycsoport végére a kísérleti csoport tapasztalati következtetésének fejlettsége elérte a 80 %pontos átlagot (*Józsa és Zentai*, 2007). A készség spontán fejlődésének vizsgálata ebben az életkorban 59 %pontos átlagos fejlettséget mutatott (*Vidákovich*, 2004). A nagycsoport végén a spontán fejlődési adatok szerint a gyermekek 10%-a éri el a készség optimális fejlettségét (*Vidákovich*, 2004), a játékos fejlesztéssel ez az arány 54%-ra nőtt a kísérleti csoportban (*Józsa és Zentai*, 2007).

A következtetés iskolai fejlesztéshez – a kutatások szerint – nincs szükség speciálisan kialakított tananyagra vagy külön foglalkozásokra. A tanórai beszélgetés, a tananyagnak a készség fejlesztésére is alkalmas feldolgozási módja mutatkozik a leghatékonyabbnak. (*Vidákovich*, 2004).

A SZÖVEGFER-hez kapcsolódó kísérletben is megjelenik a tapasztalati következtetés elemeinek működtetése. A feladatok az adott tananyag tartalmát használják fel a DIFER kapcsán bemutatott következtetési sémák szándékos alkalmazására. A program során ennek a fejlesztésnek a kétváltozós logikai műveletek és a következtetési sémák működésének fejlődésére való visszahatását vizsgáljuk (3. és 4. fejezet).

## 2.5. Elemi kombinatív képesség

A tudomány egyetemességének kérdése, a világegyetem egységes leírásának vágya végigkísérte a tudománytörténetet. A középkori törekvésekben gyakran megjelentek azok a kombinatorikai eszközök, amelyeket a matematikával foglalkozó tudósok csak évszázadokkal később foglaltak rendszerbe. *Raimundus Lullus* 14. századi *Ars Magna*-jában az emberi gondolkodás univerzális algoritmusát kívánta megfogalmazni. Az általa megalkotni kívánt „tökéletes nyelv” által megvalósíthatónak vélte a tudás teljes birtokba vételét. A nyelv eleminek létrehozása során a mai kombinatorika eszközeit használta fel a mondatok szemantikai rendszerének felismerésére (*Láng*, 1997).

A gondolkodás tévedéseit, hibáit kiküszöbölő tökéletes nyelv keresése jelenik meg *Gottfried Wilhelm Leibniz* munkájában is, akire többek között *Lullus* munkássága is hatott. A *Dissertatio de arte combinatoria* (1666) c. művében a kombinatorikai műveletek művészetéről ír. A művészet szintén merített *Lullus* hagyatékából: *Georg Philipp Harsdörffer* olyan szavakkal, rímekkel alkotott verseket, amelyeket *Lullus* eljárásához hasonló módon állított elő szótagokból. Az ún. kombinatorikus versírás a 20. században is foglalkoztatja a költőket és a költészet filozófiájával foglalkozókat egyaránt (*Horváth*, s.d.; *Nádor*, 2005). A tudás kialakításával kapcsolatban *Alexandre Dumas* is a meglévő ismeretekből való építkezés, kombinálás lehetőségét mutatja be, Faria abbé szavaival: „Az ógörög segítségével megértem a modern görögöt is, csak gyengén beszélem, de most tanulom éppen. [...] Összeállítottam egy szótárt azokból a szavakból, amelyeket ismerek, rendbe szedtem, összeraktam, ide-oda forgattam, míg csak nem tudtam velük kifejezni gondolataimat.”

A pszichológiában a kombinativitás problémája az asszociációs iskola munkában jelent meg, a fantáziával, a képzelettel kapcsolatos elméletekben. Már a korai, az elme működését is vizsgáló természettudósokat is vonzotta az alkotó képzelet működésének kérdése. *Poincaré* (1908, idézi *Csapó*, 1988) a matematikai alkotás folyamatát – a matematikában használatos reláció-fogalommal összhangban – úgy képzelte el, mint a tudat szintje alatt összekapcsolható elemek nagyszámú kombinációjából azok tudatosulását, amelyek bizonyos esztétikai feltételeknek eleget tesznek.

Az asszociációs pszichológiában az elemek kombinálását gyakran a képzelet egyik működési mechanizmusaként fogták fel, amelynek eredménye nem csupán az elemek, attribútumok új kapcsolata, hanem akár a kapcsolatok általánosítása, átalakulása is (*Rubinstein*, 1964/1979). Az asszociációs pszichológia eredményeire épített kreativitásemelvények modelljében (pl. *Guilford*, 1950, 1980), nemritkán magában a kreatív tevékenység folyamatának leírásában (*Batey*, *Chamorro-Premuzic* és *Furnham*, 2009; *Madnick*, 1962, idézi *Csapó*, 1988) megjelennek a kombinatív elemek. A nagyszámú elem összekapcsolásának matematikai modellezése messze vezetett, a véletlen gráfok valószínűségi modelljeinek megalkotásában és jellemzésében a magyar matematikusok kiemelkedő eredményeket értek el (*Vekerdí*, 1999), ezek alkalmazásai mind a természet- mind a társadalomtudományok területén gyakoriak.

A kísérleti fejlődéslelektan megjelenése a gondolkodási műveletek újszerű megközelítését hozta. *Piaget* erős összefüggést feltételezett a matematikai struktúrák és az értelem műveleti struktúrái között. Kísérleti eredményei alapján megfogalmazott elméletének központi gondolata, hogy a tudásunk forrása nem csupán az érzékelés és az észlelés, hanem a tanuló személy cselekvése is. A környezetben végzett műveletek megfelelő gyakorlással belsővé válnak (*I.I.I. fejezet*), azaz a külső világ struktúráinak leképezésével fejlődnek a gondolkodási műveletek (*Piaget*, 1970).

A gondolkodás fejlődésének leírásában *Piaget* fontos szerepet tulajdonít a kombinatorikának. Globális fejlődésleírásában a konkrét műveletekről a formális műveletekre való áttérést a kétváltozós logikai műveletek megjelenésével szemlélteti. A 16 kétváltozós logikai művelet teljes hálójának felépítéséhez akár az ismétléses variációk, akár az adott halmaz összes részhalmazainak felsorolásával eljuthatunk (*Inhelder* és *Piaget*, 1967/1984). Emellett azonban a kombinatív műveletek kialakulásának folyamatát is részletesen megvizsgálta munkatársaival.

A kísérleti személyek szenzo-motoros szinten (színes korongok, rajzolt figurák ill. folyadékok felhasználásával) végeztek kombinatorikai műveleteket. A vizsgálatok a kombinációk, a permutációk és az ismétléses variációk képzésére illetve az adott halmaz összes részhalmazának képzésére tértek ki. Példaként lássuk a kombinációk képzése során megfigyelt stádiumokat (a vizsgálatokat részletesen bemutatja *Csapó*, 1988, 17-19. o.).

Az életkortól – azaz a *Piaget*-féle életkori stádiumtól – függően három-négy, később négy-hat szintet használtak a vizsgálatokban, a feladat tehát a három-hat elem másodosztályú ismétlés nélküli kombinációjának (két eltérő színből álló pároknak) előállítására volt. A legfiatalabbaknál megengedték az azonos színű korongokból álló párok (azaz az ismétléses kombinációk) képzését is. *Piaget* megfigyelései szerint az egyes stádiumokban jellegzetesen eltérő a műveletek rendszere. Míg az első stádiumra a próbálgatás, a párok véletlenszerű összeállítása a jellemző, addig a második stádiumban a rendszerkeresés hatására megjelennek azok a jellemző részstratégiák – az egyszerű egymásmellettiségtől (juxtapozíció) a helyes, de nem végigvezetett algoritmusig –, amelyek még nem feltétlenül eredményezik az összes kombináció felsorolását. A harmadik stádiumra kialakul a valamennyi összetételt megbízhatóan felsoroló algoritmus (*Csapó*, 1988).

A piaget-i életművet bíráló értékelésekben (*1.1.1. fejezet*) a kombinatív gondolkodás vizsgálataival kapcsolatban is megfogalmazódtak kritikák. Továbbgondolásra érdemes például, hogy mind a kombinatorikai műveletekben, mind a felhasznált elemfajtákban és az összetételek hosszában nagyobb skálát öleljenek fel a vizsgálatok; hogy feltárják a kombinatív gondolkodás teljesebb rendszerét, a rendszert alkotó műveletek kapcsolatát (*Csapó, 1988*). Érdekes kérdés az is, hogy a nem teljesen kialakult algoritmusok esetén (a piaget-i második stádiumban) a kísérleti személyek intuíciója hogyan befolyásolja a sikerességet (*Fischbein és Grossman, 1997*).

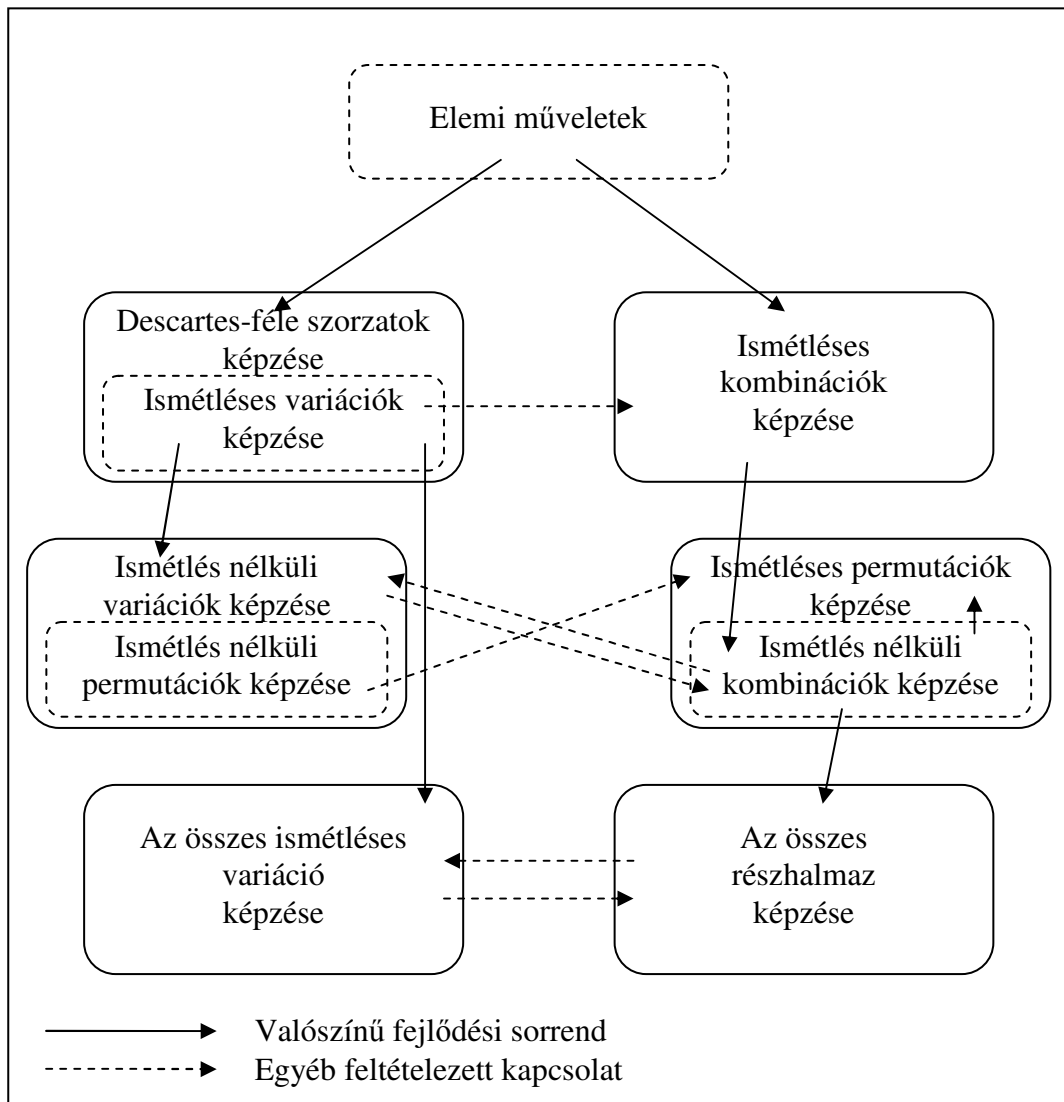
### 2.5.1. A kombinatív gondolkodás fejlődésének pedagógiai vizsgálatai

Mint azt a *1.1.2. fejezetben* láthattuk, a tudást nem pusztán az elménkben jelenlévő ismeretek jelentik, a tudás minősége nagyban függ a képzetek, ismeretek, sémák szervezettségétől is (*Csapó, 2003*). A fejezet bevezetőjét összegezve a kombinatív gondolkodásra pedagógiai szempontból tekinthetünk úgy, mint a tudásszerzés egyik formájára, amelynek során a meglévő tudáselemek kiválasztásával, összekapcsolásával új tudást konstruálhatunk (*Nagy, 2004*). A kombinatív gondolkodás fejlettsége ezért – sok más tényező mellett – jelentősen befolyásolhatja a tanulók tudásának minőségét, az önálló tudásszerzésre való képességet. Az elmúlt évtizedek pedagógiai kutatásaiban ennek megfelelően szerepet kaptak a tanulók kombinatív gondolkodásának fejlettségét feltáró vizsgálatok is.

A Piaget munkásságára támaszkodó vizsgálatok egy része a kombinatív műveletrendszernek csak bizonyos elemeit vizsgálta, általában egyetlen absztrakciós szinten. *White (1984)* a piaget-i színeskártya-feladatokat használta fel vizsgálataiban, ennek során azonban három kártyakészletet használt, mindegyikben hatféle kártyával. Az első kártyakészlet elemei egyszerű színes kártyák voltak, a második készletben a különböző színű kártyákat különböző számjegyekkel, a harmadikban pedig különböző betűkkel jelölték. A vizsgálatok előtt kétféle – egy megszámlálási és egy jósló – technikát tanítottak meg a 3-5. évfolyamra járó tanulóknak. A vizsgálati mintát négy részcsoportha bontották, az egyik részmintá egyiken sem tanulta, az egyik pedig mindkettőt. A vizsgálati elrendezés lehetőséget adott egyrészt a segítő technikák hatásának, másrészt az absztrakciós szint szerepének elemzésére. *English (1993)* vizsgálataiban a 7-12 éves tanulóknak játék mackókat kellett felöltöztetniük először kétféle ruhadarabba (felső és nadrág), majd háromféleké (felső, nadrág és teniszütő), az összes lehetséges módon. Elsősorban azt vizsgálták, hogy a kétdimenziós Descartes-szorzatok képzése során kialakult stratégiákat hogyan alkalmazták, módosították a tanulók a háromdimenziós problémák megoldása során. *Schröder és mtsai (2000)* 15 és 17 éves diákok mintáján vizsgálta – több más képesség mellett – a kombinatív gondolkodás néhány elemének fejlettségét a piaget-i stádiumok feltételeivel összehasonlítva. A vizsgálat eszköze – 4 kétállású kapcsoló, amelyektől vagy sorba kötve függött, vagy független volt egy izzó áramellátása – nagyon hasonló volt *Siegler és Liebert (1975)* villanyvonat-konstrukciójához. A feladat összes helyes megoldásához azt is fel kellett fedezni a tanulóknak, hogy nem mindegyik kapcsoló befolyásolja az áramellátást.

A kombinatív műveletek teljes rendszerét feltérképező *Csapó Benő* tesztrendszerét a műveletek hipotetikus elsajátítási sorrendjére épülő modellre építette (*Csapó, 1988, 32. o.*). A modellben szereplő rendszer műveletei megegyeznek a kísérletünkben vizsgáltakkal, ezért a modellt részletesen is bemutatjuk. *Csapó Benő* értelmezésében „kombinatív műveleti képességnek azt az állandósult pszichikus

szabályozási rendszert nevezünk, amelynek működése révén az ember képes dolgok vagy események megadott összességéből meghatározott feltételek szerint bizonyos számút kiválasztani, és létrehozni ezek összes különböző, megadott feltételeket kielégítő összeállítását” (Csapó, 1988, 28. o). A modellben a piaget-i vizsgálatokat meghaladó módon a klasszikus kombinatorika valamennyi művelete szerepel (2. ábra), emellett mind a kiinduló elemek számában (2-8), mind az előállítandó összetételek hosszában (2-5) eltért a Piaget-féle rendszertől. Ennek megfelelően az előállítandó összes lehetséges összetétel száma is változott, de egyik feladat esetében sem haladta meg a 25-öt.



2. ábra. A kombinatív műveletek hipotetikus rendszere (Csapó, 1988. 32. o.)

A kiinduló elemek számát és az összetételek hosszát változtatva összesen 37 különböző feladatstruktúrát alakított ki. A vizsgálat során minden feladatstruktúrára három különböző szinten készültek feladatok: szenzo-motoros, képi és absztrakt szinten (Csapó, 1983). A feladatokkal három életkorban (10, 14 és 17 éves tanulókkal) végzett átfogó vizsgálatokat, ez tette lehetővé a kombinatív képesség struktúrájának és spontán fejlődésének részletes leírását (Csapó, 1988). Az eredményekből érdemes kiemelni, hogy a teljes teszrendszeren az akkori középiskolák 3. osztályosainak átlaga 71 %pont, ami jelzi, hogy a közoktatás végén sem rendelkezik minden tanuló a feladatok

megoldását biztosító teljes kombinatív rendszerrel. Dolgozatunk szempontjából fontos még, hogy az absztrakt feladatok a hipotézisnek megfelelően minden életkorban nehezebbnek bizonyultak a képieknél.

A vizsgálatokban használt teljes tesztrendszer felvétele közel hat órát vett igénybe, így valódi nagymintás mérésekhez kevésbé volt használható, arra viszont lehetőséget adtak a teljes tesztrendszer eredményei, hogy a regresszióanalízis módszerével meghatározható legyen egy olyan részteszt, amellyel magas megbízhatósággal megadható a kombinatív képesség fejlettsége, ugyanakkor jó tesztelméleti mutatókkal rendelkezik. Ez a 12 feladatból áll, egyetlen tanórán felvehető, nem tartalmaz manipulatív feladatokat, így alkalmas nagyobb mintán zajló iskolai mérések lebonyolítására is (Csapó, 2001b). Ezzel a mérőeszközzel 1997 őszén zajlott egy átfogó vizsgálat, amely 3. és 11. évfolyam között minden második évfolyamra kiterjedt. A kombinatív képesség 11. évfolyamos átlagos fejlettsége a korábbi vizsgálathoz hasonló, 68,4 % pontos volt, az absztrakt feladatok ebben a mérésben is nehezebbnek bizonyultak a képieknél. A keresztmetszeti vizsgálat megmutatta, hogy a fejlődés intenzívebb szakaszai az 5-7. és a 9-11. évfolyamok közötti időszakokra esnek, ebben az időszakban a képesség tehát feltehetően érzékeny a fejlesztő hatásokra (Csapó, 2003). A közepes teljesítménykategóriában minden életkorban alacsony arányban teljesítettek a tanulók, egyik évfolyamban sem esett a módusz a közepes tartományba. Az ötödikes és hetedikes eredményeket összehasonlítva az látható, hogy az egyéni fejlődés gyakran ugrásszerűen, hirtelen átrendeződéssel zajlik le (Csapó, 2001b).

Az alkalmazott stratégiák felismerésére végzett kvalitatív leírások kvantifikálására és matematikai módszerekkel való elemzési lehetőségeire mutat példát Csapó Benő (1987a). A megfelelően (pl. az egyes lehetséges konstrukciók alfabetikus sorrendben történő számozásával) kialakított kódokkal képzett kódvektorok elemzése egyrészt megmutatja, hogy az adott életkorban, az adott mintán melyek a jellemző részstratégiák, másrészt lehetőséget adnak a további kvantifikálásra. Az így kialakított skálák jóval finomabb felbontásúak lehetnek, mint ha egyszerű alternatív értékelést alkalmazunk minden itemnél.

Nagy József értelmezésében a kombinatív gondolkodás a kognitív kompetenciát alkotó átfogó képességek közül a gondolkodási képesség egyik fontos összetevője (Nagy, 2000a). A kombinatív gondolkodás összetevőit a piaget-i stádiumoktól elszakadva egy másik dimenzió, a komplexitás szerint vizsgálja. Az általa megkülönböztetett négy komplexitási szint (elemi, egyszerű, összetett és komplex) az előállítható konstrukciók eltérő nagyságrendjeit teszi kezelhetővé (Nagy, 2004). A közoktatásban elsősorban az első három szint kialakítására kell törekednünk, feltételezve, hogy a magasabb komplexitású képesség megbízható működéséhez elengedhetetlen az alacsonyabb komplexitási szint teljes kialakulása.

Az összetett kombinatív képesség alapos, explicit szabályhasználat szintjét feltételező kombinatorikai ismereteket, készségeket is magába foglal, amelyek lehetővé teszik a feltételek alapján a megfelelő kombinatorikai művelet kiválasztását, a konstrukciók felsorolását és a konstrukciók számának explicit meghatározását is (Nagy, 2004). Ez a szintet célozza meg a Nemzeti Alaptanterv (NAT, 2003), amikor a 10. évfolyamon a „Kombinatorikus modellek” alkotását nevezi meg fejlesztendő kompetenciaként. (A korábbi, 1978-ban megjelent „A középiskolai nevelés és oktatás terve” részletesen megfogalmazta a középiskolák III. évfolyamán elsajátítandó kombinatorikai ismeretek és készségek körét, beleértve a műveletek felismerését, a konstrukciók számának kiszámításához szükséges képletek alkalmazását, a képletek helyességének bizonyítását, A Pascal-háromszög tulajdonságait stb.)

A kombinatív képesség egyszerű komplexitási szintje nem használ fel szabályismeretet illetve szándékosan megfogalmazott algoritmusokat, ugyanakkor kialakult formájában megbízhatóan állítja elő a legfeljebb néhány tíz összetételt (Nagy, 2004). Nagy József ennek a komplexitási szintnek felelteti meg az előzőekben bemutatott Jean Piaget illetve Csapó Benő által vezetett vizsgálatokat, de többnyire ezen a komplexitási szinten végezték a 20. század utolsó negyedének pszichológiai, pedagógiai vizsgálatait is (pl. Batanero, Navarro-Pelayo és Godino, 1997; English, 2005; Scardamalia, 1977; Siegler és Liebert, 1975; Tschirgi, 1980). A Nemzeti Alaptanterv a felső tagozatra a „kombinatorikus gondolkodás fejlesztése”-t tűzi ki célul (NAT, 2003). Az iskolai tantervekben és tanmenetekben (a tankönyvekhez igazodóan) több évfolyamon is megjelenhet témaként a kombinatorikai feladatokkal való foglalkozás, de nem fogalmazódik meg célként az algoritmusok, képletek megfogalmazása. Fejlesztési feladatként jelenik meg a „tapasztalatszerzés az összes eset rendszerezett felsorolásában” (Pintér, 2004, 15. o.); az „elemek kiválogatása, rendezése az adott feltételnek megfelelően az adatok tervszerű változtatásával (4-5 elemig)” (Czeplédy, Hajdu, Novák és Scherlein, 2007, 61. o.).

A kombinatív képesség elemi szintjét Nagy József (2004) úgy határozza meg, hogy az ott előállítandó konstrukciók száma még stratégia nélkül is áttekinthető legyen, megfelelve a Miller-féle törvénynek. Így ezen a szinten a használt halmazok minimális számával, a lehető legkevesebb elemmel és legrövidebb összetételekkel foglalkozik (egy vagy két halmazból legfeljebb két elemmel legfeljebb kettő hosszúságú összetételek alkotásával). Megtartja ugyanakkor Csapó Benő (1988) korábban ismertetett modelljének feltételezett struktúráját és a műveletek elsajátítási sorrendjét.

Az erre a modellre épülő, elemi komplexitást vizsgáló nagymintás keresztmetszeti mérésében (4., 5., 6., 8. és 10. évfolyamon) Nagy József nem alkalmazott képi feladatokat, valamennyi feladatot absztrakt szinten kellett a tanulóknak megoldaniuk. Mivel a mérőeszköz a rendszer minden elemének mérésére kiterjedt, így diagnosztikus vizsgálatot tett lehetővé. Az elemi komplexitás feladatai kiegészültek további nyolc, azonos struktúrájú, de három elemet felhasználó feladattal is. Ezekben a feladatokban sem nőtt az előállítandó konstrukciók hossza. A teszt feladatainak sorrendjét nem a feltételezett nehézségük szabta meg, hanem sorsolással kapott sorrendben kerültek a tesztlapra.

A tesztek értékelését két változatban végezték, a szigorúbb értékelési változat csak a kialakítandó konstrukciók pontos (de tetszőleges) felsorolása esetén értékelte egy ponttal az adott itemet. Ebben az értékelési változatban tehát 16 pontot ért a teszt hibátlan megoldása. Az összetettebb értékelési eljárás hiba esetén eltérő módon értékelte a mennyiségi és a tartalmi hibákat (Nagy, 2004), ezzel lehetőséget adva a tipikus tanulói hibák felismerésére.

A vizsgálat eredményei megmutatták, hogy ez a képesség is hosszú ideig fejlődik. A 4. évfolyamon az elemi kombinatív képesség fejlettsége – a szigorúbb értékelési eljárás szerint – átlagosan 48 %p, és sajnálatos módon a 10. évfolyam végén is csak 75 %p-os átlagos fejlettséget mutat (40%-os relatív szórás mellett, azaz jelentős egyéni különbségekkel). A fejlődés intenzívebb szakasza az 5-6. és 6-8. évfolyam közé esik, ez is alátámasztja, hogy a képesség ezen komplexitási szintje is a felső tagozatos életkorban lehet a legérzékenyebb a fejlesztő hatásokra (Nagy, 2004). Feltételezhető ugyanakkor az is, hogy a magasabb évfolyamok jobb teljesítményében más tényezők is szerepet játszhatnak. Az egyes komplexitási szintek kiépülése az egyes tanulóknál valószínűleg nem egymás után, hanem lépcsőzetesen eltolva indul meg (az alacsonyabb szint teljes kiépülése ekkor is szükséges feltétele a magasabb szint teljes kiépülésének), így a magasabb évfolyamokon a tapasztalati tudás valószínűleg sok meg nem

fogalmazott algoritmussal segíti az elemi szintű feladatok megoldását. A szimbólumokkal való műveletvégzésben is segítséget nyújthat, hogy a felső tagozatos tananyagban több tantárgyban megszokottá válik a dolgok, mennyiségek, viszonyok betűvel való jelölése, az azokkal való műveletvégzés.

Az elemi komplexitás fejlettségét manipulatív feladatokkal vizsgálta 4-8 évesek körében *Hajduné* (2004). A vizsgálat feladatainak struktúrája követte *Nagy József* tesztjének felépítését, a feladatok tartalma, szövege azonban az óvodások, kisiskolások életkorának, szókincsének megfelelő volt. A feladatokban a különböző színű, gyümölcsök képével is megjelölt korongokból („fagylaltokból”) kellett a megfelelő konstrukciókat elkészíteni („a tölcserbe tenni”). A mérés mintáját mintegy 800 gyermek jelentette, a középső csoporttól az általános iskola második osztályáig tartó életkori tartományt felölelve. Az egyes életkori csoportok átlagos fejlettsége rendre 38 %p; 42 %p; 47 %p és 58 %p, a fejlődés legintenzívebb szakasza tehát az általános iskola 1-2. évfolyamára esik (*Hajduné*, 2004). Ebben természetesen szerepet játszhat az is, hogy az 1. évfolyam tankönyveiben megjelennek azok a szenzoros, elemi komplexitású feladatok, amelyek fejlesztő hatást gyakorolhatnak a manipulatív szintre.

A közoktatás befejező időszakáig kiterjedő, bemutatott vizsgálatok egységes képet mutatnak abban, hogy a kombinatív gondolkodás különböző komplexitású összetevőinek fejlődése a diákok többsége esetén a kívánatosnál alacsonyabb szintet ér el. Mivel a gondolkodási műveletek egyik fontos válfajáról van szó, fontos lenne megkeresni azokat az eljárásokat, amelyekkel az iskola hatékonyabban fejleszthetné a tanulók kombinatív gondolkodását. A következő fejezet erre irányuló kísérleteket tárgyal, az értekezés 3. és 4. fejezetében pedig olyan módszer és alkalmazásának eredménye kerül bemutatásra, amely az elemi kombinatív képesség fejlesztésére is irányul.

## 2.5.2. A kombinatív gondolkodás fejlesztésére irányuló kísérletek

Mivel *Piaget* feladatai jól jelezték a kombinatív gondolkodás bizonyos elemeinek fejlettségét, ezért a felszínes értelmezés számára kézenfekvő volt ezeknek a feladatoknak a szándékos, hangsúlyos tanítása. Az erre irányuló, rövid időtartamú tréningek általában nem eredményezték a gondolkodási képességek jelentős fejlődését (*Csapó*, 2003).

A piaget-i elméletből számos összetevő hasznosnak bizonyult a fejlődéseméletet továbbfejlesztő neo-piagetianus elveken alapuló fejlesztőkísérletek számára (részletesebben ld. az 1.2.3. fejezetben). A jól ismert *Piaget*-feladatokon túllépve a műveleti gondolkodás elemeit nem önmagukban, hanem feladatszituációkon keresztül alkalmazták, ezzel lehetőséget keresve többek között a kombinálás mint formális művelet fejlesztését. A korábban (1.2. fejezet) már bemutatott *CASE* projekt tevékenységeiben is megjelentek a kombinatív gondolkodás elemei. A változók kontrollja és kizárása (*Adey*, 1999) az összes eset áttekintésén túl a reális megoldást nyújtó esetek kiszűrését igényli. Megjelenik ezenkívül a kombinatorikus gondolkodás a valószínűségi feladatokban illetve önálló feladatként is (*Adey és Shayer*, 1994).

*English* (2003, 2005) longitudinális kísérletében a kollaboratív tanulói tevékenység keretében végzett fejlesztést (a kollaboráció magasabb szinten, a pedagógus és a kutató között is megjelent a fejlesztésben). Ennek során kombinatorikai problémákat használt fel az összeszámláló eljárások, az intuitív stratégiák, a rendszeres gondolkodás fejlesztésére. A tanulói munka célja a modellek alkotása, finomítása majd alkalmazása volt. A feladat első áttekintése és önálló megoldása után a tanulóknak a



saját csoportjukban el kellett magyarázniuk a saját megoldási módjukat. A magyarázat során betekintést nyerhettek abba, hogy a többiek hogyan értették meg a kombinatorikai problémát, a csoporttársak pedig segíthettek a tanuló által konstruált megoldási mód fejlesztésében. Eredményei szerint a feladatokba beágyazott modell-alkotási problémák és a gondolatmenet kivetítése segítik a gyermekek kombinatív gondolkodását, az rendszeralkotást. A kombinatív gondolkodásról való tanulói beszélgetések fejlesztő hatását *Burmenskaya* és *Evdokimova* (2007) is megerősíti. Kísérletükben három tipikus iskolai helyzetben (spontán fejlődés iskolai oktatás nélkül, hagyományos iskolai oktatással ill. szándékos fejlesztéssel) vizsgálták a tanulók kombinatív gondolkodásának változását. A fejlesztést és a kombinatorikai alapfogalmak azt megelőző tanítását szükségesnek tartják, mert a spontán tapasztalatok eredményeik szerint nem nyújtanak elegendő tudást a fejlődéshez.

A gondolkodás fejlesztésére irányuló hazai törekvések közül a kombinatív gondolkodás elemeire is támaszkodó ún. variációs tanítást (*Lénárd*, 1978) széles életkori tartományban, elsősorban a matematika tanításában alkalmazták. A kísérletek során sokféle tartalommal működtették ugyanazt a kombinatorikai struktúrát. Ez a struktúra a háromelemű egyenlőségek átalakítási lehetőségein alapult. A három elem mindegyike helyettesíthető ismeretlennel; ha a felhasznált művelet kommutatív, akkor az egyenlőség egyik oldalán a két elem felcserélhető; az eddigi hat eset mindegyike felírható a művelet inverze segítségével; végül az egyenlőség két oldalát is felcserélhetjük. Így az összefüggés a Descartes-féle szorzásnak megfelelően 24 alakban írható fel, a felsorolás történhet bármelyik szempont szerinti rendezéssel. A módszer a *Lénárd* (1978) szerint alkalmas a gondolkodás rugalmasságának fejlesztésére, de nem foglalja magába a kombinatív műveletrendszer további eleminek iskolai felhasználását. A többszempontú rendszerezés alkalmazásának lehetősége szinte valamennyi tantárgy esetén fennáll. A kémiai reakciók több szempont szerinti elhelyezésére – elsősorban a rendszerező képesség fejlesztése szempontjából – mutat példát *Nagy* (2003a), a rendszer ezekben az esetekben is a szempontok Descartes-féle szorzatára épül.

*Csapó Benő* (2003, 2004) a tartalomba ágyazott képességfejlesztés (1.2.2. fejezet) módszerét alkalmazta – más képességek fejlesztése mellett – a kombinatív képesség fejlesztésére. 4. és 7. évfolyamon egyaránt három kísérleti csoportot és egy kontrollcsoportot alkalmazott a fejlesztés hatékonyságának vizsgálatára, két kísérleti csoport két különböző tárgyban, egy pedig mindkettőben használta a fejlesztő feladatokat (a teljes vizsgálat bővebb bemutatását lásd az 1.2.3. fejezetben). A fejlesztés egy tanévet vett igénybe, a feladatokat a pedagógusok sokszorosítva kapták meg. A fejlesztés hatékonyságának ellenőrzésére *Csapó Benőnek* az e fejezet előző részében bemutatott, 12 feladatból álló tesztjét alkalmazták (*Csapó*, 2001b). A fejlesztés a 4. évfolyamon mutatott nagyobb hatást, a fejlesztőhatást jellemző  $\gamma$  érték (ld. 1.1.3. fejezet) 0,40 volt, míg a 7. évfolyamon  $\gamma = 0,16$  adódott. Mindkét évfolyamon megfigyelhető volt ugyanakkor, hogy a kétszeres mennyiségű gyakorlás (a feladatoknak két tárgyban való megoldása) kisebb fejlesztőhatást eredményezett, mint a csak egy tárgyban végzett fejlesztés. Ennek oka lehet, hogy az összes lehetőség felsorolása, az esetek tantárgyi szempontok szerinti vizsgálata jelentős időt vehet igénybe, így „egy optimális mennyiség után a feladatok érdektelenné váltak, a tanulóknak esetleg negatív attitűd alakult ki” (*Csapó*, 2003, 256. o.).

Az értekezésben bemutatásra kerülő fejlesztés szintén a tantárgyi tartalmakat használja fel a fejlesztésre. A fejlesztés a kombinatív képesség elemi komplexitású szintjére irányul, a koncepciót és a fejlesztés módszereit a 3. fejezet, a fejlesztés eredményeit a 4. fejezet mutatja be.

### 3. A KÍSÉRLET HIPOTÉZISEI, AZ ELŐKÍSÉRLET MÓDSZEREI, ESZKÖZEI ÉS EREDMÉNYEI

A fejlesztőkísérlet a tartalomba ágyazott megközelítést (1.2.2. fejezet) használja fel, a koncepciót Nagy József elméleti modelljére (2005a, 2005b, 2007) építi. A tanulás alapvető képességeinek olyan módszerrel történő fejlesztése a cél, amely lehetővé teszi az adott képesség összetevőinek témákon, féléveken átívelő, rendszeres működtetését, használatát mindaddig, amíg a tanulók el nem érik az optimális használhatóság kritériumát. A kísérlet tehát annak megvalósítására irányul, „hogyan a kiválasztott kognitív készségekkel, képességekkel, motívumokkal és a kiválasztott tantárgyi tartalmakkal olyan kutatási, fejlesztési modellt dolgozzunk ki, amely elősegítheti további alapképességek, alapkészségek és alapmotívumok kritériumorientált fejlesztésének kutatását és alkalmazását különböző tantárgyi tartalmakkal és a felsőbb évfolyamokon is.” (Nagy, 2002, 8. o.).

A fejlesztéshez felhasznált tantárgyak (magyar nyelv és irodalom, történelem, matematika és természetismeret) 5. évfolyamának tananyagát a 2. fejezetben bemutatott képességek összetevőinek működtetésére kidolgozott feladatokkal gazdagítjuk. A feladatokat azokba a tananyagrészekbe építjük be, amelyek a tantárgyi célok szempontjából fontos ismereteket tartalmaznak.

A tanulók számára készített képességfejlesztő füzetek és a pedagógusok számára összeállított módszertani segédletek alkalmazhatóságának vizsgálatára és a lehetséges fejlesztőhatások felmérésére előkísérletet folytatattunk le a 2004-2005. tanévben öt általános iskola ötödikeseinek bevonásával. Az előmérésben nem alkalmaztunk kontrollmintát, a fejlődést a  $\gamma$  mutatóval (1.1.3. fejezet) és a korábbi vizsgálatok által feltárt spontán fejlődéssel hasonlítottuk össze (ez a következtetéstől eltekintve rendelkezésre állt). Ez az elrendezés a fejlődés valódi mértékét felülbecsülheti, mert a keresztmetszeti vizsgálatok eredményei nem foglalják magukba az ún. újratestelési hatást (ld. például Csapó, 2003). Nem vizsgáltuk továbbá a képességek fejlődésének és a motívumok változásának összefüggéseit sem. Két korábbi tanulmányunkat felhasználva mutatjuk be a 3.2. fejezetben a vizsgálatban felhasznált mérőeszközöket, a 3.3. fejezetben a fejlesztő feladatok beágyazását és a fejlesztés módszereit (Pap-Szigeti, Zentai és Józsa, 2006), a 3.4. fejezetben pedig az előkísérlet legfontosabb eredményeit (Pap-Szigeti, 2007b).

Az előkísérlet tapasztalatait felhasználva szerveztük meg a SZÖVEGFER-hez kapcsolódó fejlesztés kontrollcsoportos, longitudinális fő kísérletét, amelynek bővebb eszközkészletéről, eredményeiről a 4. fejezet számol be.

#### 3.1. Kutatási kérdések, hipotézisek

Empirikus kutatási kérdéseink elsősorban két nagyobb problémakörbe szerveződnek:

- (1) Megvalósítható-e hatékonyan a fejlesztési feladatok tartalomba ágyazása az 5. évfolyamon?
- (2) Milyen hatással van a tartalomba ágyazott képességfejlesztés a kognitív készségek és képességek fejlődésére?

Kutatási hipotéziseinket az alábbiakban foglaljuk össze:

1. A létrehozott módszertani anyagok és képességfejlesztő füzetek koncepciójával a szövegfeldolgozó képességfejlesztés beilleszthető a hagyományos, témáról témára haladó oktatásba.
  - 1.a A részletesen kidolgozott képességfejlesztő módszertani segédanyagok koncepciója alkalmas a szövegfeldolgozó képességfejlesztés támogatására.
  - 1.b A képességfejlesztő füzetek alkalmasak a cselekvéses, kooperatív tanulás megvalósítására.
2. A tantárgyi tartalmakkal zajló folyamatos, szövegfeldolgozó fejlesztés elősegíti az olvasási, rendszerező, összefüggés-megértési, következtetési és kombinatív képesség gyorsabb fejlődését. A kutatások alapján ismert spontán képességfejlődés várhatóan felgyorsítható, a fejlesztés eredményeként 5. osztály végére megnő azoknak az aránya a spontán fejlődő tanulókéhoz képest, akikben a fejlesztett képességek már optimális szinten, állandósultan működnek.
3. Kedvező változás történik a tanulók kognitív motívumaiban. Az elsajátítási motívum ill. a fejlesztés tantárgyai iránti attitűd kevésbé csökken, mint az országos átlag.

A 3. fejezet bevezetőjében leírtaknak megfelelően az előkísérletben csak a fejlesztő feladatok beágyazhatóságát és közvetlen hatását vizsgáltuk, így a 3. hipotézis ellenőrzésére nem került sor. A 2. hipotézis ellenőrzése az előkísérletben nem kontrollcsoporthoz történő hasonlítás alapján, hanem a keresztmetszeti vizsgálatok alapján feltárt fejlődéshez viszonyítva történt.

### 3.2. Vizsgálati módszerek, eszközök

A kísérletben fejleszteni kívánt készség- és képességterületek fejlettségének mérésére olyan, magas megbízhatósági mutatóval rendelkező teszteket alkalmaztunk, amelyek – a szövegértés területét kivéve – az adott képesség kritériumorientált diagnosztikus értékelésére készültek. E tesztekkel a korábbi vizsgálatokban – azt felhasználva, hogy a tesztek mindegyike széles életkori tartományban alkalmas mérésre – nagymintás, több korosztályt felölelő keresztmetszeti felméréseket végeztek, így rendelkezésre állnak több életkorban az átlagos fejlettség jellemzői, valamint az egyes fejlettségi szinteket elérők mintán belüli aránya a vizsgált életkorokban. A következtetéses teszt elemeit szintén több korábbi vizsgálat felhasználta, ám a teszt jelen vizsgálatban használt változatáról nem rendelkezünk országos reprezentatív mérési adatokkal.

A szövegértés fejlődésének vizsgálatára használt teszteket Józsa Krisztián, Bratinkáné Magyar Éva és Hrabovszki Mihály dolgozta ki, a feladatokat részletesen bemutatja Molnár Éva és Józsa Krisztián (2006). A hazai és nemzetközi vizsgálatokban használt szövegtípusok közül dokumentumszövegek és mintegy féoldalnyi folyamatos, elbeszélő szöveg szerepel a teszt mindkét változatában. A dokumentumok megértését egyrészt egy menetrendi táblázat, másrészt egy ábra értelmezésére vonatkozó feladatok vizsgálják. A menetrendre vonatkozó kérdések megválaszolásához több hasonló jellegű információ közül kell kiválasztani a megfelelőt, az ábraértelmezésnél a különböző információkat egy oszlopdiagramról lehet leolvasni. A teszt kérdéseinek többsége nyílt, a feladatok elsősorban (13 ill. 10 item) információ-visszakeresést és szövegértelmezést vizsgálnak, 2 item a szövegre való reflektálást vizsgálja. A megoldás során a tanulók nem használhatnak segédeszközöket.

A teszt normaorientált értékelésre alkalmas. A nagymintás, keresztmetszeti vizsgálat eredményeként rendelkezésre állnak 3. évfolyamtól 11. évfolyamig az átlagos,

százalékpont-skálára átszámított fejlettségi értékek és az egyes életkorokra jellemző szórások (Molnár Gy. és Józsa, 2006).

A *rendszerző képesség* fejlettségének és fejlődésének kritériumorientált értékelését Nagy József tesztjével (2.2. fejezet) végeztük. A rendszerző képesség a gondolkodás egyik komplex képessége, amely „a dolgok és viszonyaik, illetve a meglévő információk és viszonyaik (relációik) felismerésével és elrendezésével teszi lehetővé új tudás létrehozását” (Nagy, 2003a, 271. o.). Az alkalmazott teszt e képesség kognitív készségeinek fejlettségét méri, a feladatok megoldása a fogalomképzés, a besorolás, a definiálás, az osztályozás és a sorképzés készségeinek működtetését igényli. A feladatokat részletesen bemutatja Nagy József (2003a) tanulmánya. A kritériumorientált teszt két, egyenként 50 itemet tartalmazó változata csak a feladatok sorrendjében tér el egymástól. A teszt nagymintás, negyediktől tizedik évfolyamig terjedő keresztmetszeti vizsgálatából nemcsak az egyes életkorokban mérhető átlagos fejlettség és az egyéni különbségeket jelző szórások állnak rendelkezésre, hanem minden korosztályból az egyes fejlettségi szinteket elérők aránya is (Nagy, 2003a).

A tapasztalati összefüggés-megértés mérésére szintén Nagy József tesztjét alkalmaztuk (2.3.2. fejezet). A feladatsor nyolc feladatból áll, mindegyik a nyolc elemi összefüggés-fajta egyikének megfelelő összefüggést tartalmaz, hétköznapi kontextusban. A tanulóknak egyrészt be kell sorolniuk az összefüggést a három dimenzió – okság vagy együttjárás, szükségszerű vagy valószínű velejáró, nemcsak-akkor vagy csak-akkor feltétel – szerint. További feladatként az eredeti összefüggésről illetve a feltétel vagy a velejáró tagadó formáját tartalmazó további három összefüggés szükségszerűségéről kell dönteniük. A teszt két változatban készült, az egyes változatok csak a feladatok sorrendjében térnek el egymástól (Nagy, 2000b).

Az iskolai tananyag megértése szempontjából szintén fontos az alapvető következtetési sémák megfelelő használata. A kétváltozós logikai műveletek és az ezeket mint premisszákat tartalmazó következtetések fejlettségének vizsgálatára Nagy József tesztjét alkalmaztuk, amely felhasználja Vidákovich Tibor (2002) tesztjének feladatait (2.4. fejezet) is. A teszt egyik részének feladataiban két, hétköznapi dolgokra vonatkozó, valamely kétváltozós logikai műveletnek megfelelő nyelvi elemmel összekapcsolt logikai kijelentés áll, ezt minden esetben négy kijelentéspár követi (a két egyszerű kijelentés állító illetve tagadó formájának összes lehetséges párosítása). A tanulóknak minden kijelentéspár esetén el kell dönteniük, hogy a kijelentéspár fennállása esetén az összetett kijelentés igaz-e vagy sem. A teszt egy további részében a kétpremisszás következtetések legegyszerűbb formáit alkalmazó feladatok találhatóak. Ezekben a feladatokban a két premissza közül az első egy kétváltozós logikai műveletnek megfelelő nyelvi elemmel összekapcsolt kijelentéspár, a második premissza pedig egytagú, az előző összetett kifejezésben szereplő valamelyik kijelentés állító vagy tagadó formája. Ezután (a kétváltozós műveleteknél leírtakhoz hasonlóan) a négy kijelentéspár mindegyike esetén el kell a tanulóknak dönteni, hogy azok fennállása esetén a két premissza igaz-e egyidejűleg (a feladatok részletes bemutatását ld. Vidákovich, 2002). A teszt harmadik részében a tanulóknak következtetési láncok alapján megkezdett konklúziókat kell befejezniük. A következtetési láncokban a szereplő három kijelentés az állító és tagadó változatok mindegyikében előfordul, azaz összesen nyolcféle láncot alkalmaztunk. A teszt a globális értékelés mellett alkalmazhatóvá teszi a részteljesítményeket elismerő, analitikus értékelési módszert is (Vidákovich, 2002).

A *kombinatív képesség* struktúrájának feltárásával, a képesség kialakulásának folyamatával Csapó Benő foglalkozik az 1970-es évek vége óta megjelent számos munkájában (Csapó, 1983, 1988, 2001b). A képesség *elemi szintjének* kialakulását Nagy

*József* (2004) vizsgálta, a mérések során az ő tesztjét alkalmaztuk (2.5.1. fejezet). A képesség elemi szintje a lehető legkevesebb számú halmazzal, elemfajttal és a kialakítandó összetételek minimális hosszával működik. A képesség elemi szintjének megbízható működése elengedhetetlen a magasabb komplexitású szintek biztos működéséhez, ezért fontos az elemi szint készségeinek, részkészségeinek, rutinjainak, ismereteinek fejlesztése. Az elemi szint összetevőit *Nagy József* (2004) tanulmánya mutatja be. A kritériumorientált diagnosztikus teszt az elemi kombinatív képesség 16 részkészségének működést vizsgálja egy-egy feladattal, szimbolikus szinten. A tanulók számára minden feladatban megadott, hogy mely betűkből kell összetételeket képezni (a feladat típusától függően két vagy három betű), milyen hosszúak a kialakítandó összetételek (csak két betűből, illetve egy vagy két betűből álljanak), szabad-e ugyanazt a betűt egy összetételben belül többször is használni, illetve hogy az összetételben szereplő betűk felcserélése új szót eredményez-e. A teszt két változata csak a feladatok sorrendjében tér el egymástól. A teszt értékelésére két módszert alkalmazhatunk; a SZÖVEGFER (Szövegfeldolgozó Fejlesztőrendszer) kísérlethez kapcsolódó mérésekben csak a szigorúbb, az összes helyes összetétel felsorolását elváró módszert használjuk (*Nagy, 2004*).

A fenti képességterületek mellett a vizsgálatok során a nonverbális intelligencia vizsgálatára a Raven-tesztet alkalmazzuk. A Raven-féle progresszív mátrixok tesztje a nonverbális analógiás gondolkodást méri. A vizsgált személynek a teszt képein (mátrixain) kialakuló mintázatok logikailag helyes folytatását kell megtalálnia. Az egymást követő feladatok azonos struktúrájúak, fokozatosan nehezedőek. *Raven* szerint a teszt egyrészt a bonyolult helyzetek átlátásának képességét, másrészt a fontos információk megtartásának és felhasználásának kapacitását méri (*Raven, 2000*). A teszt jellegéből adódóan nem ad információt a verbális képességekről, emellett a vizuális észlelési problémákkal küzdők esetén alábecsüli az intellektuális fejlettséget.

### **3.3. Fejlesztési módszerek**

Ebben a fejezetben arra mutatunk példákat, mi módon lehet a hagyományos tankönyvi szövegek feldolgozásával, tanórai keretek között egyidejűleg fejleszteni a szövegértést és a gondolkodási képességeket. Arra kerestünk gyakorlati megoldást, hogyan lehet a tananyag elsajátítását a készségek és képességek fejlesztésével összekapcsolni. Példákat mutatunk a fejlesztő feladatokra, emellett bemutatjuk, milyen tanári felkészülést igényel a fejlesztés, hogyan tervezhető az éves tanári munka a fejlesztőanyagok felhasználásával. Emellett arra is rámutatunk, hogy a tanulók aktív együttműködésére építő társas tanulási helyzet eredményesebbé és élvezetesebbé teheti a képességfejlesztést.

#### **3.3.1. A tanórai képességfejlesztés egy lehetséges módja**

Az 1.2. fejezetben részletesen bemutatuk, hogy az iskolai keretek között folytatható képességfejlesztés egyik hatékony módjának a tantárgyi tartalmakba ágyazott fejlesztés kínálkozik. Ennek eszközei lehetnek például a tankönyvek. A jól megírt tankönyvi szövegek általában már önmagukban számos lehetőséget nyújtanak a fejlesztés számára. A képességfejlesztő feladatok elkészítése során ezeket a pontokat igyekeztünk feltárni, és a tartalom elsajátítását segítő módon beágyazni a feladatokat.

A szövegfeldolgozó képességfejlesztéshez olyan tankönyvi szövegeket célszerű választani, amelyek a tananyag legfontosabb témaköreire, fogalmaihoz kapcsolódnak. Egy-egy feldolgozásra kerülő szöveg esetén előnyös, ha minél több képesség összetevőivel végzünk feladatokat. Így egyrészt a tartalmat, az elsajátítandó ismereteket alaposan körüljárhatjuk, több szempontból feldolgozhatjuk, másrészt a képességet – különösen akkor, ha párhuzamosan több tantárgyban is fejlesztést végzünk – sok különböző tartalommal működtethetjük. A feldolgozandó tankönyvi szövegeket úgy érdemes megválasztani, hogy az arra épülő feladatok megoldása rövid időt, általában csak néhány percet vegyenek igénybe. Ez azt jelenti, hogy egy-egy szöveg hossza nem lehet több néhány bekezdésnél.

A tantárgyi tartalomba ágyazott, tankönyvi szövegeket feldolgozó fejlesztést két fázisban végezzük: (1) Az első lépés egy teljes tanórát kitevő *szövegfeldolgozó olvasásfejlesztés*. Ennek keretében a tanulók megismerik a szövegben szereplő fogalmakat, gondolatokat, megértik a szöveg elsődleges jelentését. (2) Az ezt követő hat-hét tanórán kerül sor a *szövegfeldolgozó gondolkodásfejlesztésre*. Ezeknek a tanóráknak az első néhány percében a tanulók a már ismert szövegre épülő képességfejlesztő feladatokat oldanak meg, az óra további részében – a szokásos módon – új tananyagot dolgoznak fel. Így elősegíthetjük a feldolgozásra kiválasztott szövegekben szereplő, egyébként is hangsúlyos tantárgyi ismeretek gyakori ismétlését is, ugyanakkor a pedagógus lehetőséget kap a továbbhaladásra a tantárgy anyagában.

Egy tantárgy teljes anyagának ily módon történő feldolgozása természetesen nem cél, és időben sem lehetséges. A fejlesztéshez – szakértői javaslatok alapján – olyan tankönyvi szövegeket célszerű kiválasztani, amelyek valóban a tantárgy legfontosabb témaköreit, fogalmai tartalmazzák. Ezeknek a témáknak a részletes feldolgozásával a képességek fejlesztése mellett minden bizonnyal a tantárgy legfontosabb ismereteinek elsajátítását is elősegítjük. A fejlesztőmunka folytonosságához fontos, hogy a témakörök az egész éves tananyagban egyenletesen helyezkedjenek el. Tekintettel arra, hogy egy-egy téma feldolgozásával több egymást követő tanórán keresztül is foglalkozunk, tantárgyanként körülbelül tíz, tartalmi szempontból fontos téma feldolgozása tűnt megvalósíthatónak.

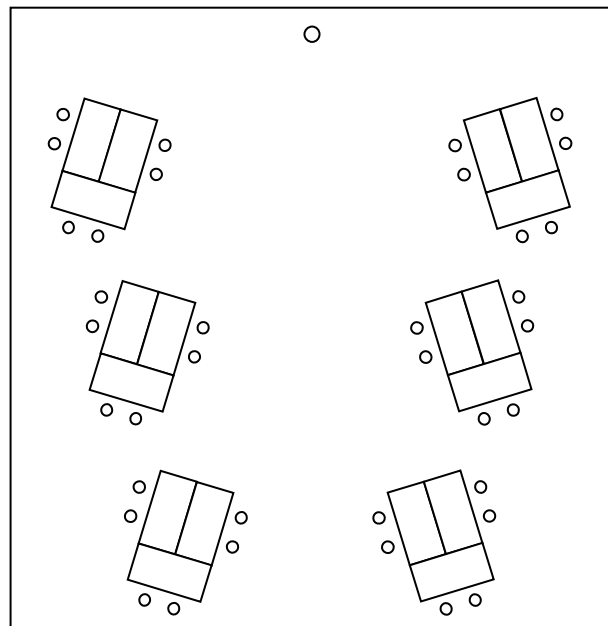
A feldolgozásra kerülő szövegek általában rövidebbek, mint egy-egy teljes lecke, emellett a fejlesztő feladatok kivitelezésére, megbeszélésére is szükséges valamennyi idő, ezért a hagyományos tananyag legkevésbé hangsúlyos részeinek tanórai feldolgozásától esetleg el kell tekinteni. Fontos ugyanakkor megjegyezni, hogy a fejlesztés teljes egészében a tanórákon zajlik, és a tanulók számára nem jár külön felkészüléssel. A fejlesztéshez kiválasztott témák ismeretében tervezhetik meg a pedagógusok az éves munkát, a szövegfeldolgozó órák és a képességfejlesztő feladatok ütemezését.

Mind a négy tantárgy esetében szakértői javaslatok alapján választottunk ki 10-10 kulcsfontosságú témát, összesen tehát mintegy 40 témát. Minden témához összeállítunk kb. 12 oldalnyi fejlesztő anyagot, amiből 4 oldal képességfejlesztő munkafüzet a tanulóknak, 8 oldal pedig módszertani segédlet a pedagógusok részére (*Pap-Szigeti, 2005; Simonné, 2005; Zentai, 2005*). A munkafüzetek feladatai az olvasási, összefüggés-megértési, kombinatív, következtetési és rendszerező képesség fejlesztésre irányulnak. Ezekről *3.3.3. fejezetben* részletesen írunk.

A tanulók motiváltsága nélkül a fejlesztés értelmetlen és eredménytelen. A feladatok megoldása által nyújtott sikerélmények hozzájárulhatnak a tanulók énképének fejlődéséhez. A megértés, az elsajátítás öröme fejleszti a tanulási motívumokat. A tanulók aktivitására, társas megnyilvánulásaira építő módszereknek – mint például a kooperatív tanulásnak – önmagában is jelentős motiváló ereje lehet. A szövegek

feldolgozása, a képességfejlesztő feladatok megoldása során felváltva alkalmazunk különböző tanulásszervezési módokat. Jelentős szerepet kap a tanulók cselekedtetése, a társas tanulási helyzet, a kooperatív tanulási módszerek (1.5. fejezet) alkalmazása. Emellett azonban jelen van a hazai viszonyok között hagyományosnak tekinthető frontális óravezetés, nagymértékben építünk a tanulók önálló munkájára is. Úgy véljük, a különböző módszerek változatos alkalmazása motiválón hat a tanulókra, ezáltal növeli a fejlesztés eredményességét (vö. Józsa és Székely, 2004).

Kísérletünk során olyan teremelrendezést alakítottunk ki, amely egyidejűleg alkalmas mindezen munkaformák megvalósítására. A 3. ábrán vázolt elrendezés esetén mind a frontális, mind a kooperatív tanulás megvalósítható. Emellett az elrendezés jelentős előnye, hogy a hagyományos iskolai padokból kialakítható, nem szükséges új berendezések beszerzése.



3. ábra. A kooperatív, a frontális és egyéni tanulás megvalósítására egyaránt alkalmas ülésrend (Nagy, 2005b, 31. o.)

A szövegek első, teljes tanórát igénybe vevő feldolgozását frontális óravezetéssel végzik az osztályok. Ez lehetőséget ad a megértéshez szükséges előismeretekről való közvetlen meggyőződésre, a szöveggel kapcsolatos ismeretlen vagy kevésbé ismert fogalmak, kifejezések megbeszélésére. A feladatok megoldása kezdetben szintén tanári segítséget igényelhet, később azonban egyre nagyobb teret kaphat az egyéni munka és a kooperáció (1.5. fejezet). A csoportok kialakítása a pedagógusok irányításával zajlik, érdemes azonban a kialakítás szempontjait, lehetséges módjait megismerni. Ebben segíthet Kagan (2004) módszertani könyvének magyar fordítása. A csoportok létszámaként Benda József (2002a) három-öt főt javasol, Kagan (2004) a négyfős csoportok mellett sorakoztat fel érveket. A Nagy József által javasolt teremelrendezés (3. ábra) négy-hat főből álló csoportok esetén jól alkalmazható.

A 3.3.2. és a 3.3.3. fejezetben a fejlesztés gyakorlati vonatkozásait, az alkalmazható módszereket és feladattípusokat mutatjuk be.

### 3.3.2. Szövegfeldolgozó olvasásfejlesztés

Számos hazai és nemzetközi vizsgálat rámutatott (2.1. fejezet), hogy a magyar tanulók jelentős részének komoly problémái vannak a szövegértéssel, olvasási képességük fejlettsége nem éri el az önálló tanuláshoz szükséges szintet.

Az olvasási képesség fejlődése – hasonlóan más képességekhez – évekig tartó folyamat. Nem várható, hogy az alsó tagozatos évek alatt az olvasási képesség begyakorlódjon. A tanulók jelentős hányadánál az olvasási az iskoláskor végére sem éri el az önálló ismeretszerzéshez szükséges fejlettségi szintet, a felnőttek egy részének is komoly gondja van az olvasással. A *Nagy József* (2006b) tanulmányában közölt vizsgálatok arra is rámutatnak, hogy a tanulók sokaságának az olvasási készség fejlettségével (az olvasás technikai összetevőivel) is gondjai vannak. A felsős tanulók egy részénél például még a leggyakoribb szavak rutinszerű kiolvasása sem működik. Nyilvánvaló pedig, hogy ez elengedhetetlen előfeltétele a szövegértésnek. E vizsgálat adatai némiképp megcáfolják azt a gyakran hallható kijelentést, hogy az olvasás technikai részével nincsenek gondjai a tanulóknak, csak a szövegértéssel.

Az alsó tagozaton az olvasás és írás tanítása elsősorban a magyar nyelv és irodalom keretein belül folyik. Sajnos kézenfekvő a sztereotípiát, hogy a pedagógustársadalom az ugyanezen nevű tantárgy keretei közé utalja a felső tagozaton mindazokat a tevékenységeket, amelyeket az olvasás fejlesztése alatt ért. Az alsó tagozat végével az olvasás tervezett, tudatos fejlesztése gyakorlatilag abbamarad. A szövegértés fejlesztésére legtöbb esetben vajmi kevés hangsúly esik, jóllehet nyilvánvaló, hogy az alsó tagozat négy éve a legtöbb tanuló esetében nem elegendő az olvasási képesség megfelelő fejlettségi szintjének eléréséhez (a témában ld. még *Kádárné*, 1979; *Molnár E. K.*, 2006).

Úgy véljük, az olvasási képesség, a szövegértés fejlesztésének hatékony módja az lehet, ha az egyébként is elolvasásra váró szövegek – mint például a természetismeret, a történelem stb. tárgyak szövegeinek – feldolgozásával végezzük a fejlesztést. Nem szükséges tehát további szövegértéssel foglalkozó tanórák beiktatása felső tagozaton, a fejlesztés elvégezhető olyan szövegekkel, amelyeket egyébként is elolvasnának a tanulók. Ehhez az szükséges, hogy a felső tagozatos pedagógusok (szakjuktól függetlenül) kellő gyakorlatra és szakmai nyitottságra tegyenek szert a szövegértés fejlesztése terén. A következőkben azt mutatjuk be röviden, hogy fejlesztő kísérletünkben ez miként valósul meg.

A szövegfeldolgozó olvasásfejlesztés első lépéseként – történjen ez akár történelem vagy természetismeret órán – közel egy teljes tanórát használnak fel a tanulók az új szövegek feldolgozására. A tanárok ekkor többször is elolvassák, elolvastatják és értelmezik a szöveget a tanulókkal. A szöveg feldolgozását, értelmezését a szavak szintjétől indulva lépésenként, a szöveg egészének megértéséig fokozatosan végzik, hasonlóan *Collins* és *Smith* (1980) megközelítéséhez, akik a szöveg különböző szintjein megjelenő megértési nehézségek kompenzálásában látták a szövegértés fejlesztésének egyik lehetőségét (2.1.3. fejezet). A szövegfeldolgozó olvasásfejlesztés lépései a 2. táblázatban követhetők nyomon. A továbbiakban ezek közül a lépések közül a legfontosabbakat tankönyvi szövegekből vett példákkal szemléltetjük.



2. táblázat. A szövegfeldolgozó olvasásfejlesztés lépései

Lépés	Tevékenység	Cél
Előkészítés	az óra témájának ismertetése néhány mondatban	a tanulók érdeklődésének felkeltése, ráhangolódás
Felolvasás	a feldolgozandó szöveg tanári felolvasása jól tagolt, figyelem-felhívó hangsúlyozással	a szöveggel való ismerkedés, a szöveg bemutatása
Kevésbé ismert kifejezések megjelölése	a tanulók önállóan megjelölik a szövegben az általuk kevésbé ismert kifejezéseket (szavakat, szókapcsolatokat, fogalmakat)	az ismeretlen kifejezések magyarázata, a szavak jelentésének értelmezése, magyarázata
Célfogalmak kiemelése	a tanítás célfogalmainak kiemelése a szövegből tanári irányítással, jelentésük megbeszélése, felírás a táblára	a célfogalmak kiemelése, jelentésük elsődleges rögzítése
Mondatértő olvasás	a szöveg önálló elolvasása során azoknak a mondatoknak a megjelölése, amelyek jelentése nem érthető	az értelmezendő, magyarázatra szoruló mondat(ok) kiválasztása
Mondat- és gondolatelyemzés	az értelmezendő mondat(ok) jelentésének megbeszélése, elemi gondolatokra, kijelentésekre bontása, átfogalmazás(ok)	a szövegértés működéséhez szükséges gondolathálók kialakításának segítése
Bekezdés-értelmezés	a szöveg hangos tanulói felolvasása bekezdésenként, a bekezdés tartalmának elmondása	a bekezdés lényeges elemeinek kiemelése
Szövegértelmezés	a teljes szöveg hangos tanulói felolvasása, a szöveg tartalmának elmondása	mélyebb szövegfeldolgozás segítése, a szöveg lényeges elemeinek kiemelése

A 4. ábrán példaként a természetismeret tantárgy tananyagából mutatunk be egy feldolgozandó szöveget. A szöveg egy ötödikes tankönyvi szövegnek a részlete; a rövidítéskor csak a legkevésbé fontos részeket hagytuk el. A rövidítést az indokolja, hogy az órai többszöri felolvasással, olvastatással, átfogalmazásokkal együtt elvégezhetőek legyenek a feladatok. A rövidített szöveg a gyermekek képességfejlesztő füzetében az itt közölt formában található meg. Az eredeti tankönyvi szövegben található kiemelések a feladatokban változtatás nélkül szerepelnek, hiszen ezek sokszor segítik a téma fontos fogalmainak, összefüggéseinek megkeresését. Az első felolvasást, a szöveg bemutatását a tanár végzi figyelemfelhívó hangsúlyozással, így már az első olvasáskor lehetőség nyílik a legfontosabb fogalmak kiemelésére.

A szókincs mennyiségének fejlődésében feltételezhetően szerepet játszik a gyakori olvasás spontán fejlesztő hatása. Ugyanakkor a szókincs is jelentős mértékben hozzájárul az olvasás megértéséhez, segíti a fogalomrendszer kiépülését, bővülését. Ez

alapján nyilvánvaló, hogy szókészletünk növekedése szoros összefüggésben van az olvasásmegértés szintjével. Miközben új szavakat olvasunk, új fogalmakat sajátítunk el, vagy a már meglévő fogalomkészletünk bővül azáltal, hogy az ismert szavakhoz és fogalmakhoz új tulajdonságokat, viszonyokat kapcsolunk (Korom, 2005; Nagy, 1985, 1987; Vidákovich és Cs. Czachesz, 1999). Minél többféle kontextusban olvassuk a szavakat, jelentésük annál árnyaltabb lesz, újabb olvasásra ismét módosulhat a jelentés. Így a folyamatos olvasással szüntelenül alakul tudásunk, fogalomrendszerünk is (Cs. Czachesz, 1998).

A szilvát fogyasztjuk nyersen, befőttként, lekvárként, ecetben eltéve és pálinka formájában. Aszaltványa segíti az emésztést, ezért patikákban gyógyszerként árusították.

Hazánk szinte minden táján folyik a szilvatermesztés, mert a szilvafa környezetével szemben nem túl igényes. Nem kíván túl sok gondozást, de leginkább a párás folyóvölgyekben érzi jól magát. **Sekélyen, szétterülően gyökeredzik**, ezért a tartós csapadékhiányt nehezen viseli. Ilyenkor lehullatja gyümölcseit.

A fa **középmagas, sima koronája felfelé törő**. Ha nem ritkítják, alakítják, besűrűsödik úgy, hogy még megmászni sem lehet. **Levele megnyúlt, tojásdad alakú, fűrészszélű**, fehér virágai késő tavasszal nyílnak. **Termése hamvas kék**. Hamvasság védi a termést a nedvességtől. A szilva **magját több réteg borítja: viaszos héj, édes gyümölcshús, valamint a vékony maghéj. Az ilyen termést csonthéjas termésnek nevezzük**.

Megjegyzés: A félkövér szedés az eredeti tankönyvi szöveg kiemelése.

#### 4. ábra. Példa a feldolgozandó szövegre (Gyenes, 2003. 8. o.)

A fejlesztő kísérletben a tanulók által kevésbé ismert szavak, fogalmak kiemelése a szókincsfejlesztést szolgálja. Az 5/a. ábrán a tanulók füzetében szereplő feladatot láthatjuk, a 5/b. ábra pedig a tanárok módszertani füzetében található feladatleírást tartalmazza ugyanehhez a feladathoz. Ezek a feladatok tantárgytól és témakörtől függetlenül egységesek, csak a tankönyvi szöveg változik. A módszertani ajánlásnak megfelelően az ismeretlen fogalmakat önállóan keresik ki a gyerekek a szövegből, majd megjelölik, leírják őket. Azért különösen fontos, hogy az ismeretlen szavakat mindig önálló munkában emeljék ki, mert sokszor olyan szavak jelentése is nehézséget okozhat, amiről azt nem is feltételeznénk.

Előfordul olyan eset is, amikor hangzásában ismert a szó, önmagában értik vagy érteni vélik a jelentését, mondat-, illetve szöveggörnyezetben mégis problémát okoz a megértés. A kiemelést követi a szavak jelentésének magyarázata. Ezt elvégezhetik maguk a gyerekek is; az ötleteiket érdemes összegyűjteni, a tanári megerősítés, a legfontosabb jegyek kiemelése azonban a legtöbb esetben szükséges.

**Kevésbé ismert kifejezések (szavak, szókapcsolatok, fogalmak):**

.....  
 .....

#### 5/a. ábra. A szókincsfejlesztés segítése (feladat a tanulók füzetében)

A szavak jelentésének magyarázata után a *célfogalmak kiemelése* a szövegfeldolgozás következő lépése. Célfogalmak alatt azokat a fogalmakat értjük, amelyek a tananyag tanítása szempontjából kiemelkedő fontosságúak. A célfogalmak kiemelése tanári irányítással történik, de előzőleg – a reciprok tanítás módszeréhez

hasonlóan – a tanulók aláhúzzák a javaslataikat a szövegben. Minden felmerülő kifejezés esetén megbeszélik, hogy miért tartozik az a célfogalmak közé, vagy miért nem sorolható oda. A célfogalmak kiemelésével a szöveg gondolathálójának kulcspontjait emelik ki a diákok, ez a gyakorlás a szöveg tartalmának áttekintésében, a fogalomstruktúra meglátásában feltételezhetően nagyban segíti a lényegkiemelő képesség fejlődését.

Olvassátok el a szöveget önállóan, és minden olyan kevésbé ismert *kifejezés* (szó, szókapcsolat, fogalom) *elé* írjatok egy kis kérdőjelet, amelyeknek nem egészen ismeritek a jelentését, nem tudnátok jól elmagyarázni, hogy mit jelent!

Milyen kevésbé ismert kifejezéseket találtatok a szövegben? Soroljátok fel! (A tanár a tábla felső részére sorban felírja egymás után a gyerekek által felsorolt összes kifejezést. Ezeket mindenki beírja a füzet „**Kevésbé ismert kifejezések**” üres soraiba.)

Beszélgjünk meg, mit jelentenek ezek a kifejezések! (Megbeszélés, magyarázat, ahol lehet szemléltetés, példák.)

*5/b. ábra. A szókincsfejlesztés segítése (módszertani ajánlás pedagógusoknak)*

A célfogalmak kiválogatását tartalmazó egyik feladat a *6/a. ábrán*, a hozzá kapcsolódó módszertani ajánlás pedig a *6/b. ábrán* található. A módszertani ajánlásban szerepelnek a szerzők által fontosnak ítélt célfogalmak. A *6/b. ábrán* közölt példa a *4. ábra* szövegéhez kapcsolódik.

**Célfogalmak:**

.....  
.....

*6/a. ábra. A célfogalmak kiemelése (feladat a tanulók füzetében)*

Most olvassátok el újra a szöveget, és *húzzátok alá* azokat a *fogalmakat* (kifejezéseket), amelyek a tanulás célfogalmai lehetnek, amelyek miatt ezzel a témával foglalkozunk!

A tanulók felsorolják, hogy mely kifejezéseket húzták alá. Ezeket egyenként megbeszéljük, és tisztázzuk, hogy miért vagy miért nem tartoznak a célfogalmak közé. Ennek eredményeként az alábbi kifejezések kerülnek a táblára nagybetűkkel, amelyeket a tanulók is bemásolnak a füzetükbe a „**Célfogalmak**” nevű üres sorokba.

**Célfogalmak:** SZILVAFA, GYÖKÉRZET, KORONA, SZILVA, VIRÁG, TERMÉS, CSONTHÉJAS TERMÉS, MAG; HÉJ; GYÜMÖLCS. Ezeknek a kifejezéseknek a jelentését ismét megbeszéljük, de most már a tanulók javaslatait kérve, összehasonlítva, és végül eljutva a megfelelő fogalmazásig.

*6/b. ábra. Célfogalmak kiemelése (módszertani ajánlás pedagógusoknak)*

Nagy József (2006a) kifejti, hogy szavak felismerése önmagában csak ahhoz elegendő, hogy aktiválja az olvasó gondolathálóját. Az olvasó a szövegben szereplő szavak felismerésével és az általuk aktivált fogalomhálónak köszönhetően értheti meg a bennük rögzített információt. A mondatok megértését a *mondatértő* készség biztosítja. A szöveg megértésének feltétele a mondatértő készség optimális fejlettsége. A megértésben szerepet játszó összetevők feltételezhetően nem egymás után, hanem egy

időben működnek, párhuzamosan végezve a különböző szintek (betű, szó, mondat) feldolgozását (Cs. Czachesz, 1998; Eysenck és Keane, 1997).

A szavak jelentésének értelmezését, a célfogalmak jelentésének körülhatárolását követően a mondatok megértésén van a hangsúly. A mondatok jelentésének megértése, a *mondatértő készség* fejlesztése céljából első lépésként a tanulók újra, önállóan elolvassák a teljes szöveget, kiválasztják és megjelölik azokat a mondatokat, amelyeket nem értettek meg. A kiválasztott mondatok jelentését közösen megbeszélik, elmagyarázzák, megértésüket ellenőrzik. Ezt követi a mondatok lebontása elemi és egyszerű gondolatokra. A következő lépésben pedig az értelmezett gondolatokból újra összerakják az összetettebb, bonyolultabb mondatszerkezeteket. Természetesen ez a gondolatelemzés nem valósítható meg minden értelmezésre szoruló mondatnál, ezért a fejlesztő anyagok kidolgozói előzetesen, a fejlesztés során kiválasztották a legfontosabb mondatokat, amelyek elemzése, megértése kiemelkedő jelentőségű a tananyag feldolgozása szempontjából. A 7. ábrán egy olyan példát mutatunk be történelem tantárgyból a mondat- és gondolatelemzésre, amely jól szemlélteti a tartalmilag legfontosabb mondatok elemekre bontását, majd felépítését és végül az eredeti mondat átfogalmazásait.

#### **A szövegből kiemelt elemzendő mondatok:**

*Uralma véget vetett a véres belső harcoknak, de a köztársaságnak is. A népgyűlés már csak a Caesar által javasolt jelöltekből „választhatta meg” a tisztviselőket, és olyan javaslatokról tárgyalhatott, amelyeket Caesar jóváhagyott.*

##### **Első mondat**

Próbáljátok meg a mondatot elemi gondolatokra, elemi kijelentésekre bontani. (Ha nincs jelentkező, mi mondjuk az első elemet. Mi lehet a következő elem? És így tovább.)

**Elemi gondolatok:** Caesar uralomra került. Caesar véget vetett a harcoknak. A köztársaság véget ért.

**Egyszerű gondolatok:** Caesar uralma véget vetett a harcoknak. Caesar uralma miatt véget ért a köztársaság.

**Összetett gondolat:** Az elemzett mondat.

**Átfogalmazások:** Caesar békét teremtett, de a köztársaság is megszűnt. Caesar elég hatalommal rendelkezett ahhoz, hogy véget vessen a véres belső harcoknak, de ezzel a köztársaságot is uralma alá hajtotta ... stb.

##### **Második mondat**

**Elemi gondolatok:** A népgyűlés tisztviselőket választott. Caesar jelölteket javasolt. A népgyűlés törvényekről tárgyalt.

**Egyszerű gondolatok:** A népgyűlés a Caesar által javasolt jelöltekből választhatott. A népgyűlés a Caesar által jóváhagyott törvényekről tárgyalhatott.

**Összetett gondolat:** Az elemzett mondat.

**Átfogalmazások:** A népgyűlés csak olyan tisztviselőt választhatott, akit Caesar

javasolt, és csak a Caesar által jóváhagyott javaslatokról tárgyalhatott ... stb.

#### **7. ábra. Mondatértelmezés és gondolatelemzés (módszertani ajánlás pedagógusoknak)**

Ahogy a szavak, szó szerkezetek között alá- és mellérendelt struktúrák épülnek fel a mondaton belül, úgy a nagyobb szövegegységen belül is felfedezhetők a mondatok közötti kapcsolódások, szerkezeti, logikai, grammatikai hierarchikus összekötők. Az olvasott szövegek megértésében alapvető jelentőségű ezeknek a szerkezeti kapcsolódásoknak a felismerése, megértése.

Bemutatott szövegfeldolgozó modellünkben a szöveg feldolgozásának a következő szintje a *bekezdések feldolgozása, értelmezése*. A szöveget a pedagógus

ismét elolvastatja vagy felolvastatja a tanulókkal, ezt követően bekezdésenként egy-egy tanuló elmondja a bekezdés tartalmát. A jó megfogalmazásokat kiemelik, a hibákat közösen javítják, a hiányosságokat pótolják.

A bekezdések értelmezését a szöveg egészének összefoglalása követi. A szöveget egy tanuló újra felolvassa, valaki pedig megpróbálja a szöveg tartalmát ismertetni. Tanári irányítással beszélnek meg a szóbeli megfogalmazási kísérletek tartalmát, helyességét, pontosságát, és javítják a hibákat.

### 3.3.3. Szövegfeldolgozó gondolkodásfejlesztés

A 3.3.2. fejezetben azt mutattuk meg, hogy a SZÖVEGFER-kísérlet során milyen módszerekkel, lépésekkel segítettük a szövegek feldolgozását, megértését. A tankönyvi szövegek szervezett információk, rendszerezések, összefüggések sokaságát tartalmazzák. Ezek használható, aktív tudássá válása gondolkodásunk eredményeként jön létre. Kézenfekvőnek tűnik, hogy a tankönyvi szövegeket a gondolkodásunk, gondolkodási képességeink fejlesztéséhez szándékoltan is felhasználjuk.

A következőkben arra mutatunk be néhány példát, hogy a tanulók számára már jól ismert tankönyvi szöveg felhasználásával hogyan lehet néhány gondolkodási képességeket fejleszteni. A szövegek feldolgozására épülő gondolkodásfejlesztés szükséges feltételének érezzük, hogy kellően ismert legyen a szöveg, értsék a tanulók a benne szereplő fogalmakat, gondolatokat. A tankönyvi szövegek feldolgozása mint képességfejlesztési módszer egyben azt is jelenti, hogy tantervileg körülhatárolt tananyag feldolgozását, elmélyítését végezzük. Azt várhatjuk tehát, hogy a gondolkodási képességek fejlesztésének eredményeként a tanulók ismeretei, tartalmi tudása is fejlődik.

Az alábbiakban négy gondolkodási képesség fejlesztésére mutatunk feladatokat példaként: (1) rendszerező képesség; (2) összefüggés-kezelés; (3) következtetés; (4) kombinatív képesség. Mind a négy gondolkodási képesség az új tudás megszerzését, megértését segíti. A rendszerező képesség a dolgok, információk és viszonyaik rendezésével, az összefüggés-kezelő képesség az összefüggések felismerésével és használatával, a következtetés a logikai sémák működtetésével, a kombinatív képesség a lehetőségek számbavételével hoz létre új tudást (Nagy, 2000a).

A fejlesztés rövid (néhány perces) feladatok megoldásával történik a tanórák elején, így nem gátolja a tananyag megszokott módon történő feldolgozását.

#### *Rendszerező képesség*

A rendszerező képesség részkészségei a 2.2.1. fejezet alapján a következők: (1) közös sajátságok keresése, fogalomképzés; (2) definiálás; (3) besorolás; (4) osztályozás; (5) sorképzés (Nagy, 2003a).

A fogalomképzés az egyszerű fogalmak kialakításában játszik fontos szerepet. A tanórákon rengeteg fogalmat használunk; ezek jelentését nem minden esetben magyarázzuk el, és erre nincs is mindig szükség. Az egyes tantárgyak kulcsfogalmai esetén azonban a fogalomképzés működtetése kiemelt jelentőséggel bír, hiszen a tananyag elsajátítását segíti. A fogalomképzésre készített feladatokban a kiválasztott fogalomhoz kapcsolódó tulajdonságokat kell megkeresniük a tanulóknak. A 8. ábrán látható feladat természetismeret tantárgyból „A szilvafa” című szövegből származik. Ebben a feladatban a szilva fogalmának kialakítását a rá jellemző sajátságok kiválogatásával segítjük elő. A gyümölcsök felsorolt sajátságait logikai műveletekkel kapcsoltuk össze. Ezt a típusú feladatot eleinte csoportmunkában végzik a tanulók,

később – amikor a feladattípus már ismert – önállóan is. Az ellenőrzés során a jó megoldás megbeszélése mellett a hibás válaszok elemzését is elvégzik.

### KÖZÖS SAJÁTSÁGOK ÉS FOGALOMKÉPZÉS

(Osztályszintű egyéni vagy csoportos feladat)

Az alábbiakban gyümölcsök tulajdonságai vannak felsorolva. Keresd meg a felsorolt gyümölcsök közös sajátságát (sajátságait) és *írd a pontsorra!*

----- vitamindús, édes, vékonyhéjú -----

#### GYÜMÖLCSÖK:

- 1) vitamindús, édes és vékonyhéjú
- 2) nem gömbölyű, de édes, vitamindús és vékonyhéjú
- 3) nem igaz, hogy nem édes, nem vitamindús és nem vékonyhéjú
- 4) lédús, vékonyhéjú, csonthéjas, édes és vitamindús
- 5) vagy tartósítják, vagy megromlik az édes, vitamindús és vékonyhéjú gyümölcs
- 6) befőttnek vagy lekvárnak való a vékonyhéjú, vitamindús, édes gyümölcs

#### 8. ábra. Közös sajátságok megkeresése (módszertani ajánlás pedagógusoknak)

Az egyszerű fogalmak kialakítását a *besorolás* működtetése is elősegítheti. A besorolás annak eldöntését jelenti, hogy a dolog a kiválasztott fogalomhoz tartozik-e vagy sem (Nagy, 2003a). A besorolás fejlesztésére készített feladatokban logikai műveletekkel összekapcsolt tulajdonságok közül kell a megjelölt fogalomhoz tartozókat kiválasztani. Példaként a 9. ábrán egy matematika tantárgyból készült fejlesztő feladatot mutatunk be. Négy állítás szerepel a feladatban. Fontos, hogy a pedagógusok ne mondják meg előre a gyerekeknek, hány igaz állítást fognak találni, mert ebben az esetben kizárással, és nem a besorolás alkalmazásával fognak dönteni. Ezeket a feladatokat általában egyénileg oldják meg a tanulók, az ellenőrzést, a javítást és a hibaelemzést csoportmunkában végezhetik.

### BESOROLÁS ÉS LOGIKAI MŰVELETEK

(Osztályszintű egyéni vagy csoportos feladat)

A SZÖGTARTOMÁNYRA jellemző mondatok betűjelét *karikázd be*, a többi SÍKRÉSZ betűjelét *húzd át!*

- a) Két párhuzamosan elhelyezkedő félegyenes által kivágott síkrészek egyike.
- b) Két olyan síkrész egyike, amelyeket két közös kezdőpontú félegyenes vágott ki a síkból.
- e) Két nem közös kezdőpontú félegyenes által létrehozott síkrészek egyike.
- d) Nem igaz, hogy nem két közös kezdőpontú félegyenes vágta ki vagy nem a keletkező két darab egyike.

*Az eredményeket megbeszéljük, és a jó megoldás szerint mindenki javít.*

#### 9. ábra. Besorolási feladat (módszertani ajánlás pedagógusoknak)

A *definiálás* is elsősorban az egyszerű fogalmak kialakítása és működtetése szempontjából jelentős. A definiálás készségének optimális működése esetén a dolgokat fogalmi szinten tudjuk azonosítani, illetve megkülönböztetni. El tudjuk dönteni, hogy egy adott dolog az adott fogalom alá tartozik vagy sem. Amit a besorolásnál tapasztalati szinten működtetünk, azt a definiálásnál értelmező szinten. Az értelmező szinten való

működtetéshez ismernünk kell a besorolás működési szabályát, azaz a definíciót (Nagy, 1985, 2003a). A definiálás készségének fejlesztéséhez fel kell tárunk a definíció szerveződését. Először kiválasztjuk a definiálandó fogalmat – a 10. ábrán látható példa esetében ez a teljes jogú athéni állampolgár – és a besoroló fogalmat (az univerzumot) – a mi esetünkben ez az ókori görög emberek halmaza. A besoroló fogalom a definíció központi eleme, az a halmaz, amibe a definiálandó fogalom tartozik: ez a definiáló mondat állítmánya. A besoroló sajátságok, jegyek kiválasztása során megkeressük azokat a sajátságokat, melyek lehetővé teszik a csonthéjas termés megkülönböztetését a többi terméstől. A definíció szerveződésének feltárása a jegyek felsorolása mellett a közöttük lévő logikai kapcsolat ismeretét is jelenti (Nagy, 1985, 2003a).

A fejlesztés során a definíciót tartalmazó szövegrészletet a tanulók többször elolvassák, s a szöveg megértését a tanár néhány kérdéssel ellenőrzi. Ezt követően a jegyeket először aláhúzzák a szövegben, majd megbeszélés után beírják a pontsorra (ez a 10. ábrán követhető nyomon). A feladatot eleinte tanári irányítással oldják meg a tanulók, de az első néhány ilyen jellegű feladat után át lehet térni a csoportmunkára. A csoportmunkában az irányítást a tutor szerepet betöltő tanulókra bízhatjuk.

## DEFINIÁLÁS

**Szöveg (a definíció kontextusa):**

Évente körülbelül 40 alkalommal ült össze a népgyűlés az Athén főterével szemközt lévő domboldalon. Minden teljes jogú athéni állampolgár részt vehetett rajta. Ők a húsz év feletti szabad férfiak voltak, akiknek mindkét szülője Athénban született.

**A definiálandó fogalom neve** N): TELJES JOGÚ ATHÉNI ÁLLAMPOLGÁR

**Besoroló fogalom (univerzum)** U): ÓKORI GÖRÖG EMBEREK

**Besoroló sajátságok (jegyek)** A) HÚSZ ÉVNÉL IDŐSEBB

B) SZABAD

C) FÉRFI

D) MINDKÉT SZÜLŐJE ATHÉNBAN SZÜLETETT

**Szerveződés: kapcsolatos** (a jegyek „és”-sel kapcsolódnak) ( $N_x \leftrightarrow U_x \wedge A_x \wedge B_x \wedge C_x \wedge D_x$ )

**Leíró fogalmazás (meghatározás, definiálás):** Teljes jogú athéni állampolgárnak nevezzük az olyan ókori görög embert, aki húsz évnél idősebb, szabad férfi volt, és akinek mindkét szülője Athénban született.

**Besoroló fogalmazás (meghatározás, definiálás):** Egy ókori görög embert akkor és csak akkor nevezünk teljes jogú athéni állampolgárnak, ha húsz évnél idősebb, szabad férfi volt, akinek mindkét szülője Athénban született.

Megjegyzés: A szakterminusok használata tájékoztató jellegű a pedagógusok számára

### 10. ábra. Definiálási feladat (módszertani ajánlás pedagógusoknak)

A definíció szerveződésének megismerését követően többféle megfogalmazásban is elmondhatjuk, gyakorolhatjuk azt. Az átfogalmazások segítik a fogalom megértését, a célfogalmak alapos feldolgozását és elsajátítását. Kétféle formában érdemes a tanulókkal megfogalmaztatni a definíciót. (1) A leíró megfogalmazás funkciója a kijelentés, közlés, leírás. (2) A besoroló megfogalmazásnál a halmazba sorolás, az univerzumhoz, fogalomhoz való tartozáson van a hangsúly (Nagy, 1985, 2003a). Az átfogalmazott mondatokat a tanulók összehasonlíthatják egymással, valamint az eredeti szövegrésszel, elemzik az eltéréseket, azonosságokat. A kétféle megfogalmazás

kialakítását megfelelő kérdésekkel (Mit nevezünk ...? Mikor sorolhatjuk ...? stb.) segíthetjük.

A *sorképzés* az elemek valamilyen szempont szerint végzett sorba rendezését jelenti. Ez a szempont lehet például: idő, tér, származás, szerkezet, besorolás, okság (Nagy, 2003a). Valamilyen szempont szerint szinte minden tananyaghoz készíthető sorképzési feladat. Valódi sorképzéshez legalább három, az átláthatóság miatt pedig legfeljebb 6-7 tagú sort érdemes alkotni. Pár perc alatt akár 2-3 sorképzési feladat is megoldható, hiszen ezek a feladatok meglehetősen rövid időt vesznek igénybe, szóban is elvégezhetőek. A tananyag megértését segíti, ha a tanulók által korábban már tárgyalt célfogalmakra végzünk sorképzési feladatokat. A feladat utasításában természetesen mindig meg kell adni a sorképzés szempontját. A 11. ábrán két példa szerepel történelemből. Az első esetben térbeli elhelyezkedés szerint, a második példában besorolás szerint kell a helyes sorrendet elkészíteni. A térbeli elhelyezkedés alapján készített sorrend esetén kétirányú sorrend is lehetséges, ezért szükséges a pontos irányt is megadni (itt például: „nyugatról kelet felé haladva”).

A besoroló sorképzés esetén azzal is segítjük a fogalmak mélyebb megértését, rendszerben való elhelyezését, ha a bővítés vagy szűkítés szempontját is megvizsgáljuk. A szűkebb és a bővebb fogalom besoroló sajátosságait összehasonlítjuk, felfedezzük az ezek közötti egyezéseket és eltéréseket. A megértést a szűkebb, illetve csak a bővebb fogalomhoz tartozó példák is segítik (pl. „Kit tekintünk teljes jogú athéni polgárnak? Mondjatok példát olyan athéni szabad férfira, aki nem teljes jogú athéni polgár!”). Azokban az esetekben, amikor a sorképzés szempontja megengedi, érdemes mindkét irányban elvégezni a sorképzést (pl. számok sorba rendezése csökkenő és növekvő sorrendben, besoroló sorképzési feladatok szűkítéssel és bővítéssel, térbeli elhelyezkedés szerinti sor).

### SORKÉPZÉS

Rangsorolás, sorba rendezés, besoroló sorképzés. (Osztályszintű egyéni vagy csoportos feladat)

**Sorba rendezés:** Szempont: térbeli elhelyezkedés szerint.

**Írd be a pontsorokra** nyugatról kelet felé haladva a következő ÓKORI KELETI ÁLLAMOKAT!

India, Palesztina, Kína, Egyiptom, Mezopotámia

1) Egyiptom 2) Palesztina 3) Mezopotámia 4) India 5) Kína

\*

**Sorba rendezés:** Szempont: besorolás szerint.

**Állítsd sorba** a következő fogalmakat úgy, hogy egyre több ember tartozzon a halmazokba!

athéni szabad férfi, teljes jogú athéni polgár, Athén lakója, athéni férfi

1) teljes jogú athéni polgár 2) athéni szabad férfi 3) athéni férfi 4) Athén lakója

#### 11. ábra. Sorképzési feladat (módszertani ajánlás pedagógusoknak)

A rendszerező képesség eddig tárgyalt készségei elsősorban az elemi és az egyszerű fogalmak kialakulását és működtetését teszik lehetővé. Az összetett fogalmak kialakítása szempontjából nagy jelentősége van az *osztályozásnak*. Ennek különböző fajtáira is készíthető fejlesztő feladat, leginkább a *felosztásra* és a *hierarchikus osztályozásra* (Nagy, 2003a). A felosztás során az összetett fogalmat egy szempont szerint részhalmazokra osztunk – például a ballada fogalmát a 12. ábrán látható módon. A szövegből a tanulók önállóan kikeresik a lehetőségeket, ezeket a pontsorra beírják. Ezt követően az előre elkészített üres ábra megfelelő részeibe kerülnek a felsoroltak. A



12. ábrán bemutatott feladat jó példa arra, hogy a felosztást többféle szempont szerint is elvégezhetjük. Ennek megfelelően ugyanazt a fogalmat többféleképpen osztjuk részhalmozokra. A példánkban szereplő mű – Kádár Kata – különböző szempontok alapján többféle balladafajtába is tartozhat.

**Felosztás:** Keressétek ki a szövegből a BALLADÁK FAJTÁIT, és nevüket írjátok be a pontsorra!

-----  
 betyárballada, vígballada, népballada, műballada

Készíts ábrát a balladák felosztásáról!

**a) Keletkezésük szerint:**

```

  graph TD
    A[ballada] --> B[népballada  
Pl. Kádár Kata]
    A --> C[műballada  
Pl. Arany János. Szondi két apródja]
  
```

**b) Hangulatuk szerint:**

```

  graph TD
    A[ballada] --> B[Tragikus ballada  
Pl. Kádár Kata]
    A --> C[Vígballada  
Pl. Egyszer egy királyfi]
  
```

**c) Témájuk szerint:**

```

  graph TD
    A[ballada] --> B[Betyárballada  
Pl. A Vidrócki híres nyája]
    A --> C[Szerelmi ballada  
Pl. Kádár Kata]
    A --> D[Történelmi ballada  
Pl. Arany János: Szondi két apródja]
    A --> E[Stb.]
  
```

12. ábra. Felosztási feladat (módszertani ajánlás pedagógusoknak)

A hierarchikus osztályozás nehézsége abban rejlik, hogy egyidejűleg kell felosztást és sorképzést végezni. A hierarchikus osztályozással kapott részfogalmak egymásra épülnek, a szintek a sorképzés eredményei, az azonos szinteken szereplő fogalmak pedig felosztással épülnek be a hierarchikus fogalomba. A fogalmi hierarchiába való beépülés, a más fogalmakkal való kapcsolat kialakulása teszi jól használhatóvá az elsajátított fogalmakat (Korom, 2005; Nagy, 1985). Az itt bemutatott példánk esetén a hierarchikus fogalom az élelemhez jutás fogalma. A feladat megoldása során a 13. ábrán olvasható szövegben aláhúzzák a tanulók az élelemhez való hozzájutás módjait, majd kigyűjtik őket. Ezután pedig közösen vagy csoportmunkában felrajzolják a hierarchikus osztályozást szemléltető ábrát, amelyet a 14. ábrán mutatunk be.

Évmilliókon keresztül emberelődeink életmódja lényegében nem különbözött egymástól a Föld egyetlen részén sem. Egészen addig, míg a zsákmányolást-gyűjtögetést fel nem váltotta a termelő életmód. [...]

**Az egyes kontinensek természeti adottságai jelentősen különböztek egymástól.** Nem mindenütt voltak termesztésre érdemes és alkalmas növények. Az állatvilág összetétele is jelentősen különbözött. **A vadász-halász-gyűjtögető életmód kevesebb munkával járt, mint az élelemtermelés (földművelés, állattenyésztés).** Utóbbinak előnye, hogy nagyobb biztonságot jelent az élelmiszer-ellátásban és a ruházkozásban. **Sokkal több embert képes ugyanaz a terület eltartani.**

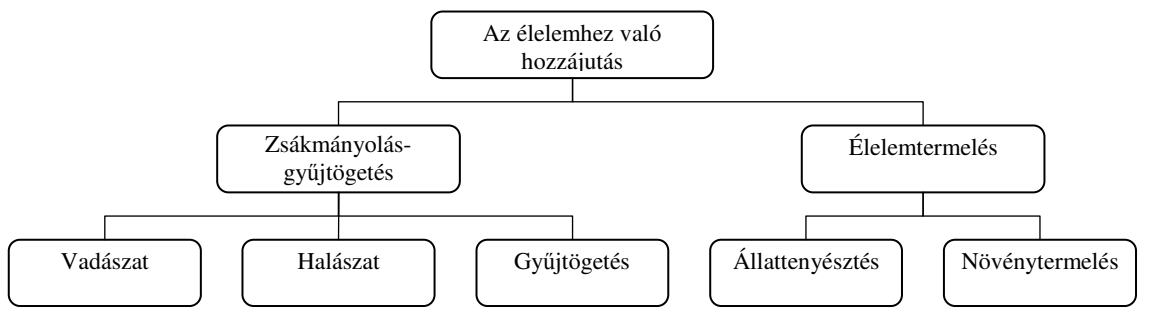
A több és jobb élelemért bizony keményen meg kell dolgozni. A vetést, a gyümölcsfákat rendszeresen óvni, gondozni kell, s az állatok is nap mint nap szüntelen törődést igényelnek.

13. ábra. Az osztályozandó fogalmakat tartalmazó szöveg (Csorba, 2003, 16. o.)

**Hierarchikus osztályozás:** A szöveg alapján gyűjtsétek össze, milyen módokon juthattak élelemhez az ősemberek!

vadászat, halászat, gyűjtögetés, állattenyésztés, növénytermelés

Közösen végezzük el az osztályozást, ami a táblára kerül, és amit mindenki beír ide az üres helyre.



14. ábra. Hierarchikus osztályozási feladat (módszertani ajánlás pedagógusoknak)

### Összefüggés-kezelés

Mindennapi életünket összefüggések sokasága szövi át. Ezek megértése a világban való eligazodáshoz nélkülözhetetlen. Egy egyszerű, hétköznapi összefüggés például a következő: valahányszor becsengetünk egy ajtón, azt feltételezzük, hogy valaki valószínűleg ajtót nyit nekünk. Persze nem csak csengetésre nyithatnak ajtót, hanem kopogtatásra is, vagy pedig azért, mert már látták az érkezésünket az ablakból. Az ehhez hasonló összefüggések alkalmazása tesz képessé bennünket cselekvéseink tervezésére, az elvárt válaszok kiváltására. A kisgyermek számos összefüggést sajátít el tapasztalati úton, amelyek például a társas viselkedésre, játékok szabályaira vonatkoznak. Az iskolai oktatásban is jelentős az összefüggésekre vonatkozó ismeretek aránya. Ezek egy része explicit módon is megfogalmazódik, míg más összefüggéseket csak kimondatlanul használunk fel. Az összefüggések megértése a tanulásnak, a tudás megszerzésének fontos feltétele.

Nagy József (2000b) tanulmányában bemutatja az összefüggés-megértés készségének összetevőit (2.3. fejezet). A fejlesztő feladatok kidolgozása során ezt a rendszert vettük alapul, ezeknek az összetevőknek a fejlesztésére, működtetésére

készítettünk feladatokat. Az összefüggés jellemzőinek feltárását és az összefüggésnek következtetések levonására való felhasználását mutatja be a 15. ábrán látható példa.

### ÖSSZEFÜGGÉS-KEZELÉS ÉS KÖVETKEZTETÉS

**Szöveg (az összefüggés kontextusa):**

*Az állatábrázolások értelmét sokféleképpen magyarázták. Gondoltak például arra, hogy a vadászat előtt azért rajzolták le az állatokat, mert azt hitték, akkor sikerül is elejteniük. (Csorba, 2003. 15. o.)*

**Az összefüggés kihámozása a szövegből és megfogalmazása különböző formában.**

Most a szövegben *rejlő* összefüggésről fogunk beszélgetni. Felolvasom az összefüggést tartalmazó mondatot. Ez a szövegrész egy összefüggést tartalmaz. Ez így hangzik: „AZÉRT RAJZOLJUK LE AZ ÁLLATOKAT, HOGY EL TUDJUK AZOKAT EJTENI.”

Ki tudná ezt az összefüggést más formában megfogalmazni? (A próbálkozások során az alábbi változatok kimondásáig kívánatos eljutni.)

**Kijelentő mód:** Az állatok lerajzolása miatt sikerül elejteni őket.

**Feltételes mód:** Ha lerajzoljuk a vadállatokat, akkor el is tudjuk ejteni őket.

**Valahányszor ..., mindannyiszor:** Valahányszor lerajzoljuk a vadállatokat, mindannyiszor el is tudjuk ejteni őket.

*15. ábra. Az összefüggés megkeresése, átfogalmazása (módszertani ajánlás pedagógusoknak)*

Első lépésként ráirányítjuk a tanulók figyelmét a vizsgálandó összefüggésre. A mondatban szereplő fogalmak, kifejezések jelentését a szövegfeldolgozó olvasásfejlesztés során már megbeszéltük, ennek ellenére fontos, hogy meggyőződjünk a szavak jelentésének ismeretéről. Ezek után kérjük meg a tanulókat arra, hogy próbálják a mondatot átfogalmazni úgy, ahogy az őseimbek gondolhatták. A kijelentő módú megfogalmazástól a „*Ha ... akkor ...*” típusú megfogalmazáson át a „*valahányszor lerajzoljuk az állatokat, mindannyiszor el is tudjuk ejteni őket*” alakig érdemes eljutni. Ez az utóbbi megfogalmazás segíti annak megértését, hogy az őseimbek ezt nem egyszeri tényként, hanem az összefüggés korlátlan számú érvényesüléseként értelmezheték (Nagy, 2000b). Fontos azt is tisztázni, hogy a mai ember számára a fenti mondat nem jelent összefüggést, mindössze két esemény (az állat lerajzolása illetve elejtése) véletlen együttes előfordulásáról van szó.

A fejlesztés során vizsgált összefüggések lehetnek elemiek vagy egyszerűek. Az elemi összefüggésekben egyetlen feltétel (pl. „lerajzoljuk a vadállatokat”) és annak egyetlen velejárója („el is tudjuk ejteni őket”) szerepel. Az egyszerű összefüggések esetén megengedett a több feltétel vagy a több velejáró között fennálló „és” logikai kapcsolat (Nagy, 2000b).

Az összefüggés további jellemzőit a feltétel, a velejáró, a kettő közötti kapcsolat és a realitás vizsgálatával tárjuk fel (16. ábra). A feltétel lehet szükséges („csak akkor”) vagy nem szükséges („nemcsak akkor”), a velejáró bekövetkezése, fennállása lehet szükségszerű vagy valószínű, a kapcsolat lehet oksági vagy együttjárás típusú (Nagy, 1985, 2000b).

### **Az összefüggés szerveződésének (szerkezetének) feltárása**

#### **FELTÉTEL (csak akkor, nemcsak akkor):**

Mit gondoltak az ősemberek, CSAK AKKOR TUDJÁK ELEJTENI A VADÁLLATOKAT, ha ELŐTTE LERAZOLJÁK ŐKET, vagy nemcsak akkor?

#### **VELEJÁRÓ (szükségszerű: biztos, mindig, soha; valószínű: nem biztos, gyakran, néha):**

Szerintetek az ősemberek úgy gondolták, ha LERAJZOLJÁK AZ ÁLLATOKAT, akkor biztosan EL TUDJÁK ŐKET EJTENI, vagy NEM VOLTAK EBBEN BIZTOSAK?

#### **KAPCSOLAT (okság vagy, együttjárás):**

Az ősemberek szerint AZ ÁLLATOK LERAJZOLÁSA OKOZTA azt, hogy EL TUDTÁK EJTENI ŐKET, vagy ez a két esemény csak együtt fordult elő?

### *16. ábra. Az összefüggés szerkezetének megismerése (módszertani ajánlás pedagógusoknak)*

A 16. ábrán közölt első kérdés a feltétel kizárólagosságára vonatkozik, tehát arra, hogy a velejáró más feltételek fennállása esetén létrejöhet, bekövetkezhet-e. Az összefüggés feltételének vizsgálatával fényt deríthetünk az esetleges alternatív összefüggésekre is. Az ősemberek szemszögéből nézve a példában szereplő kérdésre „*csak akkor*” a válaszunk.

A következő kérdéssel a velejáró bekövetkezését (valószínű vagy szükségszerű) vizsgáljuk, a válaszunk a példa kérdésére: „*nem voltak biztosak*”. A vadászat sikertelenségének lehetséges okait a következtetésekre vonatkozó feladatoknál is vizsgálhatjuk (18. ábra), de érdemes itt is megbeszélni őket (pl. nem megfelelő rajz, nem jól végzett szertartás a rajz előtt). A valószínű összefüggések megismerése és tudatosítása azért is fontos, mert az iskolai tananyagban erős a szükségszerű összefüggések túlsúlya, ami negatív hatással lehet tanulóink valószínűségi és korrelatív gondolkodására. Csapó Benő (1994) és Bán Sándor (1998/2002) mérései azt sejtetik, hogy a tanulók valószínűségi gondolkodása az iskolai évek alatt visszafejlődik. Az iskolában eltöltött idő előrehaladtával egyre gyengébb azoknak a feladatoknak az átlagos megoldása, amelyeknél az előzetes tapasztalatok nem szükségszerű, hanem csak többségi módon utalnak a velejáró bekövetkezésére, fennállására. A valószínűségi és korrelatív gondolkodás fejlettsége ugyanakkor szükséges lenne a modern társadalom- és természettudományok eredményeinek megértéséhez (példa lehet a szociológia, a pedagógia, a genetika vagy a fizika számos területe). Ezeken túl azonban fontos szerepet játszhat az emberi sokféleség megértésében és elfogadásában is (Bán, 1998/2002).

A feltétel és a velejáró kapcsolatának vizsgálatával az okság és az együttjárás megkülönböztetését segítjük elő. Számos példa igazolhatja, milyen félreértések származhatnak abból, ha véletlen együttes előfordulásokat oksági kapcsolatnak gondolunk vagy fordítva. Tipikus példái ennek a babonák. Gondolhatjuk például úgy, hogy valahányszor fekete macska megy át előttünk az úton, mindannyiszor szerencsétlenség ér bennünket (tehát azt, hogy a feltétel és a velejáró szükségszerű oksági kapcsolatban áll), de valójában itt két esemény véletlen együttes előfordulásáról lehet csak szó. Feltételezhető, hogy az ősember meggyőződése szerint a példában oksági kapcsolat állt fenn.

Az összefüggés mélyebb megértéséhez az is hozzájárulhat, ha az összefüggés fajtájának feltárása mellett különböző leírási módokba konvertáljuk, illetve ezekből az alakokból következtetéseket vonunk le. Használhatjuk az összefüggést jóslásra vagy magyarázatra (17. ábra), amelyeknek bizonyossága vagy bizonytalansága a feltétel elégségségétől és a velejáró szükségszerűségétől függ (Nagy, 2000b). Példaként

használjuk itt fel az ókori keleti társadalmak jellemzésénél szereplő összefüggést: „A víztárolók és csatornák rendszerének kiépítése központi irányítás nélkül elképzelhetetlen lett volna” (Csorba, 2003. 33. o.).

<p><b>Jósló következtetés:</b> Ha AZ ÓKORI KELETI ÁLLAMOKBAN NEM LETT VOLNA MEGFELELŐ KÖZPONTI IRÁNYÍTÁS, akkor ennek mi lehetett a következménye?</p> <p style="text-align: center;">A víztárolók és csatornák rendszere nem épülhetett volna ki.</p>
<p><b>Magyarázó következtetés:</b> Mi okozhatta volna azt, hogy A VÍZTÁROLÓK ÉS CSATORNÁK RENDSZERE NEM ÉPÜL KI?</p> <p style="text-align: center;">Pl. az, ha nem lett volna megfelelő központi irányítás.</p>

17. ábra. Az összefüggés megismerő alkalmazása (módszertani ajánlás pedagógusoknak)

A jósló és a magyarázó megfogalmazás lehetővé teszi az összefüggés megismerő alkalmazását, a jóslat és a magyarázat ismeretében nyílik lehetőség a cselekvő alkalmazásra. Ekkor a következtetések vonatkozhatnak (1) a feltétel gyengítésére, akadályozására, (2) a feltétel létrehozására, megfelelő kialakítására (3), a velejáró létrejöttének akadályozására, (4) a velejáró kialakulásának, fennállásának erősítésére (Nagy, 2000b). A következtetéseket a tanulók egyéni vagy csoportos munkával végzik (18. ábra). A kérdések megválaszolása segítheti az összefüggés mélyebb megértését, annak a tágabb kontextusnak a feltárását, amelyben az összefüggés működik.

A szövegekben rejlő összefüggéseket felhasználva a tapasztalati szintű következtetés képességét is fejleszthetjük. Ennek működtetéséhez a tanulóknak nem kell semmilyen explicit tudással rendelkezniük a következtetési sémákról. „A tapasztalati következtetés esetében a műveletvégzés kizárólag a gyermek személyes tapasztalataira és a mindennapi szituációk nyelvhasználatára épít” (Vidákovich, 2004, 52. o.).

<p><b>Feltételt gátló következtetés:</b> Mi akadályozhatta meg, hogy MEGFELELŐ KÖZPONTI IRÁNYÍTÁS LEGYEN?</p> <p style="text-align: center;">Belső harcok, gyenge államszervezet stb.</p>
<p><b>Feltételt segítői következtetés:</b> Mi segíthette elő azt, hogy MEGFELELŐ LEGYEN A KÖZPONTI IRÁNYÍTÁS?</p> <p style="text-align: center;">Erős uralkodó, jól szervezett hivatalnoki rendszer stb.</p>
<p><b>Velejárót gátló következtetés:</b> MEGFELELŐ KÖZPONTI IRÁNYÍTÁS HIÁNYA MELLETT mi akadályozhatta A VÍZTÁROLÓK ÉS CSATORNÁK RENDSZERÉNEK KIÉPÜLÉSÉT?</p> <p style="text-align: center;">Kevés munkaerő, rossz talajviszonyok, természeti csapások stb.</p>
<p><b>Velejárót segítői következtetés:</b> Mi segítheti elő A VÍZTÁROLÓK ÉS CSATORNÁK RENDSZERÉNEK KIÉPÜLÉSÉT?</p> <p style="text-align: center;">Megfelelő talajviszonyok, elegendő munkaerő stb.</p>

18. ábra. Az összefüggés cselekvő alkalmazása (módszertani ajánlás pedagógusoknak)

A következtetés-típusok elnevezésében a DIFER-ben is használt szemléletes elnevezéseket használtuk, a „lépés” és a „visszalépés” esetén kijelentés- és predikátumlogikai következtetéseket is alkalmaztunk. A DIFER feladataihoz hasonlóan

a tanulóknak két (nem feltétlenül külön mondatban megjelenő) állítás alapján kell a megkezdett harmadik állítást befejezni (Vidákovich, 2004). Az előző összefüggés szövegkörnyezete alapján készültek a 19. ábrán látható feladatok. A feladatok egyéni vagy csoportos elvégzését az eredmények megbeszélése követi.

<p><b>(„lépés”)</b>: Ha KIÉPÜLT A VÍZTÁROLÓK ÉS CSATORNÁK RENDSZERE, akkor MEGFELELŐ VOLT A KÖZPONTI IRÁNYÍTÁS.</p> <p>Egyiptomban KIÉPÜLT A VÍZTÁROLÓK ÉS CSATORNÁK RENDSZERE, tehát megfelelő volt a központi irányítás.</p>
<p><b>(„visszalépés”)</b>: Ha NEM VOLT MEGFELELŐ A KÖZPONTI IRÁNYÍTÁS, akkor NEM ÉPÜLT KI A VÍZTÁROLÓK ÉS CSATORNÁK RENDSZERE.</p> <p>Kínában KIÉPÜLT A VÍZTÁROLÓK ÉS CSATORNÁK RENDSZERE, tehát megfelelő volt a központi irányítás.</p>
<p><b>(„választás”)</b>: Vagy MEGTERMELEM AZ ÉLELMET, vagy VÁSÁROLNOM KELL. Nem TERMELTEM ÉLELMET, tehát vásárolnom kell.</p>
<p><b>(„lánc”)</b>: Ha JÓ CSATORNÁKAT ÉPÍTÜNK, akkor TUDJUK ÖNTÖZNI A FÖLDJEINKET, és ha TUDJUK ÖNTÖZNI A FÖLDJEINKET, akkor JOBB LESZ A TERMÉS. Tehát ha JÓ CSATORNÁKAT ÉPÍTÜNK, akkor jobb lesz a termés.</p>

19. ábra. Tapasztalati következtetések (módszertani ajánlás pedagógusoknak)

### Elemi kombinálás

A 2.5. fejezetben bemutattuk a kombinatív képesség struktúráját és fejlődésének folyamatát vizsgáló kutatásokat, a képesség különböző komplexitási szintjeit és az elemi szint összetevőit (Nagy, 2004). Az alábbiakban ezeknek az elemi összetevőknek a fejlesztésére mutatunk be néhány példát.

A kombinatív képesség elemi szintű összetevői közé soroljuk például három elem kettő hosszúságú (másodosztályú) ismétlés nélküli kombinációinak illetve variációinak felsorolását. Ilyen feladatokkal már alsó tagozatban is találkozhatnak a tanulók, elsősorban matematikából. Gyakoriak például a zászlók kiszínezését kérő feladatok. Ha három lehetséges színből két különbözőt kell kiválasztani két sávból álló zászlók sávjainak kiszínezéséhez, akkor másodosztályú összetételeket alakítunk ki. Kombináció esetén a színezésre használt két szín felcserélésével nyert zászlókat (pl. piros-kék és kék-piros) nem tekintjük különbözőnek, variáció esetén viszont igen.

A fejlesztő feladatokat szimbólumokkal (betűkkel, jelekkel) illetve szavakkal, nyelvi elemekkel fogalmazzuk meg. A 20. ábrán példaként egy nyelvtan témakörre épülő feladatot adtunk meg. Ebben a toldalékok három csoportjának – képző, jel, rag – elemeivel végzik a tanulók a kombinatorikai feladatokat. A 20. ábrán megadott feladat szerint mindkét változatban három elemből kettőt kell ismétlés nélkül választani. Ha figyelembe vesszük a toldalékok sorrendjére vonatkozó szabályt, akkor a két toldalék felcserélésével nem képezhetünk új szavakat – azaz kombinációkat állítunk elő. A toldalékok felcserélésével kapott „szavak” megalkotásával a feladatot variációk keresésévé alakíthatjuk.

Ha egy adott szótőhöz a háromféle toldalékból (képző, jel, rag) csak két különböző toldalékfajta kapcsolható, hányféle szerkezetű szót tudsz alkotni? A lehetőségeket írd a négyzetekbe!

A betűk jelentése: SZ: szótő; K: képző; J: jel; R: rag

**1. változat (ismétlés nélküli kombinálás):** Tanultad, hogy a toldalékok sorrendje kötött, erről ne feledkezz meg!

Sz	K	J	Sz	K	R	Sz	J	R	Sz		
Sz			Sz			Sz			Sz		

**1.b** Próbáld ki a szóépítést a következő szóelemekkel és írd a vonalakra a kapott szavakat!:

szótő: **hal** képző: **-ász** jel: **-k** (a többes szám jele) rag: **-t** (a tárgy ragja)

hal + ász + (o)k ..... halászk

hal + ász + t ..... halászt

hal + (a)k + (a)t ..... halakat

**2. változat (ismétlés nélküli variálás):** A külföldiek, akik a magyar nyelvet tanulják, bizony elfelejthetik, hogy a toldalékok sorrendje kötött. Milyen szerkezetű „szavakat” alkothatnak, ha felcserélhetik a toldalékok sorrendjét?

A lehetőségeket írd a négyzetekbe!

Sz	K	J	Sz	K	R	Sz	J	K	Sz	J	R
Sz	R	K	Sz	R	J	Sz			Sz		

**2.b** Alkosd meg ezeket a szavakat is a következő szóelemekkel és írd a vonalakra őket!:

szótő: **hal** képző: **-ász** jel: **-k** (a többes szám jele) rag: **-t** (a tárgy ragja)

hal + ász + (o)k ..... halászk

hal + (a)k + ász ..... „halakász”

hal + ász + t ..... halászt

hal + (a)t + ász ..... „halatász”

hal + (a)k + (a)t ..... halakat

hal + (a)t + (a)k ..... „halatak”

*20. ábra. Variációk és kombinációk keresése (módszertani ajánlás pedagógusoknak)*

Mindkét feladattípus esetén a felsorolási feladat után megszámlálási feladatot is végezhetünk, azaz megállapíthatjuk a kialakítható összetételek számát, az összetételek kialakításához szükséges szimbólumok mennyiségét.

A bemutatott feladat mellett a szöveg elemeiből készíthetünk más, az elemi kombinálást lehetővé tevő feladatot is. Lehetséges például a három elemből nemcsak az összes kételemű, hanem az összes egy- és kételemű részhalmoz vagy jelsorozat elkészítése, vagy két különböző kételemű halmoz eleminek összepárosítása az összes lehetséges módon, pl. szóösszetételek, számpárok formájában (Csapó, 2003; Nagy, 2004).

### 3.3.4. A fejlesztés módszereinek összegzése

A 3.3. fejezet eddigi szakaszaiban olyan módszereket mutattunk be, amelyekben a tananyagot, a tankönyvek szövegét használjuk fel a gondolkodási képességek fejlesztésére. Kísérleti tapasztalataink azt mutatják, hogy a szövegek célirányosan felépített feldolgozása segíti az olvasási képesség fejlődését. A tankönyvek szövegei emellett kiváló lehetőséget rejtenek a gondolkodás fejlesztésére: a rendszerezés, az összefüggés-kezelés, a következtetés és a kombinálás fejlesztésére mutattunk be példákat. Példáinkat ötödikes tanulók magyar nyelv és irodalom, matematika, természetismeret és történelem tankönyveiből vettük. A fejlesztés módszerei feltételezésünk szerint más tantárgyak és eltérő évfolyamok esetében is hasonlóan alkalmazhatók.

A képességfejlesztés mindennapi gyakorlattá válásának egyik kulcseleme, hogy jól és könnyen használhat eszközöket, segédleteket adjunk a pedagógusok kezébe. Nagy valószínűséggel kudarcra vannak ítélve azok a módszerek, amelyek jelentős többletmunkát kívánnak meg a pedagógusoktól, a tanulókról vagy a szülőkről. A jól használható tankönyvek, munkafüzetek, módszertani anyagok mellett sikeres bemutató órákon való részvétel és az eredmények kézzelfoghatósága javíthatja a pedagógusok motivációját. Mindezen túl a továbbképzésekben rejlő lehetőségeket is célszerű kiaknázni, hiszen ez nyújtja a legjobb terepet a fejlesztés módszereinek, elméleti hátterének elsajátítására.

## 3.4. Az előkísérlet bemutatása

A szövegfeldolgozó fejlesztés során a Nagy József (2007) által kidolgozott és a 3.3. fejezetben részletezett koncepciót alkalmazzuk a tanulási képességek egy csoportjának fejlesztésére. A fejlesztés módszere a tartalomba ágyazott fejlesztés, amely az általános iskola 5. évfolyamán valósult meg. A fejlesztéshez felhasznált tankönyvi szövegek feldolgozása, a tananyag elsajátítása a hagyományostól eltérő módon zajlik, a további tananyagok feldolgozása során, a tanév jelentős részében a pedagógus a tetszése szerinti módszert alkalmazhatja. A szövegfejlesztő alaprendszer-fejlesztéshez minden tantárgyban olyan témakörök kerültek kiválasztásra (egy-egy tantárgyból általában tíz), amelyek a tantárgy szempontjából fontos fogalmakat, összefüggéseket tartalmaznak.

A feladatok kialakítása olyan módon történt, hogy azok segítséget nyújtsanak egyrészt a tananyagban szereplő lényeges ismeretek elsajátításához, másrészt ezekkel a lényeges ismeretekkel minél többféle műveletet végezve fejlesszék a tanulás képességeinek összetevőit. A fejlesztés módszereit, a fejlesztő füzetek felépítését és az alkalmazott feladattípusokat korábbi tanulmányunkban (Pap-Szigeti, Zentai és Józsa, 2006) és a 3.3. fejezetben részletesen bemutattuk. Ebben a fejezetben elsősorban az előkísérletként végzett fejlesztés eredményeit mutatjuk be.

### 3.4.1. Az előkísérlet mintája és módszerei

A szövegfeldolgozó fejlesztés módszerének kipróbálásra szervezett kísérletet 2004 őszén indítottuk hat iskolában, összesen 15 ötödikes osztály 350 tanulójának részvételével. A mintában a fiúk aránya 48,7% volt, sem az anyák ( $\chi^2 = 3,98$ ;  $p > 0,05$ ), sem az apák ( $\chi^2 = 4,47$ ;  $p > 0,05$ ) iskolai végzettségének eloszlása nem tért el jelentősen az országos eloszlásoktól (az országos eloszlások forrása Józsa, 2003).



A kísérlet indítását megelőző tanévben történt a kísérlet előkészítése. Ennek során zajlott a tananyag tartalmának elemzése, azoknak a hangsúlyos tananyagoknak a kiválasztása, amelyek egyrészt tartalmazzák az adott tantárgy fontos ismereteit, másrészt lehetőséget adnak a megfelelő feladatok beágyazására. A feladatok akkor felelnek meg a tartalomba ágyazott fejlesztés követelményeinek, ha segítik a tananyag mélyebb megértését, az új tudásnak a már meglévőhöz történő, minél több szempontú kapcsolását, ugyanakkor a szaktárgy tanítása szempontjából is fontosak (Csapó, 2003). Tehát nemcsak a fejleszteni kívánt képességek összetevőit működtetik, de lehetővé teszik, hogy a tanulók ismeretei minél jobban szervezettek legyenek. E szempontokat figyelembe véve készültek el a témánként mintegy négy oldalas tanulói munkafüzetek, amelyek a feldolgozandó szöveget és a fejlesztő feladatokat tartalmazzák (3.3. fejezet; Pap-Szigeti, Zentai és Józsa, 2006).

A kísérletben részt vevő osztályokban tanító, fejlesztést végző több mint 40 pedagógust a kísérleti tanév kezdetén továbbképzésen készítettük fel. Ennek keretében megismertek a fejlesztés koncepciójával, a fejlesztő programnak az iskolai munkába történő beágyazásával, a fejlesztő feladatok típusaival. A felkészítés során hangsúlyt fektettünk azoknak a tanulásszervezési formáknak (ld. a 3.3. fejezet) a megismerésére és kipróbálására, amelyek jól alkalmazhatók a szövegfeldolgozó fejlesztésben (Józsa és Székely, 2004; Kagan, 2004; Nagy, 2005b; Pap-Szigeti, 2007a). A pedagógusok a felkészítés során megismerkedhettek az elsajátítási motiváció jelentőségével, a kritériumorientált fejlesztésben betöltött szerepével is (Józsa, 2007).

A kísérlet évében rendszeresen feldolgoztuk a fejlesztést végző kollégák visszajelzéseit, igyekeztünk segíteni a fejlesztőmunka során felmerülő problémák értelmezését és megoldását. A személyes óralátogatások mellett órarészleteket, teljes tanórákat is videóra rögzítettünk, ez segítséget nyújtott a felkészítő munka további fejlesztésében.

### 3.4.2. A képességek fejlődése az előkísérletben

Az előkísérlet indításakor, 2004 szeptemberében az 5. évfolyamon került sor a fejlesztésben részt vevő tanulók képességeinek, nonverbális intelligenciájának felmérésére. Az olvasási, a rendszerező, a következtető és az elemi kombinatív képességek fejlődésének a spontán fejlődéssel való összehasonlítására nem alkalmaztunk kontrollmintát. A vizsgált területekről rendelkezünk a nagymintás keresztmetszeti vizsgálatok eredményeivel, a vizsgált képességek spontán fejlődésének jellemzőivel. Ez az elrendezés nem teszi lehetővé a fejlesztés hatásának pontos értékelését, de lehetőséget ad annak vizsgálatára, hogy a bekövetkező fejlődés üteme melyik életkorok között lezajló átlagos spontán fejlődési ütemhez hasonló.

Az éves fejlődés értékelését lehetővé tévő utómérésekre 2005 májusában került sor. Az előkísérlet utómérései esetén a keresztmetszeti értékekkel való összehasonlításhoz nem szükséges a korrekció, hiszen mind a kísérleti csoport adatai, mind a nagymintás mérésekből származó adatok az év ugyanazon részéből származnak. Az eredmények értelmezésekor figyelembe kell venni, hogy a keresztmetszeti mérésből származó adatoknál nem jelentkezik az újbóli tesztelés (a tesztből való tanulás) hatása, amely a kísérleti minta utómérésbeli teljesítményét kismértékben felülbecsülheti.

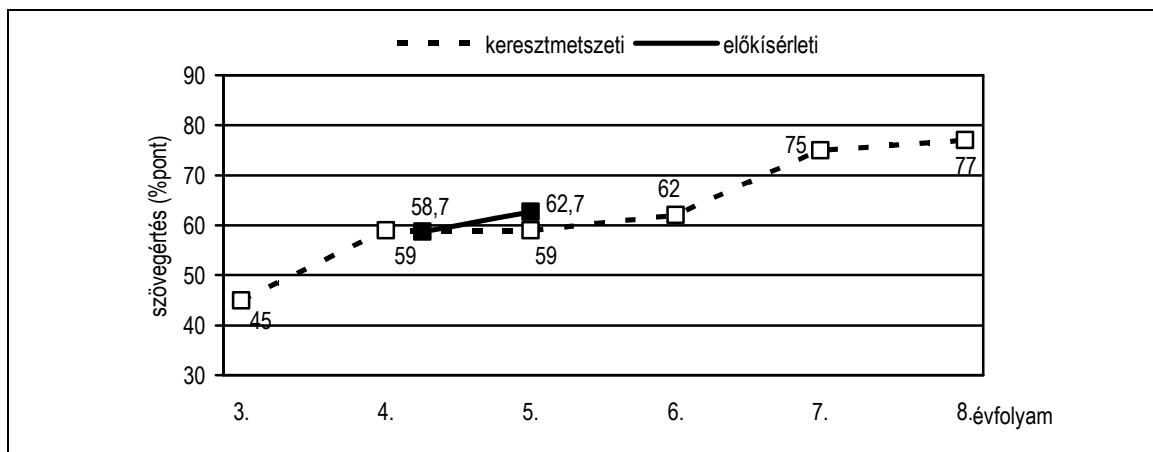
Az egyes képességek fejlődését bemutató alfejezetekben „előkísérleti előmérés”-nek nevezzük a kísérlet indulásakor, 5. évfolyam elején felvett tesztek eredményét. Ezt általában a nagymintás keresztmetszeti vizsgálatok fentiek szerinti korrigált 4. évfolyam végi eredményével vethetjük össze. „Előkísérleti utómérés”-nek nevezzük az 5. évfolyam végén, tavasszal felvett tesztek eredményét. Tekintettel arra, hogy a

kritériumorientált szemléletben fejlesztett képességek – a következtetés kivételével – nem mutatják a plafoneffektus jeleit, az eredmények a normaorientált értékelés eszközeivel is értelmezhetők. Az eredmények között nem szerepeltetjük a tapasztalati összefüggés-megértés fejlődését és annak a többi változóra való hatását, mert a kísérleti minta fejlettsége a statisztikai hibahatáron belül változatlan maradt a tanév során.

#### *Az olvasási képesség fejlődése*

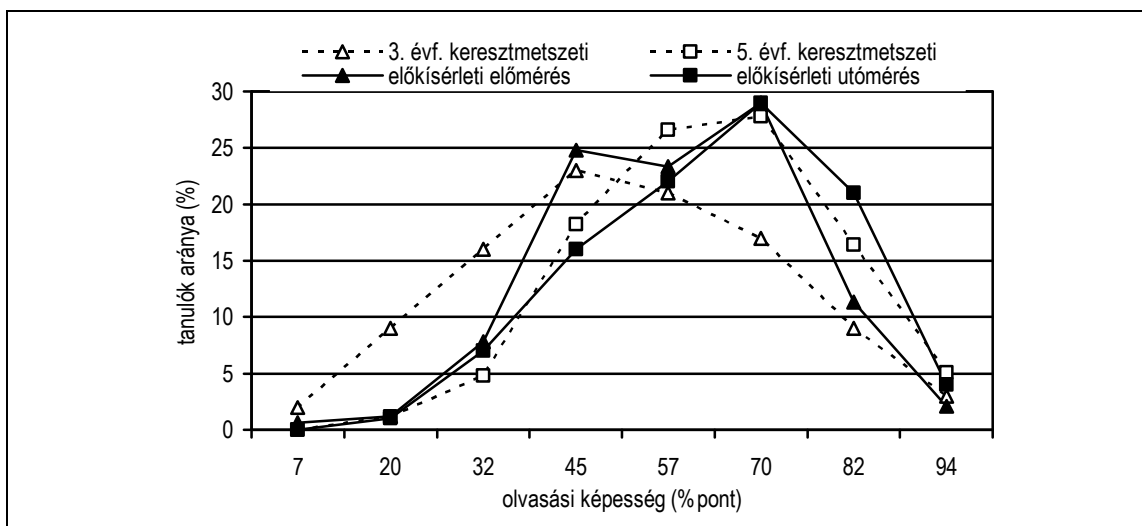
Mint azt a mérőeszközök bemutatásánál (3.2. fejezet) jeleztük, a szövegértés tesztje normaorientált értékelést tesz lehetővé. Az előkísérletben a két tesztváltozat reliabilitás-mutatója (Cronbach- $\alpha$ ) az előmérés során 0,79 illetve 0,82, az utómérésben 0,83 és 0,85 volt. A normaorientált értékelésben (ld. 1.3. fejezet) a tanulók fejlettségbeli különbségén van a hangsúly, a tanulókat tehát egymáshoz hasonlítjuk. Az olvasásvizsgálatok esetén a hazai és nemzetközi mérések egyaránt a normaorientált megközelítést alkalmazzák (Vári, 1999, 2003). A SZÖVEGFER vizsgálatban alkalmazott mérőeszköznél a tanulói teljesítményeket az elérhető maximális pontszámhoz viszonyítjuk, és százalékpontskálán adjuk meg. Mindez nem jelenti azt, hogy a maximális teljesítmény az olvasási képesség megfelelő működésének kritériuma lenne.

A 21. ábra az olvasási képesség keresztmetszeti vizsgálat alapján adódó átlagos fejlődését és a kísérleti minta tényleges fejlődését mutatja. A keresztmetszeti vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy a felső tagozatba lépéskor a fejlődés megtorpan, majd az 5. és a 6. osztály között mintegy 3 % pontos az átlagos fejlődés (Molnár Gy. és Józsa, 2006). A kísérletben részt vett tanulók olvasási képessége a fejlesztés évében szignifikánsan, 58,7 % pontról 62,7 % pontra nőtt ( $s_1 = 15,8$  %p;  $s_2 = 15,6$  %p;  $t = -4,755$ ;  $p < 0,001$ ). A növekedés közel azonos szórás mellett történt, a relatív szórás így kismértékben csökkent, a fejlődés mértékét jellemző  $\gamma$  mutató (1.1.3. fejezet) értéke  $\gamma = 0,34$ .



21. ábra. Az olvasási képesség fejlődése keresztmetszeti vizsgálat alapján (Molnár Gy. és Józsa, 2006, 261. o.) és az előkísérleti minta fejlődése

A fejlődésben tapasztalható egyéni különbségeket egyszerű mérőszámként a szórások nagyságával is jellemezhetjük, de a tanulói teljesítmények eloszlásának változása pontosabb képet ad az egyéni különbségekről. A 22. ábra görbéin megfigyelhetjük, hogy a kísérleti minta erősen bimodális eloszlása közel normális eloszlássá alakul. A fejlesztés elsősorban a közepes teljesítményt nyújtó tanulók arányát csökkentette, nem változott jelentősen a 30 % pontnál gyengébb teljesítményt



22. ábra. A tanulók olvasási képességének eloszlása a keresztmetszeti vizsgálatban (Molnár Gy. és Józsa, 2006, 262. o.) és az előkísérleti minta eloszlásának változása

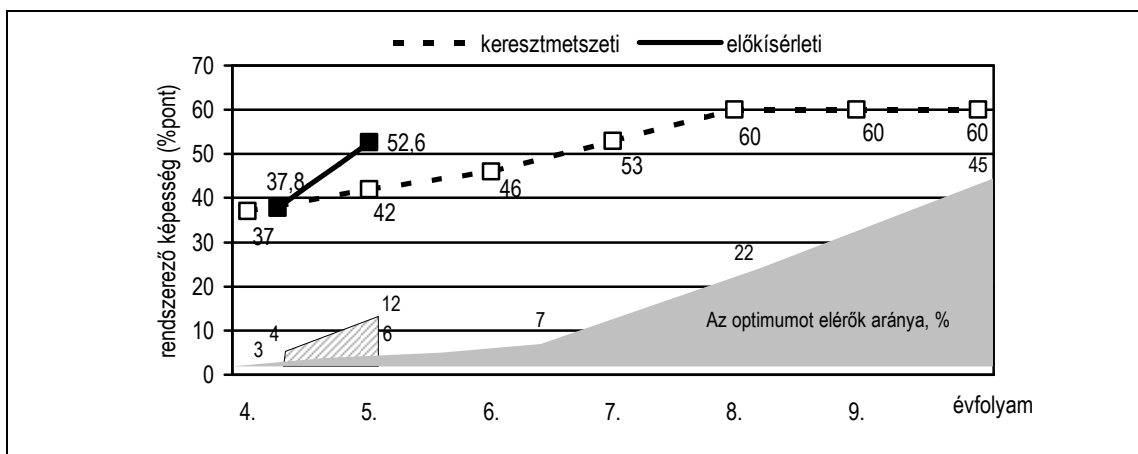
Az 5. évfolyamon a kísérleti minta eloszlása a keresztmetszeti mintáéhoz képest a magasabb átlaggal összhangban kismértékben jobbra tolódik. Az elő- és utómérés eredménye közötti korreláció közepesen erős, szignifikáns ( $r = 0,518$ ;  $p < 0,001$ ). A tanulók fejlődése tehát nem egyenletesen zajlott le, a fejlettségbeli sorrendben számos változás történt.

#### A rendszerező képesség fejlődése

A rendszerezés képességének fejlettségét vizsgáló teszt kritériumorientált szemléletű, így a százalékpontban kifejezett tanulói teljesítmények azt fejezik ki, hogy a tanulók a képesség összetevőit milyen mértékben sajátították el. A fejlődést nem csupán a keresztmetszeti vizsgálat eredményeivel hasonlíthatjuk össze, az eredmények diagnosztikus értékelésével a további fejlesztési feladatokat is meghatározhatjuk. A fejlesztés mindaddig célirányosan folytatható, míg a tanulók el nem érik a fejlesztés kritériumát (Nagy, 2000a, 2003b).

A képesség fejlettsége az utómérésben sem mutatja a plafoneffektus jeleit, a közepes átlag és szórás a normaorientált eszközöket is alkalmazhatóvá teszi (Csapó, 1987b). A két tesztváltozat csak a feladatok sorrendjében tért el egymástól, így a vártan megfelelően a megbízhatóság normaorientált mutatója az elő- (az 1. változaté  $\alpha = 0,90$ , a 2. változaté  $\alpha = 0,92$ ) és az utómérésben sem tér el jelentősen egymástól (az 1. változaté  $\alpha = 0,91$ , a 2. változaté  $\alpha = 0,92$ ).

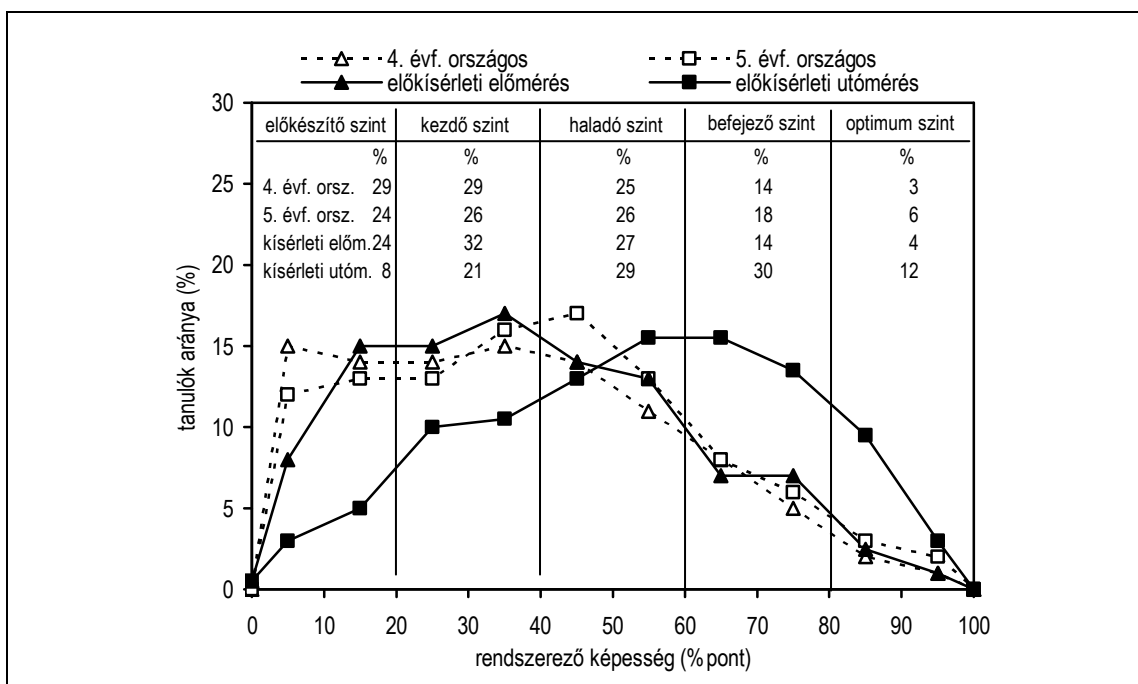
A 23. ábra az olvasási képesség keresztmetszeti vizsgálat alapján adódó átlagos fejlődését és a kísérleti minta tényleges fejlődését mutatja. A keresztmetszeti vizsgálat alapján a felső tagozat első két évében lassú, egyenletes a spontán fejlődés (Nagy, 2003a). A fejlesztés hatására a kísérleti minta tanulóinak rendszerező képessége egy tanév alatt jelentősen, több mint kétévnyi spontán fejlődésnek megfelelően javult, 37,8 %pontról 52,6 %pontra ( $s_1 = 21,8$  %p;  $s_2 = 22,8$  %p;  $t = -14,398$ ;  $p < 0,001$ ). A relatív szórás ennek megfelelően csökkent, 58%-ról 43%-ra. A fejlődés ütemét jellemző érték magas,  $\gamma = 0,88$ .



23. ábra. A rendszerező képesség fejlődése keresztmetszeti vizsgálat alapján (Nagy, 2003a, 304. o.), az előkísérleti minta fejlődése és az optimumot elérők aránya

A 23. ábrán a szürke terület a keresztmetszeti vizsgálatban a kritériumot elérők (Nagy, 2003b) arányát, a vonalkázott terület pedig a fejlesztésben részt vett, és a kritériumot (az optimum szintnek megfelelő 80 %pontos teljesítményt) elérők arányát mutatja. A fejlesztés eredménye, hogy jelentősen nőtt ez az arány a spontán fejlesztéshez képest, de még így is a tanulók alig nyolcadánál érték el az optimális szintet. Ez azt mutatja, hogy további fejlesztés szükséges a képesség megfelelő szintjének eléréséhez.

A rendszerező képesség egyéni fejlettségbeli különbségeinek áttekintéséhez a 24. ábrán adjuk meg a tanulói teljesítmények eloszlását. Az átlagos fejlettségi szint növekedése az eloszlás jobbra tolódásával jár együtt. A fejlődés e képesség esetén is egyénileg eltérő ütemben történik, a fejlesztés utáni variancia mintegy harmadát magyarázza a fejlesztés előtti variancia ( $r = 0,605$ ;  $p < 0,001$ ).



24. ábra. A tanulók rendszerező képességének eloszlása a keresztmetszeti vizsgálatban (Nagy, 2003a, 307. o.) és az előkísérleti minta eloszlásának változása

A kísérleti mintában láthatjuk, hogy megnőtt a befejező és optimum szintet elért tanulók aránya, ugyanakkor a tanulóknak majdnem harmada nem haladta meg még az előkészítő szintet. A képesség fejlettségének ez a szintje valószínűleg nem teszi lehetővé a hatodikos és a későbbi tananyagok kellően mély megértését és rögzítését. Ez pedig újabb tanulási kudarcokhoz és a tanulási motívumok erőteljes gyengüléséhez vezethet. Ezért fontos a fejlesztés további folytatása a következő tanévekben is.

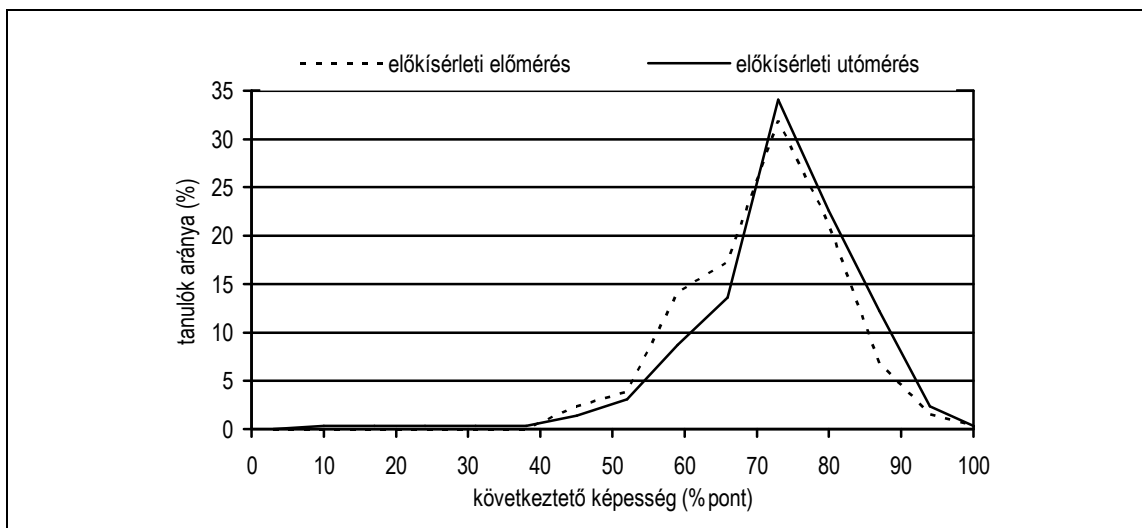
#### *A következtetés fejlődése*

A következtető képesség esetén a fejlesztésben részt vett tanulók életkorának megfelelő keresztmetszeti adatok nem állnak rendelkezésünkre. A fejlesztés legfontosabb eredményeit a 3. táblázat foglalja össze, az eredményekből arra következtethetünk, hogy a tapasztalati következtetés elemeinek szándékos működtetése nem hat jelentősen a kétváltozós logikai műveletek és a következtetési sémák fejlődésére. A teszttel mért összetevők szignifikáns, de kismértékű fejlődése állandó szórás mellett ment végbe, a tanulók teszteredmény szerinti sorrendje szintén jelentős mértékben megváltozott. A fejlődés ütemét jellemző mutató értéke  $\gamma = 0,23$ , ez az érték körülbelül a gondolkodási műveletek átlagos spontán fejlődési ütemének felel meg (Csapó, 2003).

3. táblázat. A következtető képesség fejlődése az 5. évfolyamon az előkísérletben

	Átlag (%p)	Szórás (%p)	r (p)	t (p)
Előkísérleti előmérés	71,5	10,0	0,464	-2,784
Előkísérleti utómérés	73,4	11,1	(<0,001)	(0,006)

A tanulói teljesítmények változását a 25. ábra eloszlásai mutatják be. A fejlődés kicsiny mértéke az eloszlás változása alapján is megfigyelhető, mindössze az aszimmetria jellege változott meg. Kisebb mértékben csökkent a közepes teljesítményt nyújtók aránya.



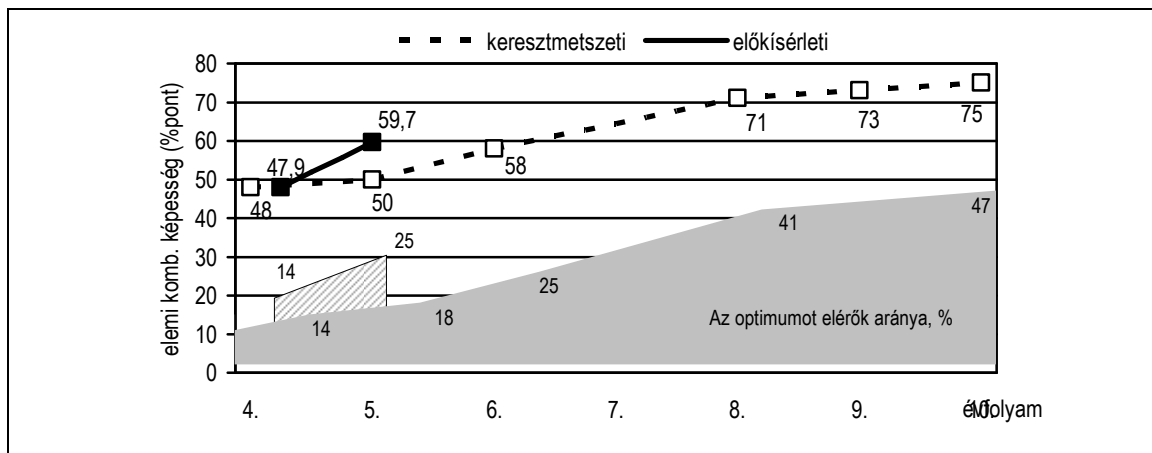
25. ábra. A tanulók következtető képességének eloszlása az elő- és utómérésben

#### *Az elemi kombinatív képesség fejlődése*

A teszt két lehetséges értékelési módja közül a szigorúbb, a helyes és csak a helyes összetételeket elfogadó módot (Nagy, 2004) alkalmazzuk a fejlődés vizsgálata során. A teszt kritériumorientált szemléletű, ezért mindaz elmondható róla, amit a rendszerező

képesség fejlődéséről szóló rész bevezetőjében megfogalmaztunk. A plafoneffektus e képesség esetében sem játszik szerepet, a magas szórások lehetővé teszik a megbízhatóság normaorientált mutatójának alkalmazását. A két tesztváltozat csak a feladatok sorrendjében tért el egymástól, az előmérésben és az utómérés 1. változatában  $\alpha = 0,90$ , az utómérés 2. változatában  $\alpha = 0,92$  reliabilitásmutató adódott.

Az elemi kombinatív képesség keresztmetszeti vizsgálat alapján adódó átlagos fejlődését és a kísérleti minta tényleges fejlődését a 26. ábra mutatja be. A keresztmetszeti vizsgálat alapján a felső tagozat első évében lassú a spontán fejlődés, majd a következő három tanévben intenzívebb (Nagy, 2004). Az elemi kombinatív képesség a kísérletben a rendszerező képességhez hasonlóan jól fejleszhetőnek bizonyult.

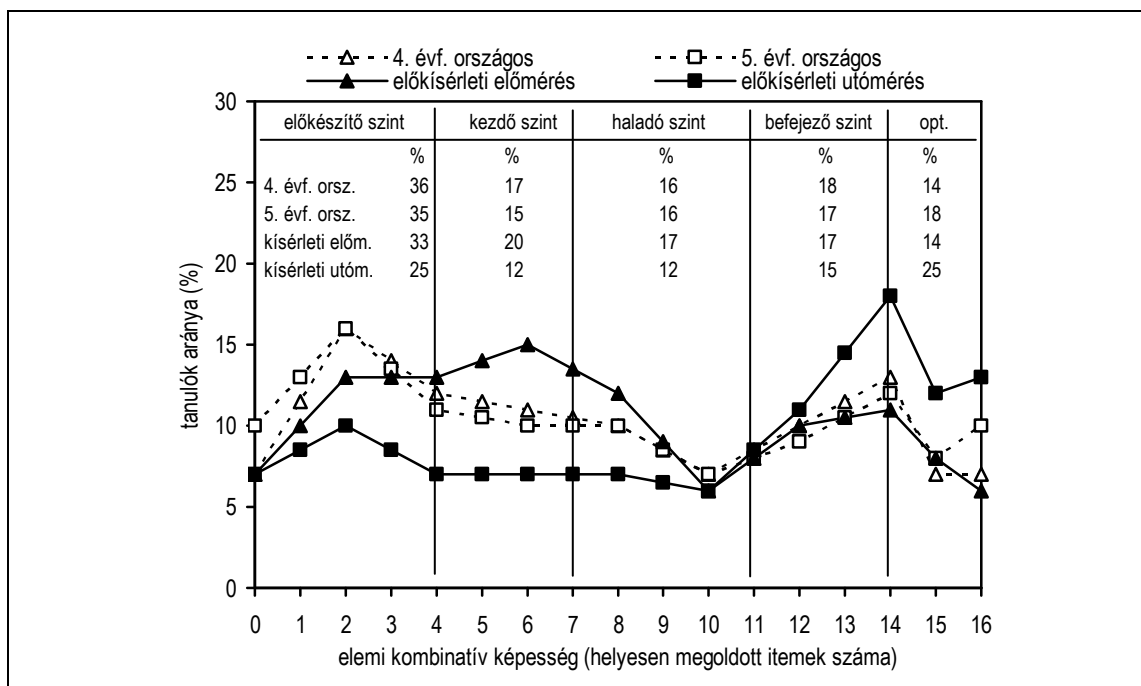


26. ábra. Az elemi kombinatív képesség fejlődése keresztmetszeti vizsgálat alapján (Nagy, 2004, o.), az előkísérleti minta fejlődése és az optimumot elérők aránya

Mintegy kétévnyi spontán fejlődésnek megfelelő volt az egy tanévnyi fejlesztés során történt változás (49,7 %pontról 59,7 %pontra). A fejlődés szignifikáns ( $s_1 = 31,9$  %p;  $s_2 = 34,4$  %p;  $t = -83646$ ;  $p < 0,001$ ), de a szórások jelentősek, a képesség fejlettségben tehát nagyok az egyéni különbségek (ld. 27. ábra). A fejlesztés hatásmérete  $d = 0,29$ .

A képesség optimális szintjét (ez a 16 feladatból legfeljebb kettőnek a hibás megoldását jelenti) a kísérleti minta negyede érte el, ilyen téren is a két évnyi spontán fejlődéssel azonos hatású a fejlesztés (a 26. ábra szürke területe a keresztmetszeti mérésben, a vonalkázott pedig a fejlesztő kísérletben mutatja az optimumot elérők arányát). E képesség fejlesztését sem tekinthetjük tehát lezárhatónak, különösen, ha az egyéni különbségeket is figyelembe vesszük.

A 27. ábra az elemi kombinatív képesség eloszlását mutatja be. Az átlagos fejlettségi szint növekedése ebben az esetben is együtt jár az eloszlás jobbra tolódásával. A kísérleti minta módusza az 5. évfolyam végére erősen jobbra tolódik, ugyanakkor balra erősen elnyúlik, tehát nagy azoknak a tanulóknak az aránya (több mint egyharmadnyi), akik a képesség előkészítő vagy kezdő szintjén állnak. A képesség fejlődése tehát igen nagy egyéni különbségekkel zajlik, és a képesség induló szintje jóval erősebben determinálja a fejlődést, mint a többi képesség esetén ( $r = 0,705$ ;  $p < 0,001$ ). A további fejlesztés során figyelemmel kell lenni arra, hogy a tanulók számára eltérő kihívó erővel rendelkező feladatokat kell biztosítani a kezdetben gyengébben teljesítő tanulók számára is.



27. ábra. A tanulók elemi kombinatív képességének eloszlása a keresztmetszeti vizsgálatban (Nagy, 2004, 18. o.) és az előkísérleti minta eloszlásának változása

### 3.4.3. A vizsgált képességek fejlődésének összefüggései az előkísérletben

A tanulás képességeinek fejlettségében jelentős egyéni különbségeket tapasztalhattunk, a tanulók egyéni fejlődési üteme jelentősen eltért egymástól. A képességek fejlődése azonban nem független egymástól, és a tanulók többségénél nincs jelentős különbség az egyes képességek fejlettsége között sem a fejlesztés elején, sem a fejlesztés végén. A 4. táblázat alsó háromszöge az előmérés, a felső háromszög pedig az utómérés összefüggéseit jellemző korrelációs együtthatókat mutatja be.

4. táblázat. A vizsgált képességek korrelációi az előkísérleti elő- és utómérésben

		SZ	RK	KK	EK
SZ	Szövegértés	-	0,52	0,37	0,46
RK	Rendszerezés	0,48	-	0,37	0,53
KK	Következtetés	0,43	0,43	-	0,48
EK	Elemi kombinálás	0,55	0,49	0,51	-

Megjegyzés: az alsó háromszög az előkísérleti előmérés, a felső az előkísérleti utómérés korrelációs együtthatóit mutatja be. Mindegyik összefüggés  $p < 0,01$  szinten szignifikáns.

A korrelációk jórészt közepes erősségűek, a rendszer homogénnek tekinthető, a képességek közel azonos erősséggel kapcsolódnak egymáshoz. A legkisebbek a következtetés korrelációi az utómérésben. Ennek magyarázata az lehet, hogy e képesség esetén volt a legkisebb a fejlődés, ugyanakkor a fejlődés ütemében jelentősek voltak az egyéni különbségek. Fontosnak tartjuk tehát, hogy a magas átlagok ellenére további fejlesztést alkalmazzunk ezen a területen is, megkeresve az életkorhoz és a tananyaghoz jól illeszkedő fejlesztőfeladatokat.

A tanulás képességei közötti összefüggések mélyebb feltárását az előmérés adatai alapján végeztük. A változók közötti közvetett kapcsolatok kiszűrését teszi lehetővé a

regresszió-analízis. Az előmérés adatai alapján a képességek mindegyikét egymás után függő változóként kezelve vizsgálhatjuk, hogy a célváltozó varianciájának mekkora részét magyarázza meg a többi képesség varianciája (5. táblázat). A képességek mindegyike esetén a variancia harmadát-kétötödét magyarázza meg a többi képesség varianciája. A szövegértés és az elemi kombinálás esetén ez 41-42%, ezeknek a képességeknek a fejlettsége tehát jelentősebb mértékben összefügg a rendszer többi képességének fejlettségével.

A SZÖVEGFER kísérletben fejlesztett képességek fejlődését a fejezet korábbi részében bemutattuk. A tanulás e képességeinek fejlettségét azonban a DIFER-hez (Nagy és mtsai, 2004a, 2004b) hasonló módon érdemes egyetlen összevont mutatóval is kifejezni. Az összevont mutató bevezetésének előnyeit részletesen bemutatja *Józsa Krisztián* (2004b) tanulmánya. A SZÖVEGFER-indexnek nevezett mutatót a vizsgált négy képesség fejlettségét mutató százalékpontos eredmény egyszerű átlagaként számítottuk ki. A változókat az összevonás előtt nem sztenderdizáltuk, elsősorban a pedagógusok számára könnyen kiszámítható értéket kívántunk képezni. A kapott érték azt fejezi ki, hogy a tanuló milyen mértékben birtokolja az eredményes tanuláshoz szükséges, a SZÖVEGFER kísérletben fejlesztett képességeket. Tekintettel arra, hogy a használt tesztek nem mindegyike kritériumorientált, így a SZÖVEGFER-indexet sem tekinthetjük annak. Nem mutatja meg tehát, hogy mennyit kell még fejlődnie a képességek optimális szintjének eléréséhez. Az egyes tanulóknál tapasztalható gyengébb értéke ugyanakkor figyelmeztetheti a pedagógust, az osztályt tanítók közösségét a fejlesztési feladatokra.

Az 5. táblázat utolsó oszlopa a SZÖVEGFER-index kapcsolatát mutatja be a vizsgált képességekkel. Az indexet a regresszió-analízis függő változójaként alkalmazva a képességek természetesen a teljes varianciát megmagyarázzák. A négy képesség közül az elemi kombinálás magyarázó ereje a legnagyobb, az index egyéni különbségeinek mintegy kétötöde az ezen a teszten mutatott különbségekből adódik. A legkisebb – az alacsony szórásból adódóan – a következtetés magyarázó ereje, ám ez a képesség is az összevont mutató egyéni különbségeinek nyolcadát magyarázza.

5. táblázat. A tanulás képességeinek összefüggésrendszere az előkísérleti előmérésben (regresszió-analízis, megmagyarázott varianciák,  $r^2\%$ )

Független változók (előkísérleti előmérés)		Függő változó (előkísérleti előmérés)				SZÖVEGFER INDEX
		SZ	RK	KK	EK	
SZ	Szövegértés	-	13	13	18	20
RK	Rendszerezés	11	-	8	11	26
KK	Következtetés	12	8	-	13	12
EK	Elemi kombinálás	19	12	15	-	42
<i>Összes ismert hatás</i>		<i>41</i>	<i>33</i>	<i>35</i>	<i>42</i>	<i>100</i>

A négy vizsgált képességre a faktoranalízis a fentiek alapján elvárható eredményt adta. A változók faktoranalízisre való alkalmasságát kifejező KMO-mutató értéke 0,882; a változók egyetlen faktorba rendeződtek. Ezek alapján jogosnak tűnik az összevont mutató létrehozása. A SZÖVEGFER-index és összetevői, valamint a Raven-teszt eredménye között a 6. táblázatban látható korrelációs együtthatók adódtak, eszerint az általános értelmi képességek jelentősen befolyásolják a tanulási képességek fejlődését. A képességek szoros kapcsolatrendszere ugyanakkor alátámasztja, hogy elsősorban olyan fejlesztő programok nyújthatnak hatékony segítséget a tanulás



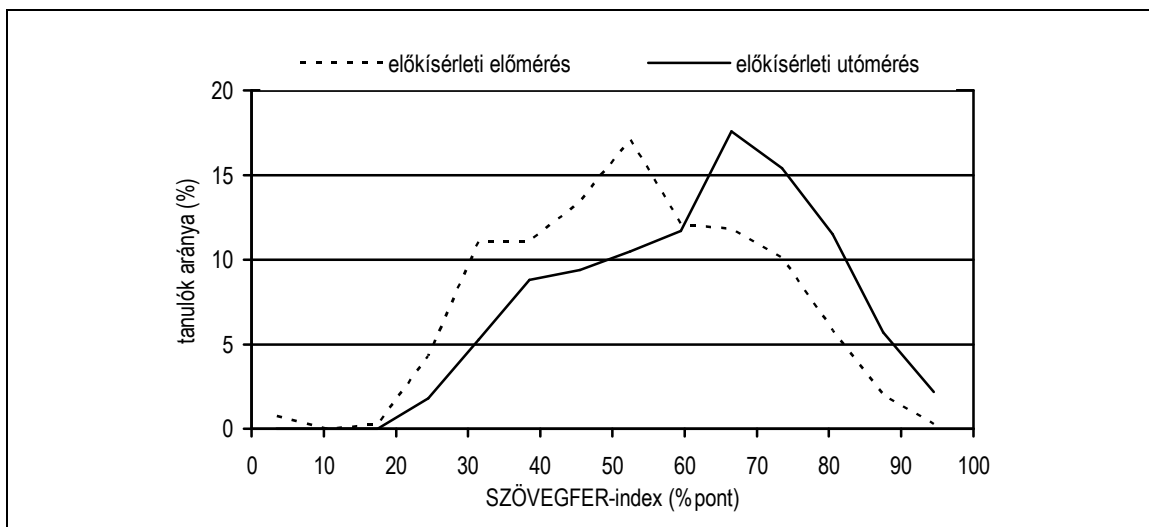
alapvető képességeinek kialakításában, amelyek nem korlátozódnak egy-egy készség, képesség fejlesztésére, hanem a rendszert egyidejűleg ragadják meg.

6. táblázat. A tanulás képességeinek korrelációja a nonverbális intelligenciával az előkísérleti előmérésben

	Tanulási képességek				SZÖVEGFER-index
	Szöveg-értés	Rendszerező képesség	Következtető képesség	Elemi kombinálás	
Raven	0,45	0,43	0,47	0,57	0,62

Megjegyzés: mindegyik összefüggés  $p < 0,01$  szinten szignifikáns.

Az összevont mutatónak az elő- és utómérésben tapasztalt eloszlása a tanulók tanulási képességeinek fejlődéséről ad átfogó képet (28. ábra). Az eloszlás jobbra tolódása jelzi a képességfejlesztés eredményeit, a balra elnyúló jelleg azonban ismételten felhívja a figyelmet a további céltudatos fejlesztés fontosságára. A SZÖVEGFER-index átlagának szignifikáns növekedése (52,8 %ponttól 61,4 %pontra;  $t = -12,9$ ;  $p < 0,01$ ) a relatív szórások kismértékű csökkenése (29 %-ról 27,6 %-ra) mellett zajlott. Az elő- és utómérésben számított összevont mutatók magas korrelációja ( $r = 0,81$ ;  $p < 0,01$ ) azt mutatja, hogy bár az egyes képességek esetén erősen eltérő mértékű a tanulók fejlettségbeli sorrendjének változása, a tanulási képességek *átlagos induló fejlettsége* jelentős hatást gyakorol a képességek további fejlődésére. Ez ismételten kiemeli a képesség-rendszer elemei párhuzamos fejlesztésének szükségességét.



28. ábra. A SZÖVEGFER-index eloszlása az előkísérleti elő- és utómérésben

A 7. táblázatban azt mutatjuk be, hogy a tanulási képességek és a nonverbális intelligencia előzetes fejlettségében mért egyéni különbségek milyen mértékben határozzák meg a tanulási képességek fejlettségének különbségeit az utómérésben. Az egyes képességek esetén az összes ismert hatás ötödét-harmadát magyarázza a nonverbális intelligencia előzetes fejlettségének különbsége, ez is kiemeli az általános értelmi képességek szerepét a fejlődésben. Az elemi kombinálás fejlődésének bemutatásánál leírtakat a regresszió-analízis is alátámasztja: a fejlődésben jelentős szerepe van a képesség előzetes fejlettségének. Ez a hatás a SZÖVEGFER-index

megmagyarázott varianciájában is jelentkezik, hiszen az elemi kombinálás fejlettsége jelentős hatást gyakorol az összevont mutatóra (7. táblázat).

7. táblázat. A tanulási képességek fejlődésének összefüggésrendszere (regresszió-analízis, megmagyarázott varianciák,  $r^2\%$ )

Független változók (előkísérleti előmérés)		Függő változó (előkísérleti utómérés)				
		SZ	RK	KK	EK	SZÖVEGFER- index
SZ	Szövegértés	15	5			9
RK	Rendszerezés	11	24	6	6	15
KK	Következtetés			13	5	9
EK	Elemi kombinálás		12		32	22
RN	Raven	12	8	11	16	17
	<i>Összes ismert hatás</i>	<i>38</i>	<i>49</i>	<i>30</i>	<i>59</i>	<i>72</i>

*Megjegyzés:* a modellbe csak a felsorolt független változókat vontuk be; a táblázat csak a szignifikáns hatásokat tartalmazza.

#### 3.4.4. Az előkísérlet néhány tanulsága

Fejlesztésünk területét a tanulás sikeressége szempontjából alapvető fontosságú képességeket választottunk. A szövegértés, a rendszerezés, a következtetés és a kombinálás képessége természetesen nem fedi le a tanulás során alapvető szerepet játszó készségek és képességek teljes rendszerét. Feltételezhető, hogy a későbbiekben további összetevőkkel lesz érdemes bővíteni a fejlesztés területeit. Az azonban nyilvánvaló, hogy ezeknek a képességeknek az átlagos fejlettsége nem éri el a kívánatos szintet a közoktatás végén sem. A korábbi, eltérő ütemű képességfejlődésnek köszönhetően jelentős azoknak az aránya, akiknek tanulási képességeit fontos és hasznos fejleszteni.

Az előkísérlet eredményei megmutatták, hogy a képességek a szövegfeldolgozó képességfejlesztés módszerével eltérő mértékben fejleszthetők. A fejlesztési koncepció helyességére utal, hogy az empirikus vizsgálat adatai szerint a tanulás vizsgált képességeinek fejlődése összefügg egymással, ezért feltehető, hogy a képességek párhuzamosan történő fejlesztése hatékonyabb, mint a képességenként külön végzett fejlesztés.

Az előkísérlet lebonyolítása során felmerülő tanári észrevételeket, a fejlesztőanyagokkal és a mérőeszközökkel kapcsolatos problémákat feldolgoztuk. E munka eredményeként készült el a SZÖVEGFER fejlesztőfeladatait és módszertani leírásait tartalmazó füzet sorozat, amelyet a fő kísérlet befejezését és értékelését követően taneszközként kívánunk megjelentetni. Az előkísérlet tapasztalatait felhasználva a SZÖVEGFER programot akkreditált továbbképzés formájában szeretnénk a gyakorló pedagógusok között terjeszteni.

## 4. A FŐ FEJLESZTŐKÍSÉRLET BEMUTATÁSA

### 4.1. A kísérlet mintája, fejlesztési és értékelési módszerei

Az előkísérlet tapasztalatait, a fejlesztőanyagok javított változatait felhasználva a 2006/2007. tanévben kontrollcsoportos fejlesztőkísérletet szerveztünk. A fejlesztés egy hosszabb, a tervek szerint nyolc tanévnyi időszakot felölelő kutatás keretei között zajlott, a több szakaszban megvalósítandó fejlesztés utolsó fázisának elővizsgálataként.

Az előmérés két lépésben zajlott le, felhasználva a 2006. évi kompetenciamérés eredményeit. A fejlesztendő képességek közül kettőnek, a rendszerező képességnek és az elemi kombinatív képességnek a mérőeszköze a kompetenciamérésben is szerepelt. Az iskolák hozzájárulásával ennek a két területnek az eredményeit használtuk bemeneti adatként. Az általunk korábban használt (és a 3.2. fejezetben bemutatott) tesztek itemei két résztesztre bontva, egy-egy tesztváltozatban szerepeltek, így minden tanuló csak az itemek felét oldotta meg. Az eredmények bemutatásánál kitérünk ennek hatására is. A további mérésekben a korábban bemutatott teljes tesztek alkalmaztuk.

Az előmérés második lépéseként 2006 szeptemberében került sor a további képességterületek (szövegértés, összefüggés-megértés, következtetés), a Raven-teszt, az elsajátítási motiváció és a tantárgyi attitűdök vizsgálatára, illetve a háttérkérdőív felvételére. Az elsajátítási motiváció mérésére Józsa Krisztián (2007) tesztjét alkalmaztuk, a tantárgyi attitűdök mérésére a tárgy kedveltségének ötfokú skálán való értékelésére kértük a tanulókat (Csapó, 2000).

Az utómérés egy tanévnyi fejlesztést követően, 2007 júniusában zajlott le. Mivel a kísérleti és a kontrollminta mérései egyszerre zajlottak, így ezek eredményeinek összehasonlításakor korrekcióra nincs szükség. Az eredmények értelmezésénél figyelembe kell venni, hogy a kontrollmintán illetve a kísérleti mintán mért fejlődés több összetevő – a spontán fejlődés, a tesztből való tanulás illetve a kísérleti minta esetén a hozzáadott fejlődés – függvénye. Feltételezhető, hogy a mért fejlődés ezeknek az összetevőknek nem lineáris függvénye, így esetenként például a spontán hatások és a tesztből való tanulás már az adott időszakon elérhető maximális fejlesztőhatást kiváltják (Csapó, 2003). A kontrollcsoportos elrendezés lehető teszi a spontán tanulás és a tesztből való tanulás hatásának kiszűrését.

A fejlesztés előkészítése és kivitelezése a 3.3. fejezetben részletesen tárgyalt koncepció alapján, az ott bemutatott eszközök segítségével történt. A kísérleti mintát hét (mára az összevonások miatt öt) általános iskola akkori 5. évfolyamos tanulói, összesen 426 fő alkotta, a kontrollmintát három (mára kettő) iskola 101 tanulója adta (8. táblázat).

8. táblázat. A fő fejlesztőkísérlet mintája

	Kísérleti minta	Kontrollminta	Összesen
A minta nagysága (fő)	426	101	527
A fiúk aránya (%)	50,7	52,5	51,0

Megjegyzés: a két részmintán a fiúk arányának különbsége nem szignifikáns ( $\chi^2 = 0,102$ ;  $p = 0,749$ ).

A mintában a szülők iskolai végzettsége szignifikánsan eltér az országos adatoktól (9. táblázat), ennek oka, hogy a két kistérségben a tanulók többsége kisvárosból vagy nagyközségből származik. Számos empirikus vizsgálat igazolta, hogy a település nagysága a szülők iskolai végzettségén mint közvetítő változón keresztül hat az iskolai

teljesítményekre. Feltehető, hogy a kísérlet előméréseiben megjelenő, az országos mutatóktól elmaradó teljesítmények háttérében is megjelenik a településtípus hatása.

9. táblázat. A szülők iskolai végzettségének megoszlása a teljes mintában (%)

		8. ált.	Szakm.	Érett-ségi	Főiskola	Egye-tem	$\chi^2$
Apa	országos repr.*	5	38	32	13	12	42,48
	teljes minta	17	48	25	7	3	( $p < 0,01$ )
Anya	országos repr.*	8	22	40	22	8	34,82
	teljes minta	22	30	30	14	4	( $p < 0,01$ )

\* Forrás: Józsa (2003)

A kísérleti és a kontrollminta eloszlása a szülők iskolai végzettsége szerint nem tér el jelentősen, az édesanyák iskolai végzettségére  $\chi^2 = 5,165$ ;  $p > 0,05$ ; az édesapákéra  $\chi^2 = 7,318$ ;  $p > 0,05$ .

A hiányzások és iskolaváltások miatt nem minden tanuló írta meg az összes tesztet. Az egyes képességek fejlődésének bemutatásánál csak azon tanulók eredményeit vettük figyelembe, akik az adott képesség tesztjét mind az előmérésben, mind az utómérésben megírták. A képességek fejlődésének bemutatásánál jelezzük, ha az előmérésben tapasztalható eltérések miatt a kontrollminta szűkítésére volt szükség. Az összefüggések elemzését csak azon tanulók eredményei alapján végeztük, akik minden mérőeszközt mindkét mérésben kitöltötték.

## 4.2. A képességek fejlődése a kísérletben

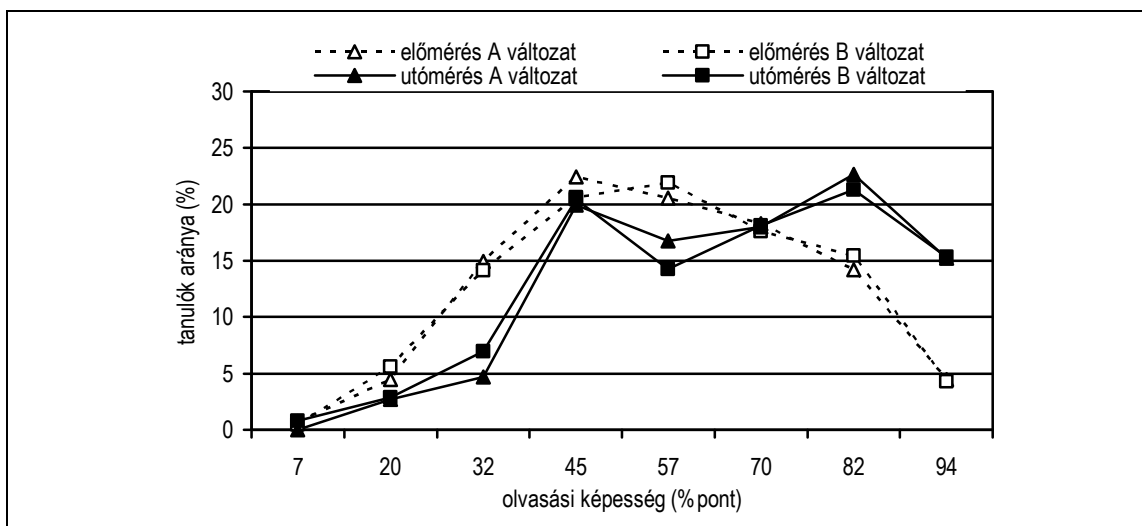
### 4.2.1. Az olvasási képesség fejlődése

A szövegértés normaorientált tesztjét (ld. 3.2. fejezet) 501 tanuló töltötte ki, a kísérleti osztályokból 405-en, a kontrollosztályokból 96-an. A használt két tesztváltozat megbízhatóságának mutatója (Cronbach- $\alpha$ ) az előmérésben 0,80 illetve 0,82, az utómérésben 0,82 illetve 0,85 volt, a közepes átlagok és szórások lehetővé teszik a normaorientált megbízhatósági mutató alkalmazását.

Az előmérésben a két tesztváltozat gyakorisági eloszlása közel azonos (29. ábra;  $\bar{x}_A = 55,4$  %p;  $s_A = 19,1$  %p;  $\bar{x}_B = 55,6$  %p;  $s_B = 19,5$  %p). A szórásokat a Levene-féle F-próbával, az átlagokat a normál-eloszlástól eltérő jelleg miatt Welch-próbával (d) hasonlítottuk össze. Sem a szórások, sem az átlagok nem különböznek szignifikánsan (F = 0,277; p = 0,599; d = -0,126; p = 0,900).

Az utómérésben a két változat kissé eltérően differenciál, de az eloszlás jellege hasonló. Az előmérés átlagainál mintegy 8 %ponttal magasabbak az átlagok ( $\bar{x}_A = 65,3$  %p;  $s_A = 19,7$  %p;  $\bar{x}_B = 63,5$  %p;  $s_B = 21,5$  %p), az eloszlások ennek megfelelően jobbra tolódnak. A két változat átlaga és szórása az utómérésben sem tér el jelentősen (F = 3,035; p = 0,082; d = 1,023; p = 0,307). Az eredmények alapján a két tesztváltozatot a továbbiakban összevontan kezeljük.

Az utómérés gyakorisági eloszlásában megjelenő bimodális jelleg egyik lehetséges oka a fejlesztésben részt vett és a spontán fejlődő tanulók elkülönülő részmintája.



29. ábra. A tanulók olvasási képességének gyakorisági eloszlása a két tesztváltozaton az elő- és utómérésben

A lányok ( $n_{\text{lányok}} = 234$ ) mind az előmérésben, mind az utómérésben kismértékben jobban teljesítettek, mint a fiúk ( $n_{\text{fiúk}} = 267$ ), a különbség mindkét mérésben szignifikáns (10. táblázat). A nemek közötti különbség mindkét mérésben elsősorban az elbeszélő szöveg megértésében jelentkezik, a táblázatból illetve a diagramról történő információkeresés különbsége nem számottevő.

10. táblázat. A lányok és a fiúk átlagos teljesítménye az olvasási képesség elő- és utómérésében

		Lányok		Fiúk		F (p)	d (p)
		Átlag (%p)	Szórás (%p)	Átlag (%p)	Szórás (%p)		
Előmérés	Táblázat	46,5	28,0	44,3	28,2	0,052 (0,819)	0,867 (0,387)
	Diagram	73,4	23,5	71,4	25,5	1,287 (0,257)	0,862 (0,389)
	Elbeszélő szöveg	57,3	24,4	52,2	24,6	0,208 (0,648)	2,199 (0,028)
Előmérés összesen		58,3	19,2	54,4	18,8	0,532 (0,466)	2,206 (0,028)
Utómérés	Táblázat	61,0	29,5	56,4	30,1	1,114 (0,292)	1,661 (0,097)
	Diagram	84,4	17,8	82,2	19,5	1,338 (0,248)	1,249 (0,212)
	Elbeszélő szöveg	64,6	25,4	58,2	26,0	0,092 (0,762)	2,206 (0,028)
Utómérés összesen		67,6	19,8	62,5	21,0	0,740 (0,390)	2,689 (0,007)

A kísérleti és a kontrollosztályok átlagos fejlődését a 11. táblázat mutatja be. Az előmérésben a két részminta között nem volt szignifikáns különbség (ez a feladattípusok szintjén is fennállt). Az előmérésben (az 5. évfolyam elején) mért adat valamivel alacsonyabb, mint a 3. fejezetben bemutatott országos átlag (Molnár Gy. és Józsa,

2006), ennek oka lehet a minta jellege, a településtípusnak megfelelően a szülők alacsonyabb átlagos iskolázottsága, de a megkésett fejlődés is.

A kontrollminta spontán fejlődése a tanév során 5,6%pontnyi, ez a szignifikáns változás (11. táblázat) azt eredményezi, hogy az utómérésben a kontrollminta átlagos fejlettsége eléri az 5. évfolyam országos adatait (Molnár Gy. és Józsa, 2006). A kísérleti minta tanulói átlagosan 9,7%pontot fejlődtek, az utómérésben a kísérleti és kontrollosztályok átlaga közötti különbség szignifikáns, és nagyobb, mint az országos minta spontán fejlődése 5. és 6. osztály között (Molnár Gy. és Józsa, 2006). A fejlesztés mindhárom feladattípuson szignifikáns hatású. A fejlesztés hatásmérete – az 1.1.3. fejezetben értelmezett módon –  $d = 0,24$ , ami a fejlesztő időszak hosszát figyelembe véve közepes hatásnak tekinthető (Csapó, 2003)

Az országos adatokkal való összevetés arra utal, hogy az előmérés alacsonyabb szintje elsősorban a megkésett fejlődés lehet. A fejlesztés tehát alkalmasnak tűnik az olvasási képesség mért komponenseinek fejlesztésére, ezt alátámasztja az is, hogy míg a kontrollminta utómérése varianciájának mintegy felét magyarázza az előmérés varianciája, addig ez a kísérleti csoportban valamivel alacsonyabb, 38%. A fejlesztés tehát alkalmas a képesség spontán fejlődésétől eltérő fejlődési utak kialakítására.

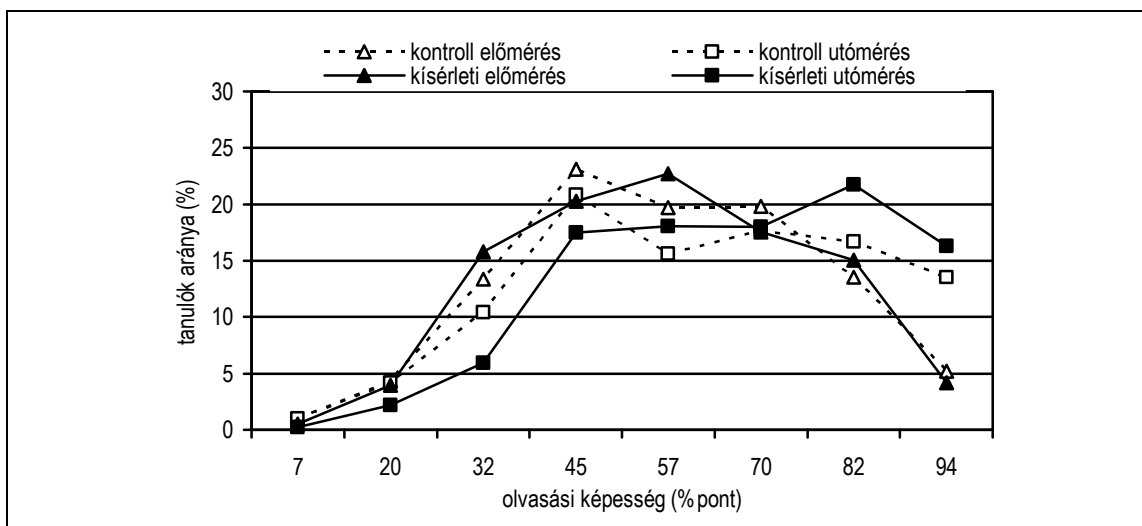
11. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta olvasási képessége az elő- és utómérésben

	Előmérés		Utómérés		t (p)	r (p)
	Átlag (%p)	Szórás (%p)	Átlag (%p)	Szórás (%p)		
Kísérleti osztályok	55,7	19,0	65,4	20,0	-11,383 (<0,001)	0,616 (<0,001)
Kontroll-osztályok	54,6	20,3	60,2	22,4	-3,289 (0,001)	0,703 (<0,001)
F (p)	1,348 (0,246)		2,541 (0,112)			
d (p)	0,490 (0,625)		2,105 (0,037)			

Az egyéni különbségek nagyságára a szórásokból is következtethetünk. A kontrollosztályok relatív szórása a tanév során változatlan maradt (37%), a kísérleti csoportban 34%-ról 31%-ra csökkent. A csökkenés nem jelentős, de a közepes átlagok miatt még nem okozhatta a plafoneffektus. Az egyéni különbségekről részletesebb képet alkothatunk, ha a teljesítmények gyakorisági eloszlását hasonlítjuk össze (30. ábra).

A korábban említett bimodalitás (29. ábra) oka nem elsősorban a kísérleti és a kontrollminta elkülönüléséből adódik, hanem a kontrollminta hordozza magában (a háttérváltozók ismeretében érdekes lenne ennek okát is megvizsgálni). Míg az előmérésben a kísérleti minta normálishoz közelebb eső eloszlása ellensúlyozta a bimodális jelleget, addig az utómérésben a kísérleti minta a közepes teljesítmények közel azonos gyakoriságával nem.

A kontrollosztályok esetén a gyenge és közepes teljesítmény-kategóriákban kisebb mértékben csökkent a tanulók aránya, jelentősen növekedett a közel hibátlanul teljesítőké (30. ábra). A kísérleti osztályokban nagyobb mértékű az eredmények jobbra tolódása, öröndetes, hogy a gyenge teljesítmények arányának csökkenése mellett a módusz a 80 %pont körüli teljesítmény-kategóriában található.



30. ábra. A kísérleti és kontrollminta olvasási képességének gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben

A fejlesztés tehát hatásosnak mondható, ugyanakkor – összhangban a képesség lassú, sok évet igénybe vevő spontán fejlődésével – egy tanév alatt nem gyakorol elegendő hatást a tanulók olvasási képességének fejlődésére. Bár a fejlesztés hatására a teljesítmények gyakorisági eloszlása jobbra tolódott, csökkent a gyenge-közepes fejlettséget elérő tanulók aránya. A leggyengébb előzetes fejlettséggel rendelkező tanulóknak kicsi volt a fejlesztés hatása, és továbbra is jelentős azoknak a tanulóknak az aránya, akiknek fejlettsége feltehetően nem teszi lehetővé az olvasás mint eszköztudás felhasználását a tudásszerzésben (Molnár Gy. és Józsa, 20006). Ezért az olvasási képesség fejlesztésére a felső tagozat további évfolyamain is szükség lehet.

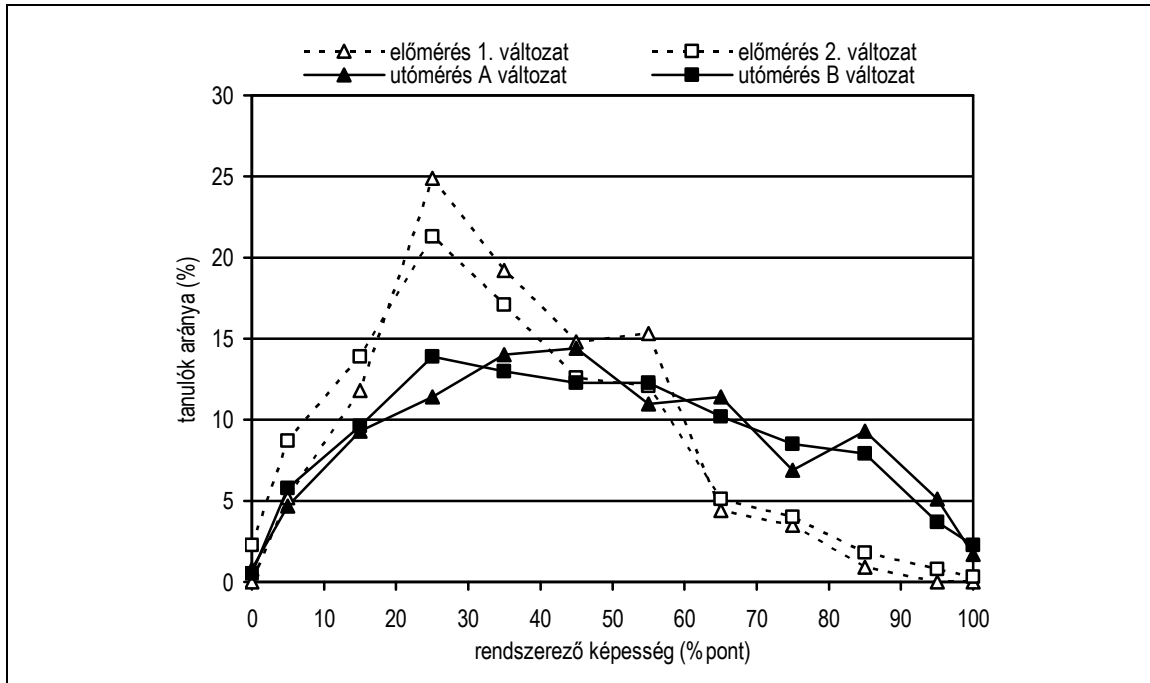
#### 4.2.2. A rendszerező képesség fejlődése

A 3.2. fejezetben bemutatott kritériumorientált teszt itemeit a 2006. évi kompetenciamérés 4. évfolyamos füzetét két változatra bontva alkalmazták. A tanulók a mérésben kapott sorszámok szerint felváltva kapták a teszt egyik vagy másik változatát, így rendszerező képességük fejlettségére a résztesztek alapján következtethetünk. A 4.2. fejezet bevezetőjében említett módon a fejlesztésben részt vevő ( $n_1 = 368$ ) és a kontrolliskolák ( $n_2 = 84$ ) tanulóinak előméréseként a kompetenciamérés e területén elért eredményét vesszük figyelembe.

A két tesztváltozat megbízhatóságának mutatója a kísérleti és kontrolliskolák együttes mintájára ( $n = 452$ ) eltérő volt (az 1. változaté  $\alpha = 0,79$ , a 2. változaté  $\alpha = 0,90$ ). Az utómérésben a két tesztváltozat csak a feladatok sorrendjében tért el egymástól, így a vártan megfelelően a megbízhatóságuk sem tér el jelentősen egymástól (a századokra kerekített érték mindkét változatnál  $\alpha = 0,94$ ).

Az előmérés két résztesztjének (tesztváltozatának) gyakorisági eloszlása hasonló jellegű, a statisztikai próbák nem jeleznek szignifikáns eltérést (31. ábra;  $\bar{x}_1 = 35,7$  %p;  $s_1 = 17,6$  %p;  $\bar{x}_2 = 36,9$  %p;  $s_2 = 19,0$  %p;  $F = 2,353$ ;  $p = 0,107$ ;  $d = -0,523$ ;  $p = 0,601$ ). A második mérésben a két tesztváltozat itemeinek sorrendje volt eltérő, ezért jelentős eltérés nem volt várható a két tesztváltozat eredményei között ( $F = 2,831$ ;  $p = 0,071$ ;  $d = 0,845$ ;  $p = 0,399$ ). Az átlagok az előmérésénél lényegesen magasabbak ( $\bar{x}_A = 47,8$

%p;  $\bar{x}_B = 45,7$  %p). Az átlag növekedése magasabb szórással jár együtt ( $s_A = 25,7$  %p;  $s_B = 26,8$  %p), a relatív szórások nem változtak számottevően. Az eredmények alapján az előmérés két résztesztjét mint tesztváltozatot, illetve az utómérés két tesztváltozatát is összevontan kezeljük.



31. ábra. A tanulók rendszerző képességének gyakorisági eloszlása az előmérés két résztesztjén (tesztváltozatán) és az utómérés két tesztváltozatán

Az olvasási képességhez hasonlóan a nemek közötti különbség a rendszerző képesség esetén is szignifikáns. A lányok ( $n_{\text{lányok}} = 212$ ) az előmérésben ( $\bar{x}_{\text{lányok}} = 38,0$  %p;  $\bar{x}_{\text{fiúk}} = 34,8$  %p) és az utómérésben ( $\bar{x}_{\text{lányok}} = 54,5$  %p;  $\bar{x}_{\text{fiúk}} = 40,2$  %p) is jobb teljesítményt mutattak, mint a fiúk ( $n_{\text{fiúk}} = 240$ ), a különbség csak az utómérésben szignifikáns ( $F = 0,056$ ;  $p = 0,813$ ;  $d = 5,913$ ;  $p < 0,001$ ).

A szórások csak kisebb mértékben nőnek, így az átlagok növekedése a relatív szórások csökkenését eredményezi. A szórások az előmérésben  $s_{\text{lányok}} = 22,1$  %p;  $s_{\text{fiúk}} = 23,2$  %p, az utómérésben pedig  $s_{\text{lányok}} = 25,6$  %p;  $s_{\text{fiúk}} = 25,9$  %p értéket mutatnak.

A kísérleti osztályok és a kontrollosztályok fejlődését a 12. táblázat alapján hasonlíthatjuk össze. A két rész minta induló fejlettsége megfelel a 4. évfolyam végi országos fejlettségnek (ld. 3.4.2. fejezet), a kísérleti és a kontrollminta különbsége nem szignifikáns. A kontrollminta spontán fejlődése szintén az országos keresztmetszeti vizsgálat által jósolthoz hasonló mértékű, a fejlődés nem szignifikáns. Bár a kísérleti csoport fejlődése elmarad az előkísérlet által mutatott értéktől, a fejlesztés hatásaként jelentkező 12 %pontos fejlődés szignifikáns.

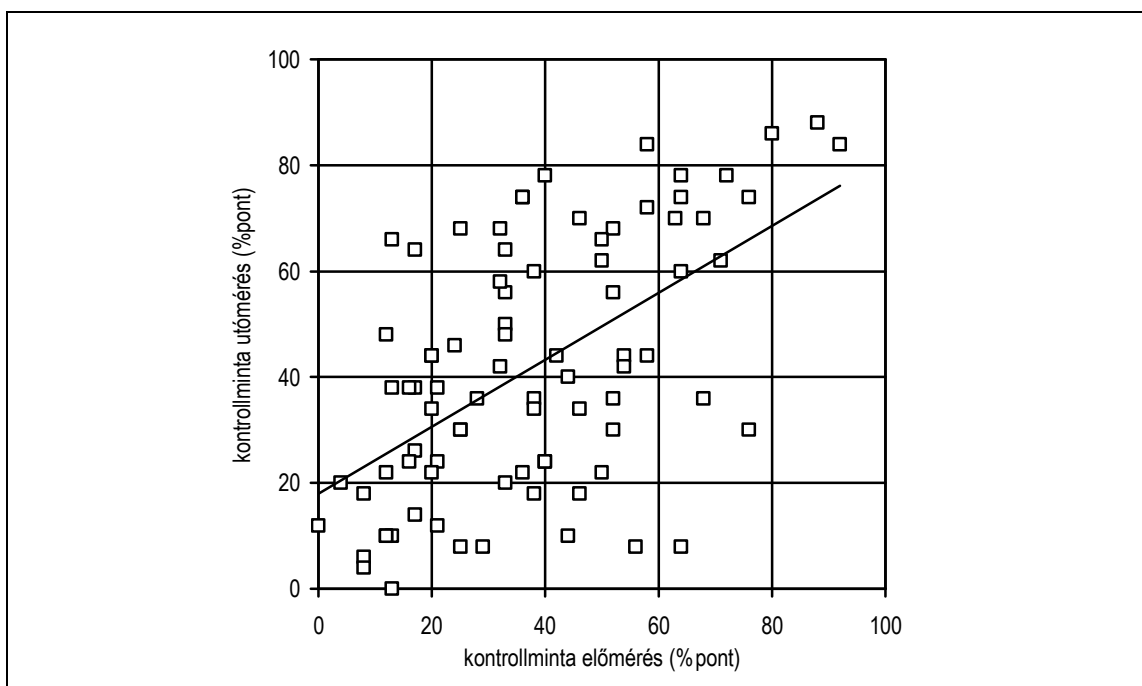


12. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta rendszerező képessége az elő- és utómérésben

	Előmérés		Utómérés		t (p)	r (p)
	Átlag (%p)	Szórás (%p)	Átlag (%p)	Szórás (%p)		
Kísérleti osztályok	36,0	23,0	48,0	27,2	-7,565 (<0,001)	0,314 (<0,001)
Kontroll-osztályok	37,6	21,3	41,8	24,4	-1,674 (0,098)	0,561 (<0,001)
F (p)	0,628 (0,429)		3,237 (0,073)			
d (p)	-0,637 (0,525)		2,082 (0,039)			

A fejlesztés eredményeként a kísérleti és a kontrollosztályok fejlettségében kialakuló különbség szignifikáns és arányaiban is jelentős (a hatásméret  $d = 0,27$ ), a kísérleti osztályok átlagos fejlődése közel háromszoros tempójú, mint a spontán fejlődés.

Az optimális elsajátítás kritériumát Nagy József elméleti megfontolások alapján 80 %pontban határozta meg (Nagy, 2003a), ezt a kritériumot alkalmaztuk az előmérés vizsgálataiban során. Az optimális begyakorlottság fogalma egyúttal azt is feltételezi, hogy az ezt elérő tanulóknak a képesség összetevői olyan mértékben kialakultak, hogy akkor is működőek maradnak, ha azokat szándékolt fejlesztő hatás nem éri. A kontrollminta tanulói esetén ellenőrizhetjük, hogy ebben az értelemben megfelelő-e a kritérium megfogalmazása. A 32. ábrán látható, hogy az előmérésen a kritérium felett teljesítők (az ábra jobb szélső téglalapjába eső tanulók) kicsiny részmintája az utómérésben is legalább 80 %pontot teljesített, ez tehát nem mond ellent a definiált optimumszintnek.

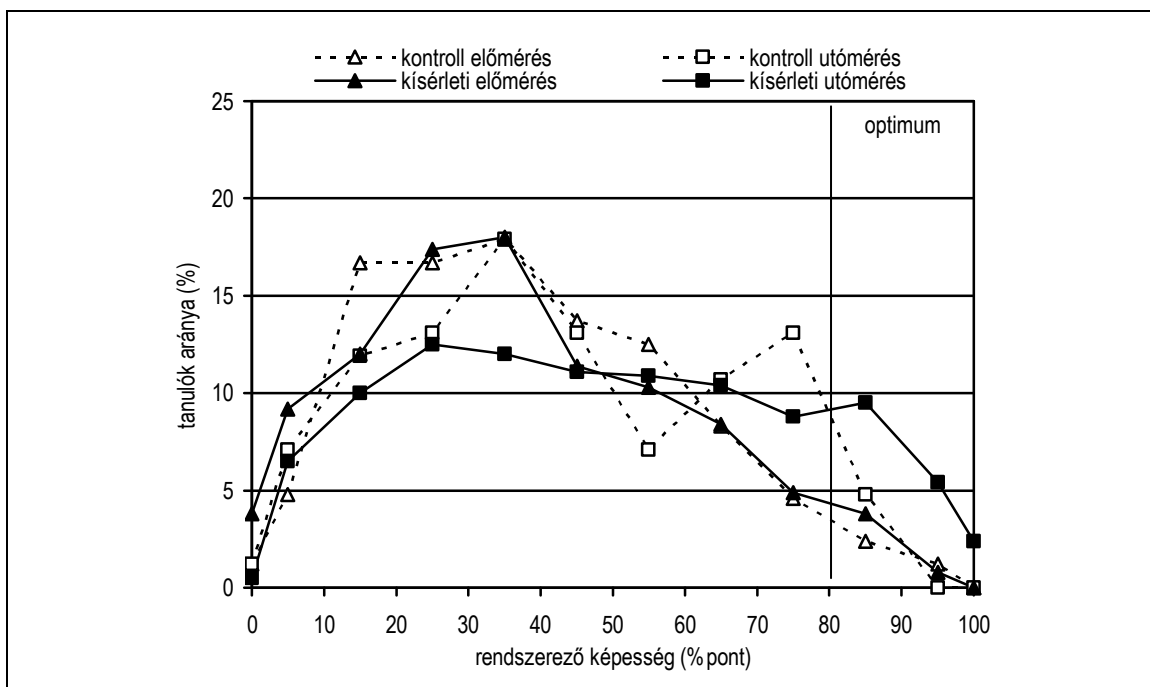


32. ábra. A kontrollminta egyéni eredményei a rendszerező képesség elő- és utómérésében

A kontrollminta spontán fejlődését az enyhe jobbrtolódás mellett a kétmóduszúság megjelenése jellemzi (33. ábra), feltehetően a korábban és később induló fejlődésben a nemek különbsége is megjelenik. Az utómérésben a kontrollminta nemek szerinti különbsége jelentős ( $F = 1,942$ ;  $p = 0,167$ ;  $d = 2,163$ ;  $p = 0,033$ ), a lányok átlagos fejlettsége (48,1 %pont) mintegy 11 %ponttal haladja meg a fiúkéét. A fiúk eredményeinek relatív szórása 67 %-ra nőtt, a fogalmi rendszerező képesség fejlődése a kísérleti mintában jelentős egyéni különbségekkel zajlott ( $\bar{x}_{\text{lányok}} = 48,1$  %p;  $s_{\text{lányok}} = 21,4$  %p;  $\bar{x}_{\text{fiúk}} = 37,1$  %p;  $s_{\text{fiúk}} = 25,0$  %p).

A fejlesztési kritériumot az előmérésben a kontrollminta 3,5%-a, az utómérésben a 4,8%-a érte el, ez utóbbi kevéssel alatta marad az országos keresztmetszeti mérésben tapasztalt értéknek.

Az optimumot elérők aránya a kísérleti osztályokban 4,6%-ról 14,1%-ra nőtt a fejlesztés hatására, ez meghaladja az országos keresztmetszeti vizsgálatban mért arányt. A lányok fejlődése a kísérleti mintában is gyorsabb, mint a fiúké ( $\bar{x}_{\text{lányok}} = 55,8$ ;  $s_{\text{lányok}} = 26,2$ ;  $\bar{x}_{\text{fiúk}} = 41,0$ ;  $s_{\text{fiúk}} = 26,1$ ;  $F = 0,017$ ;  $p = 0,896$ ;  $d = 5,454$ ;  $p < 0,001$ ).

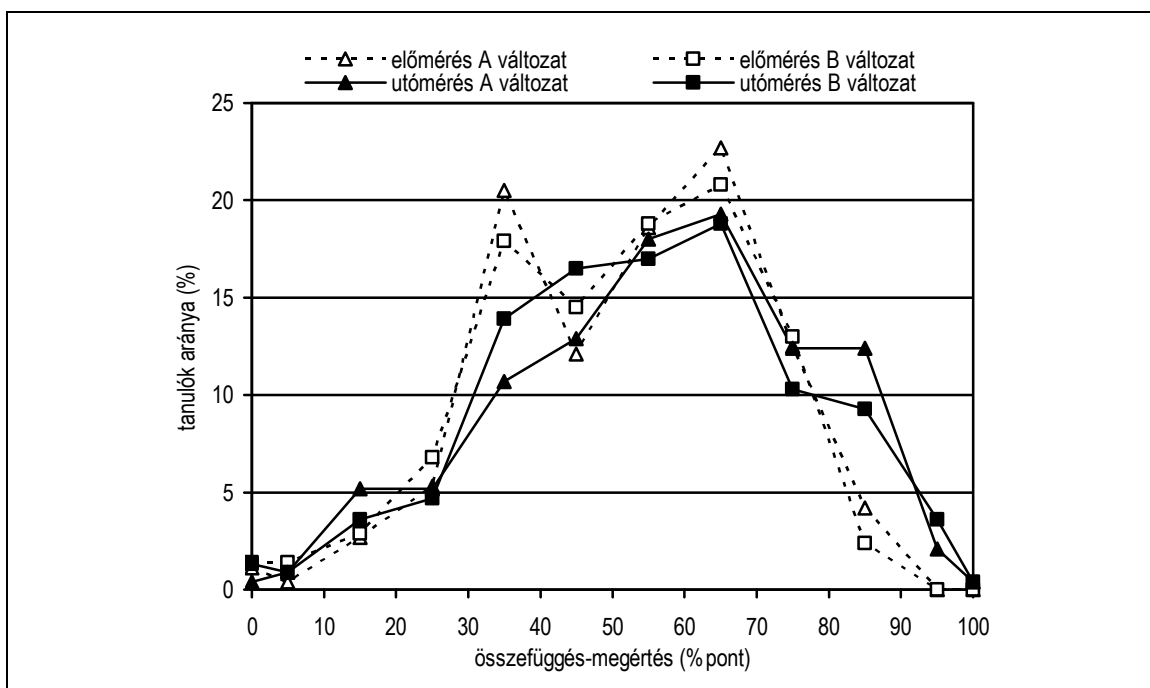


33. ábra. A kísérleti és kontrollminta rendszerező képességének gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben

A fejlesztés tehát a rendszerező képesség esetén is hatékony volt, és bár a kísérleti mintában a 40 %pontnál gyengébb (előkészítő és kezdő szintű, ld. 3.4.2. fejezet) teljesítmények aránya 60%-ról 42%-ra csökkent, ez még mindig jelentős fejlesztési feladatokat fogalmaz meg a további tanévekre. A rendszerező képesség kialakulatlansága az ezeken a szinten álló tanulóknál valószínűleg újabb motívumvesztéshez vezet, hiszen ez a fejlettség akadályozza a későbbi tanévek tananyagának mély megértését és értelmes rögzítését.

### 4.2.3. Az összefüggés-megértés fejlődése

Az összefüggés-megértést mérő kritériumorientált tesztet (ld. 2.3.2. fejezet) a kísérleti osztályokban  $n_1 = 371$ , a kontrollosztályokban  $n_2 = 100$  tanuló töltötte ki. Az alkalmazott teszt két változata csak a feladatok sorrendjében tért el, mindkettő megbízhatósága  $\alpha = 0,90$ . A két tesztváltozat gyakorisági eloszlása és alapvetős statisztikai jellemzői az előmérésben nem tértek el jelentősen (34. ábra;  $\bar{x}_A = 52,1$  %p;  $s_A = 18,0$  %p;  $\bar{x}_B = 49,8$  %p;  $s_B = 18,5$  %p;  $F = 0,021$ ;  $p = 0,886$ ;  $d = 1,351$ ;  $p = 0,177$ ). Az utómérésben mindkét változat megbízhatóságára  $\alpha = 0,92$  adódott, a B változat átlaga ( $\bar{x}_B = 53,1$  %p) kevéssel alacsonyabb, mint az A változaté ( $\bar{x}_A = 56,3$  %p). A két változat szórásai hasonlóak ( $s_A = 20,6$  %p;  $s_B = 20,0$  %p), a két változat közötti különbség nem volt szignifikáns ( $F = 0,334$ ;  $p = 0,564$ ;  $d = 1,693$ ;  $p = 0,091$ ). A két tesztváltozatot a további elemzésekben összevontan kezeljük.

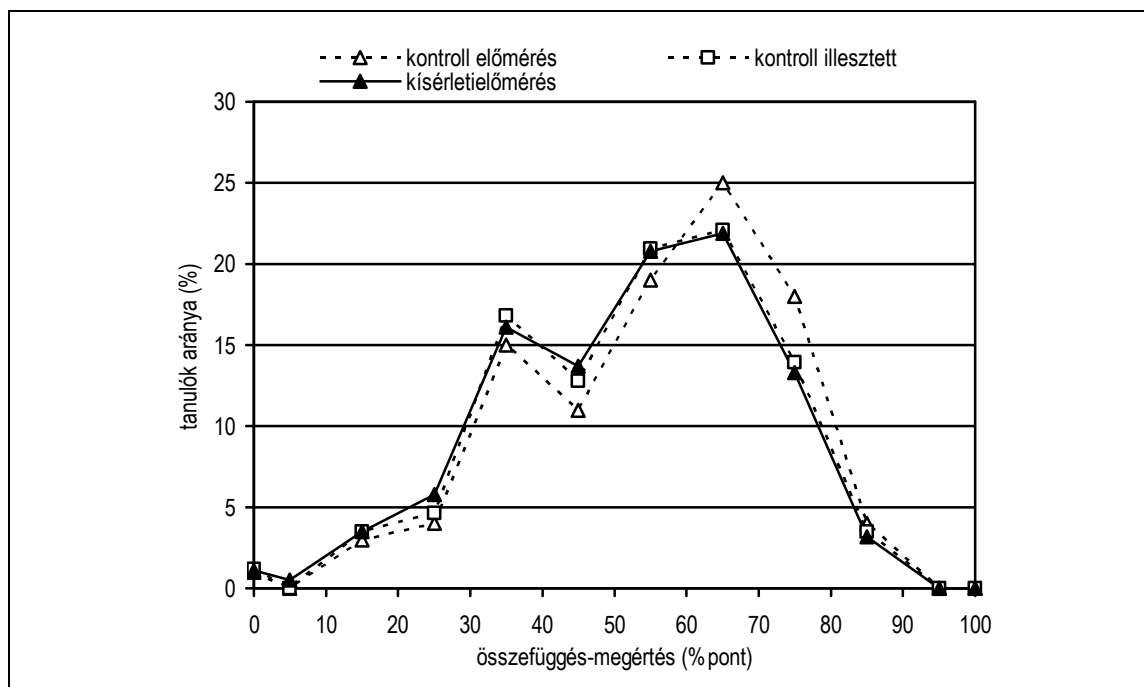


34. ábra. Az összefüggés-megértés gyakorisági eloszlása az előmérés és az utómérés két tesztváltozatán

Az előmérésben a kontrollcsoport átlaga valamivel meghaladta a kísérleti csoportét ( $\bar{x}_{ki} = 51,8$  %p;  $s_{ki} = 18,5$  %p;  $\bar{x}_{ko} = 55,3$  %p;  $s_{ko} = 18,6$  %p;  $F = 0,031$ ;  $p = 0,859$ ;  $d = -1,191$ ;  $p = 0,048$ ). Ezért a kontrollosztályok tanulóinak 14%-át elhagyva a kísérleti mintához hasonló paraméterekkel (szülők iskolai végzettségének és az összefüggés-megértés eloszlása) rendelkező szűkebb kontrollmintát alkalmaztunk (35. ábra). E fejezet további részében csak az illesztett kontrollminta adataival számolunk.

Az illesztés után a kísérleti csoport átlaga és szórása nem változott, az illesztett kontrollminta átlaga 52,3 %pont, szórása 18,9 %pont, statisztikai jellemzők megegyeznek ( $F = 0,042$ ;  $p = 0,839$ ;  $d = -0,180$ ;  $p = 0,858$ ). Az előmérésben mutatott teljesítmény mind a kísérleti, mind a kontrollosztályok esetén szignifikánsan alacsonyabb, mint az országos keresztmetszeti vizsgálatban a 4. évfolyam végén mért 64 %pontnyi érték (Nagy, 2000b).

Az összefüggés-megértés fejlettségében a korábban bemutatott két képességgel ellentétben a nemek szerinti különbség nem szignifikáns ( $n_{\text{lányok}} = 219$ ;  $n_{\text{fiúk}} = 238$ ). Az előmérésben a lányok átlaga 52,8 %pont, a fiúk pedig 52,2 %pont, a szórások nagysága is hasonló ( $s_{\text{lányok}} = 19,2$ ;  $s_{\text{fiúk}} = 18,1$ ). Az utómérésben a lányok 56,1, a fiúk 55,0 %pontot értek el, a szórások is csak kis mértékben változtak ( $s_{\text{lányok}} = 19,9$ ;  $s_{\text{fiúk}} = 20,8$ ).



35. ábra. A kontrollminta, az illesztett kontrollminta és a kísérleti minta eredményeinek gyakorisági eloszlása az összefüggés-megértés előmérésében

A kísérleti osztályok és a kontrollosztályok összefüggés-megértésének fejlődését a 13. táblázat alapján hasonlíthatjuk össze. A kontrollminta spontán módon nem fejlődik, az elő- és utómérés eredménye között erős korreláció áll fenn, tehát az előzetes fejlettség nagymértékben meghatározza az utómérés eredményét is.

13. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta összefüggés-megértése az elő- és utómérésben

	Előmérés		Utómérés		t (p)	r (p)
	Átlag (%p)	Szórás (%p)	Átlag (%p)	Szórás (%p)		
Kísérleti osztályok	51,9	18,5	55,5	20,6	-3,914 (<0,001)	0,574 (<0,001)
Kontroll-osztályok	52,3	18,9	51,0	18,6	0,868 (0,388)	0,741 (<0,001)
F (p)	0,042 (0,839)		1,930 (0,165)			
d (p)	-0,180 (0,858)		1,998 (0,048)			

A kísérleti minta tanulóinak fejlődése szignifikáns, az egy tanév alatt lejátszódó fejlődés üteme hozzávetőlegesen megegyezik az országos keresztmetszeti vizsgálatban

két év alatt lezajlott spontán fejlődés mértékével (Nagy, 2000b). A fejlődés azonban a kísérletben alacsonyabb színtről indult, és még a fejlesztés végén sem éri el a 4. évfolyam országos átlagát. Az előmérés eredménye általi meghatározottság alacsonyabb szintű, mint a kontrollminta esetén, de a közepes erősségű korreláció jelzi az előzetes fejlettség hatását. A fejlesztés hatása a szignifikancia-határ közelében van, a hatásméret  $d = 0,28$  értéket ad.

Az összefüggések típusát jellemző három dimenzió (2.3.1. fejezet) értékpárjai mentén vizsgálva a fejlődést, a kontrollminta átlagosan egyik összefüggés-típus esetén sem mutat szignifikáns fejlődést.

A kísérleti minta tanulóinál az okság típusú illetve a „nemcsak-akkor” típusú összefüggések megértése nem szignifikáns, a további négy összefüggés-típusé igen (14. táblázat). A változók nem függetlenek egymástól, hiszen minden feladat mindhárom dimenzió szerint értelmezhető. Mindegyik típus esetén 25-29% közötti az utómérés megmagyarázott varianciája. A típus neve mellett zárójelben azoknak a feladatoknak a sorszáma szerepel, amelyek az adott dimenzió-értékhez tartoznak.

14. táblázat. A kísérleti minta fejlődése az egyes összefüggés-típusokon

	Előmérés		Utómérés		t (p)	r (p)**
	Átlag (%p)	Szórás (%p)	Átlag (%p)	Szórás (%p)		
Okság* (1., 4., 7., 8.)	54,4	19,9	55,9	21,6	-1,431 (0,153)	0,538
Együttjárás (2., 3., 5., 6.)	49,3	19,7	55,1	21,9	-5,459 (<0,001)	0,502
Szükségszerű (2., 3., 4., 7.)	47,4	19,0	52,1	20,7	-4,529 (<0,001)	0,511
Valószínű (1., 5., 6., 8.)	56,3	20,9	59,0	22,8	-2,469 (0,014)	0,520
„Nemcsak-akkor” (1., 3., 4., 5.)	52,4	20,0	53,9	21,7	-1,395 (0,164)	0,520
„Csak-akkor” (2., 6., 7., 8.)	51,3	19,9	57,2	22,2	-5,437 (<0,001)	0,511

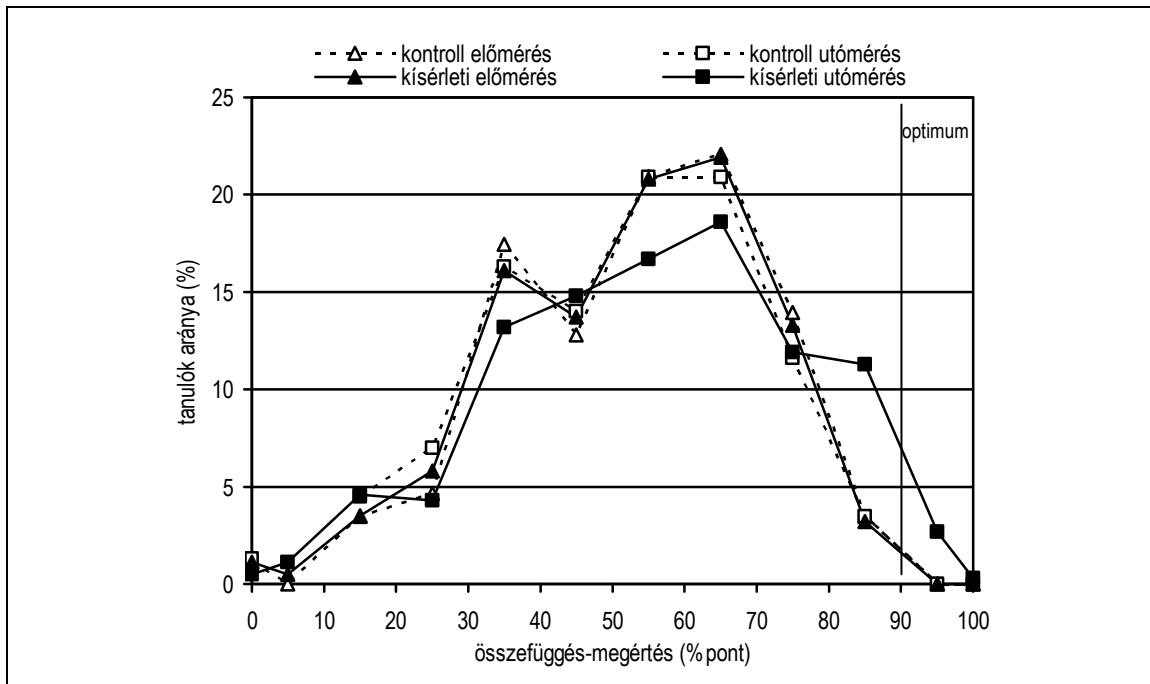
\* Az összefüggés neve mellett azoknak a feladatoknak a sorszáma szerepel, amelyek az adott típushoz tartoznak.

\*\* Mindegyik korreláció  $p < 0,001$  szinten szignifikáns.

Az összefüggés megértés optimális begyakorlottsági szintjének kritériumaként Nagy József elméleti megfontolások alapján a 90 %pontos határt adta meg. A spontán fejlődés longitudinális adatainak ismeretében ennek megcáfolására akkor lenne lehetőségünk (ld. 4.2.2. fejezet), ha lenne olyan tanuló a mintában, aki az előmérés során elérte a kritériumot. Mivel nem ez a helyzet, ezért a vizsgálat a kritérium megfelelésségének eldöntésében irreleváns.

A fejlődés jellegéről részletesebb információt kapunk, ha az elő- és utómérésben elért teljesítmények gyakorisági eloszlását vizsgáljuk (36. ábra). A kontrollminta utómérésének eloszlása az előmérés görbével együtt mozog, összhangban a stagnáló eredményekkel. A kísérleti osztályok gyakorisági eloszlása azt mutatja, hogy a fejlesztés elsősorban azoknál hatásos, akiknek induló fejlettségi szintje legalább 50 %pont volt. A kontrollmintában senki sem érte el az optimális begyakorlottság kritériumát, a fejlesztett tanulók 3%-ánál vált optimálissá a begyakorlottság, és összesen a tanulók mintegy 15%-a ért el 80 %pontnál jobb eredményt (a fejlesztés előtti aránynak

közel a háromszorosa). Ez azonban a fejlesztett tanulók többségénél sem teszi lehetővé, hogy a tananyag elsajátítása során felhasználásra kerülő összefüggéseket magabiztosan alkalmazzák, ezzel a tananyagot mélyebben megértve tudják megtanulni. Szükséges tehát a további tanévekben is az összefüggés-megértés fejlesztése.



36. ábra. A kísérleti és kontrollminta összefüggés-megértésének gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben

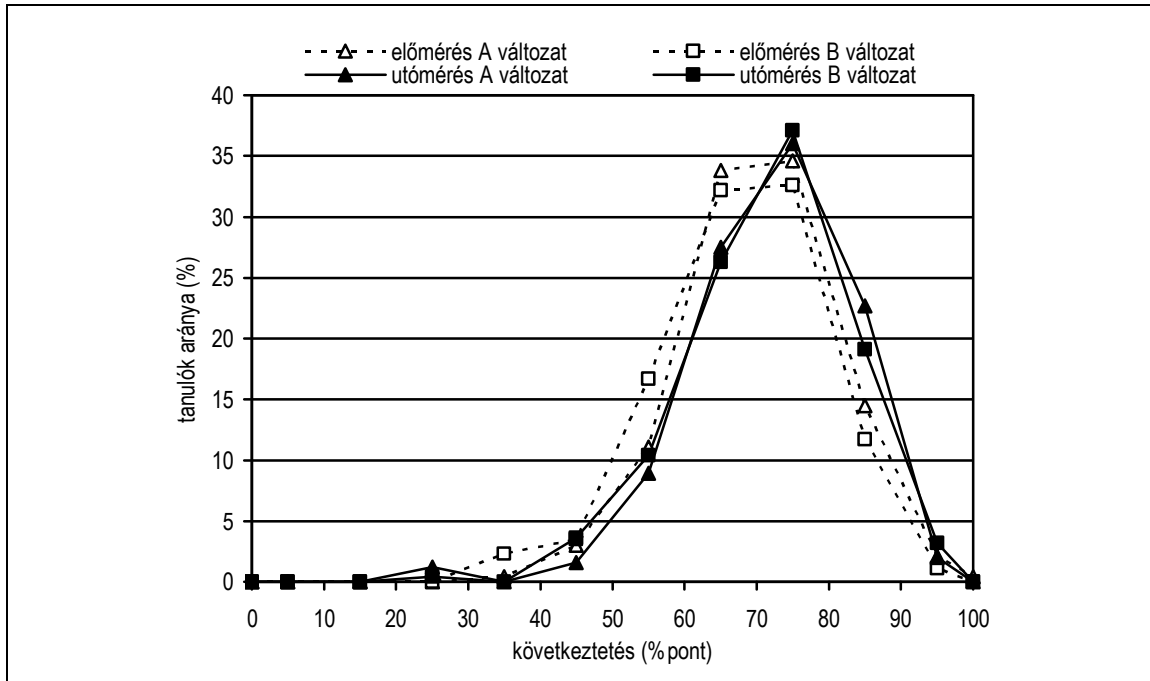
#### 4.2.4. A következtetés fejlődése

A következtetés tesztjét (ld. 3.2. fejezet) a kísérleti osztályokban  $n_1 = 400$ , a kontrollosztályokban  $n_2 = 98$  tanuló töltötte ki. Az alkalmazott teszt két változata hasonló feladatokat tartalmazott. A kétváltozós logikai műveletek megértésére vonatkozó feladatok azonosak voltak, a következtetési láncok szerkezetileg azonosak, tartalmilag eltérőek voltak a két változatban. A kétpremisszás következtetések igazságtáblájának vizsgálatakor a két tesztváltozatban a második premissza szerepe különböző volt: az A változatban az első premissza első tagjának, a B változatban pedig az első premissza második tagjának megfelelő alakja állt.

Az előmérésben az A változat megbízhatósága  $\alpha = 0,83$ , a B változaté  $\alpha = 0,88$ . A két tesztváltozat gyakorisági eloszlása és alapvetős statisztikai jellemzői az előmérésben nem tértek el jelentősen (37. ábra;  $\bar{x}_A = 69,6$  %p;  $s_A = 10,1$  %p;  $\bar{x}_B = 68,1$  %p;  $s_B = 12,9$  %p;  $F = 3,423$ ;  $p = 0,065$ ;  $t = 1,227$ ;  $p = 0,136$ ). Az ekvivalencia azonban a feladattípusok esetén nem áll fenn: a B változat kétpremisszás következtetései szignifikánsan nehezebbek voltak, mint az A változatéi (hasonlóan Vidákovich Tibornak (2002) a 2.4. fejezetben bemutatott vizsgálatához).

Az utómérésben a két változat megbízhatóságára rendre  $\alpha = 0,87$  és  $\alpha = 0,85$  adódott, a B változat átlaga ( $\bar{x}_B = 70,7$  %p) kevéssel alacsonyabb, mint az A változaté ( $\bar{x}_A = 71,0$  %p), a szórások azonosak ( $s_A = 11,7$  %p;  $s_B = 11,2$  %p). A két változat közötti különbség nem szignifikáns ( $F = 0,362$ ;  $p = 0,548$ ;  $t = 0,253$ ;  $p = 0,801$ ).

Az utómérés során a feladattípusok szintjén sem volt a két változat között szignifikáns összefüggés (a normáloszlás-jelleg és az azonos szórások miatt az átlagok összehasonlítására a t-próbát alkalmazhatjuk). Mivel a további elemzések során a feladattípusok részletes vizsgálatától eltekintünk, ezért a két tesztváltozatot összevontan kezeljük.



37. ábra. A következtetés gyakorisági eloszlása az előmérés és az utómérés két tesztváltozatán

A tanulók neme ( $n_{\text{lányok}} = 235$ ;  $n_{\text{fiúk}} = 263$ ) nem befolyásolja jelentősen az eredményeket. Az előmérésben a lányok átlag 68,9 %pont, a fiúk pedig 67,7 %pont, gyakorlatilag egyező szórások mellett ( $s_{\text{lányok}} = 11,7$ ;  $s_{\text{fiúk}} = 11,9$ ). A különbség nem szignifikáns. A nemek átlagos fejlődése is hasonló, a lányok 71,9 %pontos, a fiúk 70,8 %pontos fejlettséget értek el, a lányok szórása valamivel jobban csökkent ( $s_{\text{lányok}} = 9,8$ ;  $s_{\text{fiúk}} = 12,2$ ), a nemek közötti különbség az utómérésben sem szignifikáns. Az alacsony szórások arra utalnak, hogy a következtetés készségei ebben az életkorban kevésbé rugalmasak, kevésbé érzékenyek a fejlesztő hatásokra.

A kísérleti és kontrollosztályok fejlődését a 15. táblázat hasonlítja össze. A kísérleti minta tanulóinak fejlődése szignifikáns, bár számértékben nem jelentős (az alacsony szórás következtében a kis átlagkülönbség is szignifikáns lehet). A két részminta átlagainak konfidencia-intervallumai azonban egyik mérés esetén sem diszjunktak. Ez azt jelenti, hogy a tapasztalati szintű következtetési feladatok megoldásával történő fejlesztés ebben az életkorban nem gyakorol jelentős hatást a következtetés készségeire.

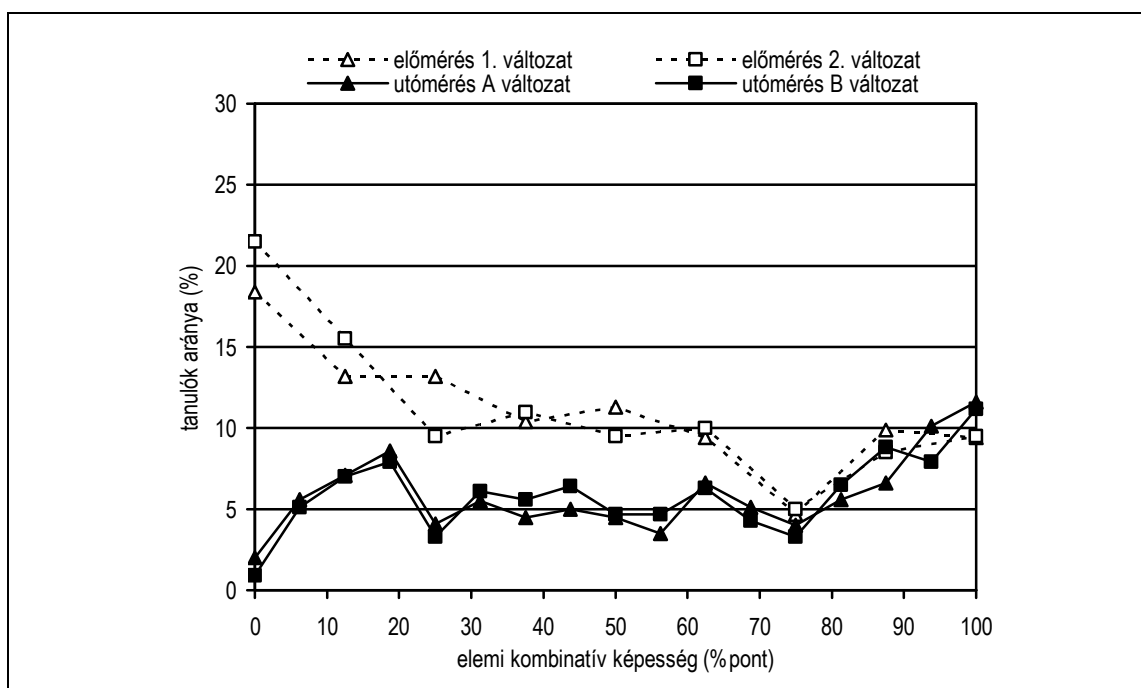
15. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta következtetésének fejlettsége az elő- és utómérésben

	Előmérés		Utómérés		t (p)	r (p)
	Átlag (%p)	Szórás (%p)	Átlag (%p)	Szórás (%p)		
Kísérleti osztályok	67,9	11,3	70,7	10,7	-5,094 (<0,001)	0,507 (<0,001)
Kontroll-osztályok	69,9	13,3	71,5	14,1	-1,274 (0,206)	0,602 (<0,001)
F (p)	1,234 (0,267)		1,330 (0,249)			
t (p)	-1,521 (0,129)		-0,626 (0,532)			

#### 4.2.5. Az elemi kombinatív képesség fejlődése

Az elemi kombinatív gondolkodás tesztjének feladatai (ld. 3.2. fejezet) a 2006. évi kompetenciamérés 4. évfolyamán két változatra bontva, felváltva szerepeltek a feladatsorokban. Ennek megfelelően mindegyik tanuló csak az egyik résztesztet oldotta meg (8 itemet). A kombinatív gondolkodás fejlettségére a részteszteken elért eredmény alapján következtethetünk. A kísérleti minta  $n_1 = 329$  tanulóból, a kontrollminta  $n_2 = 83$  tanulóból áll.

A kisebb itemszámnak megfelelően az előmérés megbízhatósága valamivel alacsonyabb ( $\alpha = 0,84$  illetve  $\alpha = 0,85$ ). Az előmérés két változatának eloszlása hasonló jellegű, a statisztikai próbák szerint nincs szignifikáns eltérés (38. ábra;  $\bar{x}_1 = 42,0$  %p;  $s_1 = 33,3$  %p;  $\bar{x}_2 = 40,1$  %p;  $s_2 = 33,8$  %p;  $F = 0,113$ ;  $p = 0,737$ ;  $d = 0,579$ ;  $p = 0,653$ ).



38. ábra. A tanulók elemi kombinatív képességének gyakorisági eloszlása az előmérés két résztesztjén (tesztváltozatán) és az utómérés két tesztváltozatán



Az utómérésben minden tanuló a teljes lefedő feladatrendszert megoldotta, a teszt két változata csak a feladatok sorrendjében tért el egymástól. Az itemszám növekedésével a megbízhatóság nagyobb ( $\alpha = 0,92$  illetve  $\alpha = 0,91$ ). A két tesztváltozat azonos átlaggal ( $\bar{x}_A = 56,1$  %p;  $\bar{x}_B = 56,1$  %p) rendelkezik, a szórás az A változatban 33,5 %pont, a B változatban pedig 31,8 %p). A két változat közötti különbség ennek megfelelően nem szignifikáns ( $F = 1,048$ ;  $p = 0,307$ ;  $d = -0,003$ ;  $p = 0,998$ ). A két változat eredményeit a további vizsgálatokban összevontan kezeljük.

Az olvasási és a rendszerző képességhez hasonlóan az elemi kombinálásban is gyorsabban fejlődnek a lányok. Az előmérésben az átlagok különbség jelentős (a lányok átlaga 44,4 %pont, a fiúké 38,2 %pont), a szórások különbsége szintén (34,1 %pont ill 38,2 %pont), de még nem szignifikáns ( $F = 0,451$ ;  $p = 0,502$ ;  $d = 1,936$ ;  $p = 0,054$ ).

Az utómérésben a különbség számértéke megduplázódik, a lányok átlaga 62,+ %pontra nő, miközben a fiúké csak 50,4 %pontra. A szórások mindkét nemnél csökkentek, de továbbra is nagyok az egyéni különbségek ( $s_{\text{lányok}} = 31,2$ ;  $s_{\text{fiúk}} = 32,8$ ). A két nem közötti különbség szignifikáns az utómérésben ( $F = 0,848$ ;  $p = 0,358$ ;  $d = 3,773$ ;  $p < 0,001$ ).

A fejlesztett tanulóknak és a kontrollminta tanulóinak fejlődését hasonlítja össze a 16. táblázat. Az előmérés magas szórása alapján is következtethetünk vizsgált időszak nagy variabilitására, az eredmények szerint a spontán fejlődés is szignifikáns (8,6 %pontos), a spontán fejlődés üteme  $\gamma = 0,36$ .

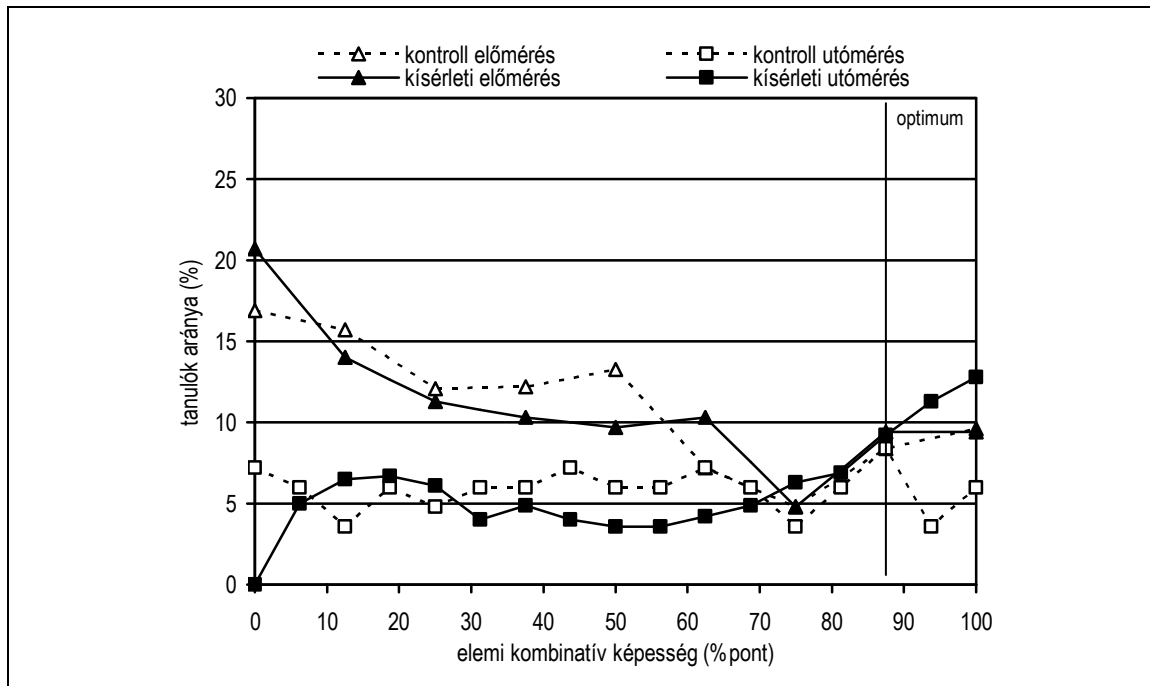
A fejlesztés eredményeként a kísérleti minta tanulói az utómérésben szignifikánsan jobban teljesítettek, mint a kontrollminta tanulói, a fejlődés mértéke közel duplája a spontán fejlődésnek. A fejlesztés hatásmérete  $d = 0,24$ . Mind a spontán fejlődés, mind a fejlesztés hatására kialakuló fejlettség meghaladja az országos keresztmetszeti mérés által jósolt értéket (Nagy, 2004).

16. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta elemi kombinatív képességének fejlettsége az elő- és utómérésben

	Előmérés		Utómérés		t (p)	r (p)
	Átlag (%p)	Szórás (%p)	Átlag (%p)	Szórás (%p)		
Kísérleti osztályok	41,1	33,7	57,7	32,9	-9,019 (<0,001)	0,497 (<0,001)
Kontroll-osztályok	41,3	32,8	49,9	30,6	-2,371 (0,020)	0,450 (<0,001)
F (p)	0,579 (0,447)		4,306 (0,039)			
d (p)	-0,048 (0,962)		2,036 (0,044)			

Az elemi kombinatív képesség optimális fejlettségi szintjének kritériumaként a 16 itemből legalább 14-nek a megoldását fogalmazta meg Nagy József (2004). A kontrollminta tanulóinak 18%-a az előmérés során már elérte ezt a fejlettségi szintet. Feltételezhető, hogy az ezt elért tanulóknál a képesség összetevőinek szándékolt fejlesztése nélkül sem romlik a teljesítmény (eltekintve a teszt kitöltése iránt motiválatlan tanulók eredményeitől). A kontrollminta utómérésében szintén 18% a legfeljebb két hibát elkövető tanulók aránya a kontrollmintában, de két, az előmérésben a kritériumot elért tanuló esetén (a minta 2,5%-ánál) a teljesítmény az utómérésben kritérium alatti. Ennek ellenére a megállapított 87 %pontos határ megfelelhet a fejlesztés kritériumának.

Az elő- és utómérés eredményeinek gyakorisági eloszlása (39. ábra) megmutatja, hogy a fejlesztés nem minden tanulóra hatott egyformán. Továbbra is jelentős azon tanulók aránya a kísérleti mintában, akik 50 %pontnál alacsonyabb teljesítményt nyújtottak. Az ő elemi kombinatív képességük egyrészt nehezé teszi a kombinatív elemeket tartalmazó tananyagrészek elsajátítását, másrészt a kombinatív gondolkodás magasabb szintjei (2.5. fejezet) kialakulásának is akadálya lehet.



39. ábra. A kísérleti és kontrollminta elemi kombinatív képességének gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésében

### 4.3. A motívumok változása a fejlesztőkísérletben

A fejlesztőkísérlethez kapcsolódó mérések során két motívumcsoport, az elsajátítási motíváció és a tantárgyak iránti attitűdök elő- és utómérésére került sor. Az elsajátítási motívum (ld. 1.4. fejezet) az önjutalmazó motívumok közé tartozik, arra készíti az embert, hogy a környezete fölötti kontroll gyakorlása érdekében készségeit, képességeit a lehető legjobbra fejlessze.

A 17. táblázat az elsajátítási motívum fejlődését mutatja be a kísérleti és kontrollmintán, az értékelők szerinti bontásban. Az előmérésben mért átlagok megfelelnek a reprezentatív mintán 4. évfolyam végén mért értékeknek, a legmagasabb átlagos értékek a szülők, a legalacsonyabbak a tanárok értékelésében szerepelnek. A szórások minden esetben 9,9-14,4 %pont közöttiek, egyetlen esetben sem szignifikáns a szórások különbsége. Az előmérésben a kísérleti csoport elsajátítási motívuma a szülők által értékelve szignifikánsan magasabb volt, mint a kontrollcsoportban. Ugyanakkor ez az egyetlen mutató, amely szignifikánsan csökken a hosszmetzeti összehasonlításban. A kísérleti minta elsajátítási motívuma a bemutatott értékek szerint valamivel lassabb ütemben csökken, mint a kontrollmintáé, ez a különbség azonban nem szignifikáns. A változások mind a két részmintán magas ( $r = 0,64-0,86$ ) korreláció mellett zajlanak, ami

arra utal, hogy a kísérlet időtartama alatt nem lehetett jelentős változást elérni a tanulók e motívum szerinti sorrendjében.

17. táblázat. Az elsajátítási motiváció változása a kísérleti és a kontrollmintában

Értékelő	Előmérés			Utómérés			Változás	
	Kís. (%p)	Kont. (%p)	Kül.	Kís. (%p)	Kont. (%p)	Kül.	Kís.	Kont.
Szülő	74,1	70,8	*	72,6	69,9		*	
Tanár	68,1	69,0		67,9	67,3			
Tanuló	70,6	68,9		70,8	67,2			
Együtt	70,9	69,6		70,4	68,1			

Megjegyzés: a szórások 9,9-14,4 %pont közöttiek, a szórások különbsége egyetlen esetben sem szignifikáns. A \*  $p < 0,05$  szinten szignifikáns különbséget ill. változást jelöl.

A 18. táblázatban látható a tantárgyak iránti attitűdök átlagának változása a kísérleti és a kontrollmintában, tantárgyak szerinti bontásban. A szórások 0,98-1,14 közöttiek, a szórások különbsége egyetlen esetben sem szignifikáns. Az utómérés értékei mindkét csoportban alacsonyabbak, mint az országos keresztmetszeti vizsgálat mutatta (Csapó, 2000). A kísérleti csoportban egyetlen változás sem szignifikáns, tehát a fejlesztés nem okozta az attitűdök szignifikáns csökkenését. Elképzelhető lett volna az ezzel ellenkező eredmény is, hiszen az intenzívebb fejlesztőmunka esetleg kellemetlen élményeket, a tantárgytól való elfordulást is eredményezhet.

18. táblázat. Az attitűdök változása a kísérleti és a kontrollmintában

	Előmérés			Utómérés			Változás	
	Kís.	Kont.	Kül.	Kís.	Kont.	Kül.	Kís.	Kont.
Matematika	3,6	3,7		3,5	3,3			*
Nyelvtan	3,5	3,5		3,4	3,3			
Irodalom	3,8	3,7		3,7	3,6			
Történelem	3,9	3,7		3,7	3,2	*		*
Idegen nyelv	3,7	3,5		3,5	3,4			

Megjegyzés: a szórások 0,98-1,14 közöttiek, a szórások különbsége egyetlen esetben sem szignifikáns. A \*  $p < 0,05$  szinten szignifikáns különbséget ill. változást jelöl.

#### 4.4. A képességek fejlődésének összefüggései

A kognitív képességek fejlődése jelentős egyéni különbségekkel, sok év alatt zajlik. Az egyes képességek fejlődése azonban összefügg egymással és számos, a tudáselsajátítást befolyásoló más tényezővel (például a motívumok fejlettségével vagy a családi háttér jellemzőivel). A SZÖVEGFER programban vizsgált kognitív képességek fejlettségének összefüggéseit mutatja be a kísérleti minta esetén a 19., a kontrollminta esetén a 20. táblázat. Mindkét táblázat alsó háromszögében az előmérés, a felső háromszögében pedig az utómérés korrelációs együtthatói láthatók.

19. táblázat. A kísérleti minta képességeinek korrelációi az elő- és utómérésben

		SZ	RK	ÖF	KK	EK
SZ	Szövegértés	-	0,386**	0,310**	0,425**	0,447**
RK	Rendszerezés	0,323**	-	0,276**	0,442**	0,432**
ÖF	Összefüggés-megértés	0,208**	0,246**	-	0,379**	0,529**
KK	Következtetés	0,422**	0,331**	0,459**	-	0,508**
EK	Elemi kombinálás	0,354**	0,332**	0,257**	0,376**	-

Megjegyzés: az alsó háromszög az előmérés, a felső az utómérés korrelációs együtthatóit mutatja be. A \*\*-gal jelölt összefüggések  $p < 0,01$  szinten szignifikánsak.

A kísérleti minta korrelációi jórészt közepes erősségűek, a rendszer homogénnek tekinthető, a képességek közel azonos erősséggel kapcsolódnak egymáshoz. A legkisebbek az összefüggés-megértés korrelációs együtthatói, de az utómérés során az összefüggés-megértéssel kapcsolatos valamennyi együttható erősebbé válik. Ez általában is elmondható: egyetlen kivétellel mindegyik korrelációs együttható szorosabb az utómérésben, mint az előmérésben. Ez alátámasztja azt, hogy a képességek fejlődése nem egymástól függetlenül lejátszódó folyamat. A tanulás vizsgált képességeinek fejlődése egymással kölcsönhatásban zajlik. Ennek okai között feltételezhetjük egyrészt, hogy a vizsgált képességeknek mint kognitív komponensrendszereknek vannak közös összetevői, másrészt feltételezhetjük az egymásra illetve más képességekre vonatkozó korlátozott transzferhatást is (lásd a 23. táblázathoz fűzött magyarázatokat).

20. táblázat. A kontrollminta képességeinek korrelációi az elő- és utómérésben

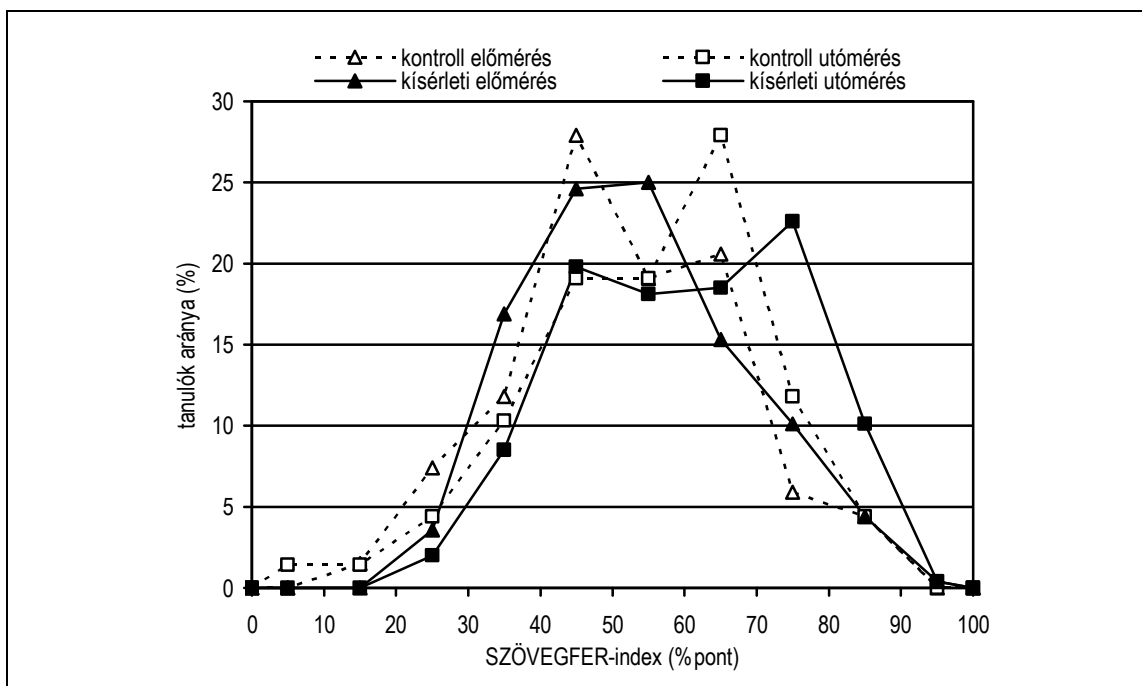
		SZ	RK	ÖF	KK	EK
SZ	Szövegértés	-	0,361**	0,441**	0,555**	0,482**
RK	Rendszerezés	0,255*	-	0,403**	0,348**	0,351**
ÖF	Összefüggés-megértés	0,651**	0,334**	-	0,530**	0,445**
KK	Következtetés	0,466**	0,224	0,560**	-	0,481**
EK	Elemi kombinálás	0,467**	0,352**	0,453**	0,235	-

Megjegyzés: az alsó háromszög az előmérés, a felső az utómérés korrelációs együtthatóit mutatja be. A \*-gal jelölt összefüggések  $p < 0,05$ , a \*\*-gal jelöltek  $p < 0,01$  szinten szignifikánsak.

A kontrollminta korrelációi hasonló tendenciát mutatnak, az utómérés korrelációs együtthatói kevésbé térnek el az előmérésétől, mint a kísérleti csoportban. A különbség nem számottevő, az elő- és utómérés változói mind a kísérleti, mind a kontrollminta esetén egyetlen faktorba rendeződnek. Az előmérésben a kísérleti mintára  $KMO = 0,751$ ; a kontrollmintára  $KMO = 0,7764$  mutató adódik. Az összefüggés-rendszer szorosabbá válását jelzi az is, hogy az utómérésben a  $KMO$ -mutató valamivel erősebb (a kísérleti mintára  $0,803$ ; a kontrollmintára  $0,825$ ).

A SZÖVEGFER programban fejlesztett kognitív képességek rendszerének összevont mutatóját hoztuk létre az egyes képességek %pontban mért teljesítményének súlyozatlan átlagaként (3.4.3. fejezet), az így kialakított index nem valósítja meg a DIFER-index kritériumorientált funkcióját, de az átlagos fejlettség és fejlődés jellemzésére, a szélsőségesen alacsony fejlettség jelzésére alkalmas a mutató.

A 40. ábra a SZÖVEGFER-index gyakorisági eloszlását mutatja az elő- és utómérésben. A spontán fejlődést az alacsony értékek kisebb csökkenése mellett a módusz jobbra tolódása jellemzi. A kísérleti mintában jelentősen csökkent a gyenge-közepes SZÖVEGFER-indexek aránya, enyhe kétmódusúság jelent meg.



40. ábra. A kísérleti és kontrollminta SZÖVEGFER-indexének gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben

A fejlesztés nem mindegyik képesség és nem mindegyik induló fejlettségi szint esetén bizonyult hatásosnak, az összevont mutató azonban jelentősen gyorsabban változott a kísérleti minta esetén, mint a kontrollmintában (21. táblázat). A spontán fejlődés 3,8 %pontos, a fejlesztés hatására ennek majdnem kétszerese (7,4 %pontos átlagos fejlődés) zajlik a kísérleti csoportban. A fejlesztésnek a SZÖVEGFER-indexre gyakorolt hatásmérete (az 1.1.3. fejezetben értelmezett módon)  $d = 0,23$ .

21. táblázat. A kísérleti és a kontrollminta SZÖVEGFER-indexe az elő- és utómérésben

	Előmérés		Utómérés		t (p)	r (p)
	Átlag (%p)	Szórás (%p)	Átlag (%p)	Szórás (%p)		
Kísérleti osztályok	53,0	14,3	60,4	15,6	-11,543 (<0,001)	0,777 (<0,001)
Kontroll-osztályok	51,0	15,1	54,8	16,3	-3,219 (0,002)	0,809 (<0,001)
F (p)	0,236 (0,628)		0,006 (0,937)			
d (p)	0,966 (0,336)		2,505 (0,014)			

A 22. táblázat a képességek fejlettségében meglévő varianciák magyarázó ereje segítségével mutatja be a képességek rendszerét, az előmérés teljes mintájának adatait felhasználva. Valamennyi képesség szerepel függő változóként, hogy az egymásra gyakorolt hatás bemutatható legyen. A megmagyarázott varianciákból látható, hogy a képességek fejlettsége valóban összefügg egymással (a további képességek a függő változó varianciájának ötödét-harmadát magyarázzák), de mindegyik fejlettsége más tényezőktől is függ.

Az összevont indexet a regresszió-analízis függő változójaként alkalmazva a képességek természetesen a teljes varianciát megmagyarázzák. A négy képesség közül

az elemi kombinálás magyarázó ereje a legnagyobb, az index egyéni különbségeinek több mint harmada az ezen a teszten mutatott különbségekből adódik. A kis varianciának megfelelően a legkisebb a következtetés magyarázó ereje.

22. táblázat. A tanulás képességeinek összefüggésrendszere az előmérésben (regresszió-analízis, megmagyarázott varianciák,  $r\beta\%$ )

Független változók (előmérés)		Függő változó (előmérés)					SZÖVEGFER INDEX
		SZ	RK	ÖF	KK	EK	
SZ	Szövegértés	-	10		11	10	17
RK	Rendszerezés	4	-			7	21
ÖF	Összefüggés-megértés			-	17	5	15
KK	Következtetés	13	4	21	-		10
EK	Elemi kombinálás	8	8	5	4	-	37
<i>Összes ismert hatás</i>		<i>25</i>	<i>22</i>	<i>26</i>	<i>32</i>	<i>22</i>	<i>100</i>

Megjegyzés: a modellbe csak a feltüntetett független változók kerültek bevonásra; a táblázatban csak a szignifikáns hatások szerepelnek.

A 23. táblázat a képességek fejlődésére hatással lévő képességek, motívumok és háttértényezők magyarázó erejét mutatja be. A regresszió-analízis függő változójaként a kísérleti minta utómérésének változóit tekintjük, a független változók pedig az előmérésben vizsgált változók (a fejlesztett képességek, az intelligencia Raven-féle mutatója, a nem, a szülők iskolai végzettsége, a tanuláshoz kötődő vizsgált motívumok). A regressziós modellben a táblázatban feltüntetett változók mellett további változók is szerepeltek, ezek hatását azonban feltételezhetően más változók aggregálták.

23. táblázat. A tanulási képességek fejlődésének összefüggésrendszere (regresszió-analízis, megmagyarázott varianciák,  $r\beta\%$ )

Független változók (előmérés)		Függő változó (utómérés)					SZÖVEGFER INDEX
		SZ	RK	ÖF	KK	EK	
SZ	Szövegértés	35	12	9		10	27
RK	Rendszerezés						
ÖF	Összefüggés-megértés			19	9	11	17
KK	Következtetés				28		
EK	Elemi kombinálás			7	8	20	18
	Raven	4	8				6
	Elsajátítási motiváció		14				7
	Nem		10				2
	Elégedettség (isk. telj.)		8				
	Tanulmányi átlag	10					
<i>Összes ismert hatás</i>		<i>49</i>	<i>52</i>	<i>35</i>	<i>45</i>	<i>41</i>	<i>77</i>

Megjegyzés: a táblázatban csak a szignifikáns hatások szerepelnek. A modellben szerepeltek még a tantárgyi attitűdök, az anya iskolai végzettsége és az iskolába járás iránti attitűd.

Az egyes fejlesztett képességek esetén az utómérésben tapasztalható variancia mintegy harmadát-felét magyarázza az előmérés változóinak varianciája. A rendszerező

képesség kivételével valamennyi képesség megmagyarázott varianciájában nagy szerepet játszanak a kognitív területek előmérésben tapasztalható egyéni különbségei, elsősorban a vizsgált képesség előmérésben mért fejlettsége. A rendszerező képesség esetén feltehető, hogy a teszt nehezebbnek bizonyult a tanulók számára, ezért a tanulók egy részénél a jó megoldásban szerepet játszott az olvasási képességen és az általános intellektus fejlettségén kívül az elsajátítási motiváció is.

A SZÖVEGFER-index megmagyarázott varianciájában nem jelenik meg közvetlenül mindegyik fejlesztett képesség induló varianciája, szerepet kap viszont az általános intelligencia és az elsajátítási motiváció fejlettségében meglévő egyéni különbség. Az előmérésben felhasznált változórendszer nem ad teljes magyarázatot a SZÖVEGFER-index utómérésében mért fejlettségének varianciájára, az eltérés feltételezhetően részben a fejlesztés hatásának, részben más, nem vizsgálat tényezők egyéni különbségéből adódik.

#### **4.5. A fejlesztőkísérlet legfontosabb tanulságai**

Az elmúlt évtizedek empirikus vizsgálatai megmutatták, hogy tanulóink számos alapvető készsége, képessége nem fejlődik megfelelően az iskolai évek során. Ezek a fejlettségbeli problémák a tanulók jelentős részénél jelentkeznek, ugyanakkor nagyok az azonos életkorú tanulók készségeinek és képességeinek fejlettségbeli különbségei is. Az adott életkornak megfelelő optimális működés hiánya az alapvető fontosságú készségek és képességek esetén a további fejlődés és a sikeres tanulás gátjává válhat.

A SZÖVEGFER-kísérletben a tanulás képességeinek fejlesztését az általános iskola felső tagozatának első tanévében végeztük. Ez az életkor a vizsgált képességek szempontjából a feltáró vizsgálatok tanúsága szerint kellően szenzitívnek tekinthető. A fejlesztés célja a képességek összetevőinek minél többféle tartalommal való működtetése, ezzel egyidejűleg a lényeges tartalmi elemek minél több szempontot figyelembe vevő, minél több készségelemet mozgósító feldolgozása. Olyan mérőeszköz-rendszert és fejlesztő eszközöket szeretünk volna a pedagógusok számára készíteni, amellyel lehetővé válik számukra diákjaik tanulási képességeinek megismerése és tudatos fejlesztése.

A fejlesztőkísérletekben a korábban bemutatott öt képesség fejlesztése egyidejűleg valósult meg, a kísérlethez felhasznált tartalmak mindegyikét gazdagítottuk az összes megcélzott művelettel. Az egyes képességekre eltérő mértékben hatott a fejlesztés, és a tanulók eredményei alapján egyik képesség esetén sem tekinthetjük lezártnak a fejlesztést.

Az olvasási képesség fejlesztése mindkét kísérletben szignifikáns hatást mutatott. A kontrollcsoportos vizsgálatban a kontrollminta átlagos fejlődése meghaladta a korábban lebonyolított országos keresztmetszeti vizsgálat által jóslott mértéket, annak eredményeivel ellentétben az 5. évfolyamban lezajló spontán fejlődést jelentősnek és szignifikánsnak mutatta. Ebben szerepet játszhat az újratestelési effektus, de okozhatja a mintának az országos vizsgálatához képest megkésve lejátszódó fejlődése is. A kísérleti minta tanulóinak átlagos fejlettsége mindkét vizsgálat utómérésében szignifikánsan meghaladta az 5. évfolyam végi országos átlagot (3,7 illetve 6,4 %ponttal). A fejlesztés tehát az olvasási képességre kedvezően hatott, de az eredmények (így például a gyakorisági eloszlások a kísérleti minták tanulóinak utómérésében) azt is megmutatják, hogy a képesség további fejlesztése szükséges a felsőbb évfolyamokon is.

A rendszerező képesség spontán fejlődése a kontrollcsoportos vizsgálatban a korábbi országos keresztmetszeti vizsgálat által leírtnak felelt meg, az egy év alatt

kialakuló spontán fejlődés mintegy 5 %pont. A kísérleti minták fejlődése a két vizsgálatban ettől különböző mértékben, de jelentősen eltért, a fejlesztés hatására 14, illetve 12 %pontos fejlődés zajlott le. Ezzel összhangban a kísérleti mintákban mintegy háromszorosára nőtt az optimális használhatóság kritériumát elérők aránya, ez jóval meghaladja a keresztmetszeti vizsgálatban illetve a spontán fejlődés során tapasztalt arányt. A fejlesztés azonban a további tanévekben is szükséges, a kísérleti mintában továbbra is jelentős a kritériumtól jóval gyengébb fejlettséget elérők aránya.

A kísérleti minta összefüggés-megértésének fejlődése az előkísérletben nem volt értékelhető, a kontrollcsoportos vizsgálatban szignifikáns különbség alakult ki a kísérleti és a kontrollminta között. Ebben közrejátszott a kontrollminta összefüggés-megértésének stagnálása is. Az egyes összefüggés-fajták közül az együttjárás típusú illetve a kizárólagos feltételű összefüggések megértésében mutatkozott a legjelentősebb fejlődés. A fejlesztés hatására megnőtt a kritériumot elérő vagy megközelítő tanulók aránya, de továbbra is jelentős a közepes fejlettséget mutató tanulók részaránya. A szélsőségesen gyenge (30 %pont alatti) előzetes fejlettségű tanulók nem fejlődtek jelentősen a kísérletben. Az előző képességekhez hasonlóan tehát az összefüggés-megértés fejlesztését sem tekinthetjük lezártnak, a további tanévekben szükséges lenne az erre irányuló további fejlesztés.

A tapasztalati következtetés fejlesztése mindkét kísérletben kicsiny hatást mutatott a következtetés készségeire. A mérések mindegyikében alacsony a képességek szórása, az eloszlásoknak a fejlesztés hatására bekövetkező jobbra tolódása csak kismértékben tér el a spontán fejlődéstől. A kontrollcsoportos vizsgálatban az előzetes fejlettség általi meghatározottság kevéssel alacsonyabb a kísérleti mintában, mint a kontrollmintában, ez is arra utal, hogy ebben az életkorban a tapasztalati következtetés működtetése nem gyakorol jelentős fejlesztőhatást a magasabb szint összetevőire.

Az elemi kombinatív képesség fejlődése mindkét kísérletben gyorsabb volt a kísérleti mintában, mint a kontrollmintában illetve a keresztmetszeti vizsgálatban. A fejlesztés szignifikáns és számértékben is jelentős hatása (a két vizsgálatban 12 illetve 16 %pont volt a kísérleti csoport fejlődése) nagy szórással párosul. *Csapó Benő* (2001b) vizsgálati eredményeivel összhangban az eredmények polarizálódása, valamint az előzetes fejlettség – a többi képességhez viszonyítva – alacsonyabb befolyásoló ereje arra utal, hogy a képesség egyéni fejlődése gyakran ugrásszerű átrendeződésekkel zajlik le. Mivel jelentős azoknak az aránya, akik a fejlesztés kritériumát nem közelítették meg, ez a képesség is további fejlesztést igényel a következő tanévekben.

A longitudinális vizsgálat lehetőséget ad a fejlődés egyénenkénti összehasonlítására is. Mindegyik képesség esetén fennáll, hogy a fejlesztés hatására – képességenként eltérő mértékben – csökkent a képesség előzetes fejlettségének meghatározó hatása. Ez az eredmény azt mutatja, hogy a SZÖVEGFER módszereivel van lehetőség a fejlődés befolyásolására.

A képességek fejlődése nem egymástól függetlenül lezajló folyamat. A tanulásnak a SZÖVEGFER projektben fejlesztett képességei mindegyik mérésnél közepes erősségű összefüggéseket mutatnak egymással. A kontrollcsoportos vizsgálatban a kísérleti minta képességei az utómérésben általában szorosabb összefüggéseket mutatnak egymással, mint az előmérésben. Bár az egyes képességek esetén a fejlesztés nem mindenütt volt szignifikáns hatású, a változók súlyozatlan összevonásából származó mutatóra a fejlesztés szignifikáns hatást gyakorolt. Ebben a fejlődésben az egyes képességterületek varianciájának hatása nem azonos, a fejlődésben az elsajátítási motívum előzetes fejlettségének (és kisebb mértékben a nemi különbségeknek) hatása is szignifikáns.

A SZÖVEGFER módszereinek széles körben való gyakorlati elterjesztéséhez szükséges a pedagógusok továbbképzéseken történő felkészítése, a fejlesztési



módszerek, a lehetséges tanulásszervezési módok megismertetése. Fontos továbbá a pedagógusok segítése abban, hogy a fejlesztést a tanítás hagyományos menetébe minél természetesebben tudják integrálni.

## 5. ÖSSZEGZÉS

Az iskolától elvárt funkciók összetett feladatok elé állítják a pedagógusokat és a neveléstudomány kutatóit egyaránt. A rendszerváltás óta zajló társadalmi folyamatok – így például a tudás egyes elemeinek munkaerő-piaci felértékelődése – közvetlenül és közvetve hatással vannak az iskola céljaira, az azok eléréséhez szükséges eszközökre és módszerekre, az iskola által közvetített tartalmakra. Az újonnan megjelenő hatások mellett az oktatás klasszikus feladatai továbbra is az iskolától elvárt tevékenységek közé tartoznak. Így az iskola feladatai közé sorolhatjuk, hogy a tanulókat bevezesse a különböző tudományok alapjaiba, megismerési módszereibe, és előkészítse őket valamely hivatás, szakma tudásanyagának elsajátítására. Emellett a hétköznapi gyakorlatban jól hasznosítható ismeretek közvetítésével lehetővé kell tennie, hogy az iskolából kilépők jobban megértsék a természeti és társadalmi környezet jelenségeit, veszélyeit. Nem utolsósorban az társadalom szempontjából fontos tényező is elvárt az iskolai oktatástól, hogy fejlessze a gondolkodás, a megismerés készségeit, képességeit. Az egyén csak ezek megfelelő fejlettsége esetén képes a környezetéből hatékonyan információkat felvenni, feldolgozni, elemezni, majd azok alapján döntéseket hozni (Csapó, 2003). A társadalom a közoktatásból kilépőktől nemcsak a megfelelő tudást várja el, hanem a személyes és szociális kompetencia fejlettségét is, amelynek fejlesztését általában az iskola nevelési feladatai közé sorolják.

Az ismeretátadás, a kognitív készségek és képességek fejlesztése, a tanulók motívumainak erősítése, a személyes és a szociális kompetencia alakítása olyan sokrétű feladat, amelyet hatékonyan megvalósítani csak a pszichikus rendszerek szerveződésének, fejlődésének, fejleszthetőségének megismerése után lehet. A pedagógiai kutatások a személyiséget alkotó komponensek sok összetevőjét feltárták, számos további megismerése csak újabb kutatások által válik majd valóra.

Dolgozatunk a kognitív rendszer néhány alapvető összetevőjének fejlesztési lehetőségét vizsgálja. Olyan képességek fejlesztését tűztük ki célul, amelyeknek összetevőit, spontán fejlődését – többek között a szegedi műhely több évtizede zajló vizsgálataira alapján – a pedagógiai kutatások már feltárták. A kutatás fő kérdései arra irányultak, hogyan valósítható meg az olvasási képesség, a rendszerező képesség, az összefüggés-megértés, a következtetés és a kombinatív gondolkodás egyes komplexitási és absztrakciós szintjein olyan fejlesztés, amelynek a színtere a tanóra. További fontos kérdésünk volt, hogy a tananyag tartalmának elsajátításával megvalósított képességfejlesztés hogyan hat az egyes képességek fejlődésére, illetve a tudásszerzés képességeinek párhuzamosan történő fejlesztése milyen hatást gyakorol a képességek rendszerére.

### 5.1. A képességek tartalomba ágyazott fejlesztése

A tartalomba ágyazott képességfejlesztés néhány alapvető elméleti megfontolásra épülő modell, amely sokféle gyakorlati kivitelezést tesz lehetővé. A megvalósítás egyik fontos alapfeltevése, hogy a fejleszteni kívánt készség, képesség összetevői, azok kialakulásának sorrendje és spontán fejlődése feltárható, a fejlettség értékeléséhez releváns mérőeszköz fejleszthető. Egy adott képesség összetevőinek különböző tartalmakkal (akár különböző tantárgyak tartalmaival) való működtetésétől akkor várhatunk erősebb fejlesztőhatást, mint a tantárgyfüggetlen, direkt

fejlesztőmódszerektől, ha feltételezzük, hogy a transzfer nem automatikus és széleskörű. Ebben az esetben a tartalmak széles körén való műveletvégzéstől várjuk, hogy a fejlesztés során alkalmazottnál valamivel szélesebb tartalmi területen is működő komponenseket alakítson ki, a művelet és a tartalom lazább kapcsolatát hozza létre. Ez a műveletekben gazdagabb reprezentáció feltevésünk szerint alkalmazhatóbb tudást jelenít meg, mint az elsősorban deklaratív elemeket tartalmazó forma (Csapó, 2003).

A fenti elméleti megfontolásokat elfogadva valósult meg a SZÖVEGFER program kialakítása. A fejlesztendő képességeket a 2. fejezetben bemutatott kutatások részletesen feltárták, az összetevőket, azok szerveződését és spontán fejlődését az empirikus vizsgálatok leírták. A tartalom műveletekkel való gazdagítása azokban a témakörökben zajlott, amelyek a gyakorló pedagógusok és tantervi szakemberek szerint az egyes tantárgyak fontos ismereteit tartalmazták. Tantárgyanként tíz-tíz témakörre készültek feladatok, minden témakörben a fejlesztendő készségek többségére készültek fejlesztőfeladatok.

A fejlesztésben résztvevő pedagógusokat továbbképzés keretében készítettük fel a fejlesztőanyagok tananyagba való beépítésére, a SZÖVEGFER-hez kapcsolódó tanulásszervezési feladatokra. A fejlesztési időszakban folyamatosan nyomon követtük a kollégák munkáját. A kísérletben közreműködő kutatókkal és a más iskolákban dolgozó kollégákkal való rendszeres konzultációs lehetőségek mellett a más intézményekben videóra rögzített órárszletek megtekintésére és megbeszélésére is lehetőséget kapott minden kolléga.

A SZÖVEGFER eszközeit két egymást követő fejlesztőkísérletben alkalmaztuk. Az első kísérletre a 2004/2005. tanévben került sor. A fejlesztésben Szeged kistérségében, Békés megye több településén és Kiskunhalason működő általános iskolák akkori ötödikes diákjai vettek részt, összesen 350-en. Ezt a fejlesztés előkísérletének tekintettük, nem kívántuk megválaszolni valamennyi kutatási kérdésünket. Elsősorban a feladatok beágyazhatóságát, a mindennapi munkában való alkalmazhatóságát és a fejlesztés közvetlen hatásait kívántuk vizsgálni. A kísérletben ezért nem alkalmaztunk kontrollmintát, a képességeknek a fejlesztés hatására történt változását az országos keresztmetszeti vizsgálatokkal hasonlítottuk össze. Az előkísérlet eredményeinek értelmezésében elsősorban a képességek spontán fejlődését és a fejlesztés hatását, illetve a képességek fejlődésének a többi képesség fejlődésére gyakorolt hatását vizsgálatuk.

A második, kontrollcsoportos fejlesztőkísérletre a 2006/2007. tanévben Szeghalom kistérség iskoláiban került sor 426 tanuló részvételével, a kontrollosztályokat Medgyesegyháza, Medgyesbodzás és Mezőkovácsháza általános iskolái biztosították (összesen 101 tanuló). A kísérleti és kontrolliskolák hasonló társadalmi-gazdasági háttere, a hasonló településméreték alkalmazása lehetővé tette a kísérleti és kontrollminta megfelelő illesztését.

## **5.2. A fejlesztőkísérletek eredményei**

Dolgozatunkban részletesen bemutattuk a fejlesztés egyes területekre gyakorolt hatását. Összességében a fejlesztést hatékonnak tekinthetjük, az egyes képességekre azonban eltérő mértékben bizonyultak fejleszthetőnek a SZÖVEGFER módszerével. Az fejlesztő hatás eredményeként a spontán fejlődés ütemének általában kétszeresét érhattük el. Kivételt jelentett a következtetés készségeinek fejlődése: a SZÖVEGFER-ben alkalmazott módszer (a tapasztalati következtetés néhány sémájának működtetése) nem eredményezett szignifikáns fejlesztőhatást.

Eltérő hatást gyakorolt a fejlesztés a különböző fejlettségű tanulókra, többnyire megállapítható volt, hogy a szélsőségesen gyenge fejlettségi szintről induló tanulókra nem gyakorolt jelentős fejlesztőhatást a SZÖVEGFER módszere. Feltehetően az iskolakezdet megelőzően és az alsó tagozatban végzett képességfejlesztés jelenthet segítséget a későbbi évek hasonló problémáival küzdő tanulóknak.

A vizsgált képességek fejlődése egymással összefüggésben zajlik. A SZÖVEGFER projektben fejlesztett képességek közepes erősségű összefüggéseket mutatnak egymással. A kontrollcsoportos vizsgálatban a kísérleti minta képességei az utómérésben általában szorosabb összefüggéseket mutatnak egymással, mint az előmérésben. A változók súlyozatlan összevonásából származó mutatóra, a SZÖVEGFER-indexre a fejlesztés szignifikáns hatást gyakorolt. Ebben a fejlődésben az egyes képességterületek varianciájának hatása nem azonos, a fejlődésben a kognitív területek mellett az elsajátítási motívum és a nem magyarázó ereje is megjelenik.

### **5.3. Az eredmények pedagógiai hasznosíthatósága**

A fejlesztés hatékonyságának vizsgálatát az elkészített feladatok, tanulói füzetek és tanári módszertani segédletek újabb felülvizsgálata követi. Ezután kerülhet sor egyrészt a módszer szélesebb körű elterjesztésére, a segédanyagok, munkafüzetek megjelentetésére.

A szövegek feldolgozásának módszerei, a szövegekre épülő fejlesztő feladatok tankönyvírói szempontból is fontosak. Az eredményes fejlesztéshez szükséges, hogy megfelelő szókinccsel, fogalomrendszerrel készüljenek a tankönyvek. Elengedhetetlen a tankönyvi szövegek írása során például a szövegszervező elemek tudatos kiépítése, a tanulók előzetes tudásának figyelembe vétele, a fejlettségi szintjükhöz igazodó szó- és mondat szerkezetek használata (B. Fejes, 2002; Molnár E. K., 2006; Nagy, 1985).

A SZÖVEGFER-kísérletben alkalmazott módszerek, módszertani és tanulói füzetek összességében alkalmasnak bizonyultak a tanulás néhány képességének tartalomba ágyazott fejlesztésére az 5. évfolyamon. A koncepciót felhasználó fejlesztésekhez szükséges pedagógus-továbbképzés akkreditációs dokumentumai és tananyagai elkészültek, a továbbképzések szervezése több iskolában megkezdődött. A SZÖVEGFER-rel megismerkedő pedagógusokat felkészítjük az elkészült módszertani anyagok és tanulói füzetek felhasználására. Emellett a továbbképzéseken a pedagógusok további tananyagok elemzését újabb fejlesztő feladatokat készítenek, így kialakíthatják saját készségeiket a fejlesztés tartalomba ágyazására.

Célunk továbbá a DIFER rövid változatához (Nagy és mtsai, 2004a) hasonlóan egy olyan, rövidebb idő alatt felvehető mérőeszköz elkészítése, amely a SZÖVEGFER-index megbízható becslésére alkalmas. Egy ilyen mérőeszköz segítséget nyújthat a pedagógusnak a helyzet gyors megismerésére, azon tanulók felismerésére, akiknél szükséges a teljes mérőeszköz-rendszer alkalmazása.

### **5.4. Kutatási feladatok**

A SZÖVEGFER vizsgálata ráirányította a figyelmet arra, hogy a fejleszteni kívánt képességek előzetes fejlettsége – képességenként eltérő mértékben – befolyásolja a fejlesztés hatékonyságát. A vizsgált képességek többsége esetén a spontán fejlődés nagy része az általános iskola alsó tagozatán zajlik, ezért fontos lenne a vizsgált képességek alsó tagozatban való fejlesztési lehetőségeinek megtalálása. Ennek az igénynek

megfelelően Szeghalom kistérségben az OTKA K 68798 programja támogatásával megindultak a DIFER-re épülő alapkészség-fejlesztő kísérletek (*Józsa és Zentai, 2007*), valamint olyan további területek kisiskoláskori vizsgálatai, amelyek befolyással lehetnek a SZÖVEGFER-ben fejlesztett képességekre (*Zentai, 2009*). Megindultak az előkészítő vizsgálatok a SZÖVEGFER képességeinek alsó tagozatos fejlesztési lehetőségeinek feltárására is.

Reményeink szerint az óvodától induló alapkészség-fejlesztés megfelelő módszerekkel való folytatása, majd a SZÖVEGFER alkalmazása a felső tagozat első évében, éveiben jelentős hatással lesz a tanulási képességek fejlődésére. Az ehhez kapcsolódó kutatások fő kérdése, hogy megvalósítható-e a tudatos, folyamatos képességfejlesztés az általános iskolában, és ezzel elérhető-e, hogy a tanulás legfontosabb képességei a tanulók nagy többségénél optimális használhatóságúvá alakuljanak.

Az alapkutatások feltehetően további fontos tanulási képességek szerkezetét, fejlődését tárják fel az elkövetkező években. Mind ezeknek a kognitív összetevőknek, mind a SZÖVEGFER vizsgálatai során az adott módszerrel kevésbé fejleszthetőnek bizonyult képességeknek meg kell keresni a hatékony fejlesztési módszereit, az iskolában való megvalósítási lehetőségeit.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tartalomba ágyazott képességfejlesztés megvalósítására irányuló SZÖVEGFER-kísérlet koncepciójának kidolgozója, *Nagy József* kért fel a program indulásakor az előkészítő munkákban való részvételre. Az ő irányításával végzett munka során irányította rá figyelmemet a folyamatos képességfejlesztés fontosságára. Köszönöm *Nagy Józsefnek* a támogatást, a szakmai tanácsokat, a figyelmet és kedvességet, amivel munkámat kísérte. A kutatási téma társ-vezetőjének, *Józsa Krisztiánnak* köszönöm, hogy türelmével, biztatásával és szeretetével támogatta munkámat, irányította a gyakorlati tennivalók megvalósítását, segítette az értekezés elkészítésének folyamatát.

Köszönöm a Neveléstudományi Doktori Iskola vezetőjének, *Csapó Benőnek* a folyamatos támogatást és biztatást, a kísérleti munkára vonatkozó észrevételeit, javaslatait. Köszönöm továbbá azt, hogy irányításával a pedagógiai kísérletek valamennyi fontos elemében személyes tapasztalatokat gyűjthettem.

Köszönettel tartozom a Doktori Iskola tanárainak, *Csíkos Csabának*, *Józsa Krisztiánnak*, *Korom Erzsébetnek*, *Molnár Gyöngyvérnek* és *Vidákovich Tibornak*, sokéves munkájukért, amellyel segítették, hogy a pedagógiai értékelési szakértő szak hallgatójaként, majd doktoranduszként megismerhessem a pedagógiai kutatások világát. Köszönöm a SZÖVEGFER kísérleteihez kapcsolódó szakmai tanácsaikat, észrevételeiket.

Köszönöm a Doktori Iskola számos hallgatójának biztatását és támogatását, mindenekelőtt *Kelemen Ritának* a problémák megfogalmazásában és a szöveggé alakításban nyújtott segítségét; *B. Németh Máriának* és *Dorner Helgának* a témával kapcsolatban lefolytatott beszélgetésekben megfogalmazott tanácsait és ötleteit; *Lakatosné Török Erikának* a szakirodalmak keresésében nyújtott segítségét, észrevételeit, biztatását.

Köszönet illeti *Simonné Benkő Editet* a magyar nyelv és irodalom tantárgy, *Sáriné Zentai Gabriellát* a természetismeret tantárgy fejlesztőanyagainak elkészítéséért.

Köszönöm *Csomorné Benkovics Ágnesnek* az adatrögzítési feladatok megbízható elvégzését, továbbá *Keresztszeghy Istvánnának* a dolgozat korábbi változatának nyelvi áttekintését.

Köszönettel tarozom *Sáriné Zentai Gabriellának* a mérések, óralátogatások, szakmai konzultációk fáradhatatlan szervezéséért, kitartó támogatásáért és türelméért, nagyfokú szakmai alázatáért.

Köszönöm családom tagjainak, hogy mindvégig támogattak, és biztosították számomra az elmélyült munkához szükséges háttérrel.

Az előkísérlet az OTKA T 043480 kutatási programja és a SULINOVA támogatásával valósulhatott meg, a kontrollcsoportos fejlesztőkísérlet háttérét az OTKA K 68798 programja biztosította. Köszönjük támogatásukat.

Munkámat anyagilag és a szükséges kutatási idő biztosításával támogatta a Kecskeméti Főiskola GAMF Karának vezetősége és az Informatikai Szakcsoport vezetője. Köszönöm megértő segítségüket.

Végül nagyon köszönöm mindazok segítségét, akikért és akik által a SZÖVEGFER programja készült: a kísérletekben részt vevő tanulókat. Köszönöm az őket irányító-nevelő pedagógusok munkáját, az iskolák vezetőinek segítőkészségét.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Adamikné Jászó Anna (2006): *Az olvasás múltja és jelene*. Trezor Kiadó, Budapest.
- Adey, P. (1999): Gondolkodtató természettudomány. *Iskolakultúra*, **9**. 10. sz. 33-45.
- Adey, P és Shayer, M. (1994): *Really raising standards: Cognitive intervention and academic achievement*. Routledge, London. Elektronikus forrás:  
<http://books.google.hu/books?id=VGopGkTxmLkC>. 2008.11.08-i megtekintés.
- Addey, D., Suh, P., Ellis, J. és Thiemecke, D. (2002): *Content management systems*. Glasshaus, Birmingham.
- Anderson, M. (1998): *Intelligencia és fejlődés*. Kulturtrade Kiadó, Budapest.
- Ayman-Nolley, S. (1999): A Piagetian perspective on the dialectic process of creativity. *Creativity Research Journal*, **12**. 4. sz. 267-275.
- Baker, L. és Brown, A. L. (1980): *Metacognitive skills and reading. Technical report No.188*. National Institute of Education, Washington, D. C.
- Bal, H. E. és Grune, D. (1994): *Programming language essentials*. Addison-Wesley, Boston.
- Bán Sándor (1998/2002): Gondolkodás a bizonytalanról: valószínűségi és korrelatív gondolkodás. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris, Budapest. 231-260.
- Bara, B. G., Bucciarelli, M. és Lombardo, V. (2001): Model theory of deduction: A unified computational approach. *Cognitive Science*, **25**. 6. sz. 839-901.
- Barkóczi Ilona és Putnoky Jenő (1980): *Tanulás és motiváció*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Batanero, C., Navarro-Pelayo, V. és Godino, J. D. (1997): Effect of the implicit combinatorial model on combinatorial reasoning in secondary school pupils. *Educational Studies in Mathematics*, **32**. 2. sz. 181-199.
- Batey, M., Chamorro-Premuzic, T. és Furnham, A. (2009): Intelligence and personality as predictors of divergent thinking: The role of general, fluid and crystallised intelligence. *Thinking Skills and Creativity*, megjelenés alatt.
- Benda József (2002a): A kooperatív pedagógia szocializációs sikerei és lehetőségei Magyarországon I. *Új Pedagógiai Szemle*, **52**. 9. sz. 26-37.
- Benda József (2002b): A kooperatív pedagógia szocializációs sikerei és lehetőségei Magyarországon II. *Új Pedagógiai Szemle*, **52**. 10. sz. 21-33.
- B. Fejes Katalin (2002): *A tankönyvszöveg szintaktikai jellemzői*. Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged.
- Blagg, N. (1991): *Can we teach intelligence? A comprehensive evaluation of Feuerstein's Instrumental Enrichment program*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale. Elektronikus forrás:  
<http://books.google.hu/books?id=0e4O26hgTOoC>. 2009.02.10-i megtekintés.
- Blair, R. és Godsall, L. (2006): One school's experience in implementing e-portfolios. *Quarterly Review of Distance Education*, **7**. 2. sz. 145-153.
- B. Németh Mária (2003): A természettudományos műveltség mérése. *Magyar Pedagógia*, **103**. 4. sz. 499-526.
- Bond, T. G. és Fox, C. M. (2001): *Applying the Rasch model*. Lawrence Erlbaum Associates, London.
- Borsch, F., Jürgen-Lohmann, J. és Giesen, H. (2002): Cooperative learning in elementary schools: Effects of the jigsaw method on student achievement in science. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, **49**. 3. sz. 172-183.
- Box, J. A. és Little, D. C. (2003): Cooperative small-group instruction combined with advanced organizers and their relationship to self-concept and social studies achievement of elementary. *Journal of Instructional Psychology*, **30**. 4. sz. 285-287.

- Brand-Gruwel, S., Aarnoutse, C. A. J. és van den Bos, K. P. (1998): Improving text comprehension strategies in reading and listening settings. *Learning and Instruction*, **8**, 1. sz. 63-81.
- Bransford, J., Arbitman-Smith, R., Stein, B. S. és Vye, N. J. (1985): Improving thinking and learning skills: An analysis of three approaches. In: Segal, J. W., Chipman, S. F. és Glaser, R. (szerk.): *Thinking and learning skills*. Vol. 1. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale. 133-206.
- Burmenskaya, G. V. és Evdokimova, L. V. (2007): Formation of combinatory thinking in primary schoolers and adolescents. *Voprosy Psichologii*, 2. sz. 30-43.
- Carpenter, P. A. és Daneman, M. (1981): Lexical retrieval and error recovery in reading – a model based on eye fixations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. **20**, 2. sz. 137-160.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L. és Empson, S. B. (2000): *Cognitively guided instruction: A research-based teacher professional development program for elementary school mathematics*. Kutatási jelentés. Elektronikus forrás: <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED470472>. 2008.12.03-i megtekintés.
- Carroll, J. B. (1993): *Human cognitive abilities. A survey of factor-analytic studies*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Carroll, J. B. (1998): Matematikai képességek: A faktoranalitikus módszer néhány eredménye. In: Sternberg, R. J. és Ben-Zeev, T. (szerk.): *A matematikai gondolkodás természete*. Vince Kiadó, Budapest, 14-37.
- Case, R. (1996): Changing views of knowledge and their impact on educational research and practise. In: Olson, D. R. és Torrance, N. (szerk.): *The handbook of education and human development. New models of learning, teaching and schooling*. Blackwell Publishers, Cambridge. 75-99. Elektronikus forrás: [http://books.google.hu/books?id=g\\_hMIz7LN18C](http://books.google.hu/books?id=g_hMIz7LN18C). 2008.10.07-i megtekintés.
- Chapman, M. (1988): *Constructive evolution: origins and development of Piaget's thought*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Chiou, C. (2008): The effect of concept mapping on students' learning achievements and interests. *Innovations in Education & Teaching International*, **45**, 4. sz. 375-387.
- Clark, J. és Wideman, R. (1989): *Cooperative Learning – The Jigsaw Strategy*. Alemany Press, Hayward.
- Collins, A. és Smith, E.E. (1980): *Teaching the process of reading comprehension. Technical report No.182*. National Institute of Education, Washington, D. C.
- Czeplédy István, Hajdu Sándor, Novák Lászlóné és Scherlein Márta (2007): *Matematika 1-8. Mintatanterv*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Cs. Czachesz Erzsébet (1998): *Olvasás és pedagógia*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Cs. Czachesz Erzsébet és Vidákovich Tibor (1994): Melyik módszer? Öt olvasástanítási módszer összehasonlító elemzése. *ÉKP hírek*, **1**, 6-7. sz. 6-12.
- Csapó Benő (1983): A kombinatív képesség és műveleteinek vizsgálata 14 éves tanulónál. *Magyar Pedagógia*, **83**, 1. sz. 31-50.
- Csapó, B. (1987a): Representing the qualitative characteristics of reasoning by qualitative data. Two examples from the field of the operational abilities: combinative and logical operations. *Bremer Beiträge zur Psychologie*, **67**, 1-20.
- Csapó Benő (1987b): A kritériumorientált értékelés. *Magyar Pedagógia*, **87**, 3. sz. 247-266.
- Csapó Benő (1988): *A kombinatív képesség struktúrája és fejlődése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (1992a): *Kognitív pedagógia*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó, B. (1992b): Improving operational abilities in children: results of a large-scale experiment. In: Demetriou, A., Shayer, M. és Efklides, A. (szerk.): *Neo-Piagetian theories of cognitive development. Implications and applications for education*. Routledge, London and New York. 144-159. Elektronikus forrás: [http://books.google.hu/books?id=e\\_1\\_zixq-sUC](http://books.google.hu/books?id=e_1_zixq-sUC). 2008.04.10-i megtekintés.
- Csapó Benő (1994): Az induktív gondolkodás fejlődése. *Magyar Pedagógia*, **94**, 1-2. sz. 53-80.



- Csapó Benő (1998/2002, szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó, B. (1999): Improving thinking through the content of teaching. In: Hamers, J. H. M., Van Luit, J. E. H. és Csapó, B. (szerk.): *Teaching and learning thinking skills*. Swets and Zeitlinger, Lisse. 37-62.
- Csapó Benő (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök. *Magyar Pedagógia*, **100**. 3. sz. 343-366.
- Csapó Benő (2001a): Tudáskonceptiók. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón. Tanulmányok Nagy József tiszteletére*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 88-105.
- Csapó Benő (2001b): A kombinatív képesség fejlődésének elemzése országos reprezentatív felmérés alapján. *Magyar Pedagógia*, **101**. 4. sz. 511-530.
- Csapó Benő (2001c): A kognitív képességek szerepe a tudás szerveződésében. In: Báthory Zoltán és Falus Iván (szerk.): *Tanulmányok a neveléstudomány köréből*. Osiris Kiadó, Budapest. 270-293.
- Csapó Benő (2002a): A tudáskonceptió változása: nemzetközi tendenciák és a hazai helyzet. *Új Pedagógiai Szemle*, **52**. 2. sz. 38-45.
- Csapó Benő (2002b): Az iskolai műveltség: elméleti keretek és a vizsgálati koncepció. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest. 11-36.
- Csapó Benő (2002c): Az iskolai szelekció hatásának elemzése a képességek fejlődésének számítógépes szimulációja segítségével. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **57**. 1. sz. 211-227.
- Csapó Benő (2002d): A képességek fejlődési ütemének egységes kifejezése: a gamma koefficiens. *Magyar Pedagógia*, **102**. 3. sz. 391-410.
- Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2004): *Tudás és iskola*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Csapó Benő, Csirikné Czahesz Erzsébet és Vidákovich Tibor (1987): A nyelvi-logikai műveletrendszer fejlettsége 14 éves korban. *Pszichológia*, **7**. 4. sz. 521-544.
- Csíkos Csaba (1999): Újabb eredmények a Wason-feladattal kapcsolatban. *Pszichológia*, **1**. sz. 5-26.
- Csíkos Csaba (2001): A pedagógiai képességfogalom fejlődése. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón. Tanulmányok Nagy József tiszteletére*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 117-126.
- Csíkos Csaba (2006): Nemzetközi rendszerszintű felmérések tanulságai az olvasástanítás számára. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 175-186.
- Csíkos Csaba és Steklács János (2006): Metakogníció és olvasás. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 75-90.
- Csíkszentmihályi Mihály (2001): *Flow. Az áramlat. A tökéletes élmény pszichológiája*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csizmás Edit és Pap-Szigeti Róbert (2006): Műszaki informatikus hallgatók programozási eredményei a tanulási motiváció és az értelmi képességek tükrében. Előadás, Matematika, Fizika és Számítástechnika Oktatók XXX. Konferenciája, Pécs.
- Csorba Csaba (2003): *Időutazás. Történelemkönyv és szöveggyűjtemény az általános iskolák 5. osztálya számára*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest.
- Deci, E. L. (1988): A kognitív értékelés elmélete. Az extrinzik jutalmak hatása az intrinzik motivációra. In: Barkóczi Ilona és Séra László (szerk.): *Az emberi motiváció I-II*. Tankönyvkiadó, Budapest. 333-360.
- De Koning, E. és Hamers, J. H. M. (1999): Teaching inductive reasoning: Theoretical background and educational implications. In Hamers, J. H. M., Van Luit, J. E. H. és Csapó, B. (szerk.): *Teaching and learning thinking skills*. Swets & Zeitlinger Publishers, Lisse. 157-188.
- Demetriou, A., Shayer, M. és Efklides, A. (1992, szerk.): *Neo-Piagetian theories of cognitive development. Implications and applications for education*. Routledge, London and New York. Elektronikus forrás: [http://books.google.hu/books?id=e\\_1\\_zixq-sUC](http://books.google.hu/books?id=e_1_zixq-sUC). 2008.04.10-i megtekintés.

- Dewey, J. (1976): *A nevelés jellege és folyamata*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Dienes Zoltán (1973): *Építsük fel a matematikát*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. és Scott, P. (1994): Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, **23**. 7. sz. 5-12.
- English, L. D. (1993): Children's strategies for solving two- and three-dimensional combinatorial problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, **24**. 3. sz. 255-273.
- English, L.D. (2003): Reconciling theory, research, and practice: A models and modelling perspective. *Educational Studies in Mathematics*, **54**. 2-3. sz. 225-248.
- English, L.D. (2005): Combinatorics and the development of children's combinatorial reasoning. In: Jones, G. A. (szerk.): *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning*. Springer, New York. 121-141. Elektronikus forrás: <http://books.google.hu/books?id=94Ilbh3f1WwC>. 2008.11.10-I megtekintés.
- Eysenck, M.W. és Keane, M. T. (1997): *Kognitív pszichológia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Falmange, R. J., Kenney, H. J., Sherwood, V., Bennett-Lau, S. és Singer, J. (1981): Analysis of the development of propositional reasoning. Kutatási beszámoló. Elektronikus forrás: <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED215886>. 2008.01.10-i megtekintés.
- Fazekasné Fenyvesi Margit (2000): A beszédhanghallás kritériumorientált fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, **50**. 7-8. 279-284.
- Fazekasné Fenyvesi Margit (2004): Beszédhanghallás. In: Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor és Fazekasné Fenyvesi Margit: *DIFER Programcsomag: Diagnosztikus fejlődésvizsgáló és kritériumorientált fejlesztő rendszer 4-8 évesek számára*. Mozaik Kiadó, Szeged. 18-30.
- Fazekasné Fenyvesi Margit (2006a): *A beszédhanghallás fejlesztés a 4-8 éves életkorban. Módszertani segédanyag óvónőknek és tanítóknak*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Fazekasné Fenyvesi Margit (2006b): Az akusztikus és a vizuális észlelés szerepe az olvasástanulásban. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 189-206.
- Feuerstein, R., Miller, R., Hoffman, M. B., Rand, Y., Mintzker, Y. és Jensen, M. R. (1981): Cognitive modifiability in adolescence: Cognitive structure and the effects of intervention. *The Journal of Special Education*, **15**. 2. sz. 269-287.
- Ferguson, D. L. (1993, szerk.): *Advanced educational technologies for mathematics and science*. Springer, New York.
- Feynman, R. P. (2001): „Tréfál, Feynman úr?” *Egy mindenre kíváncsi pasas kalandjai*. Park Könyvkiadó, Budapest.
- Fischbein, E. és Grossman, A. (1997): Schemata and intuitions in combinatorial reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, **34**. 1. sz. 27-47.
- Fisher, R. (2002): *Hogyan tanítsuk gyerekeinket gondolkodni?* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Fülöp Márta (2003): A versengés mint szociális készség fejleszthetősége. In Zsolnai Anikó (szerk.): *Szociális kompetencia – társas viselkedés*. Gondolat Kiadó, Budapest. 170-192.
- Gallagher, J. J. (2000): Teaching for understanding and application of science knowledge. *School Science & Mathematics*, **100**. 6. sz. 310-318.
- Gallagher, J. M. és Reid, D. K. (2002): *The learning theory of Piaget and Inhelder*. iUniverse, s.l. Elektronikus forrás: <http://books.google.hu/books?id=qGxpS96aKiUC>. 2008.04.10-i megtekintés.
- Gambrell, L. B., Morrow, L. M. és Pressley, M. (2007, szerk.): *Best practices in literacy instruction*. Guilford Press, New York. Elektronikus forrás: <http://books.google.hu/books?id=BmoiWNfWayoC>. 2009.01.13-i megtekintés.
- Ghaith, G. M. és Bouzeineddine, A. R. (2003): Relationship between reading attitudes, achievement, and learners' perceptions of their Jigsaw II. cooperative learning experience. *Reading Psychology*, **24**. 105-121.

- Gillies, R. M. (2002): The residual effects of cooperative-learning experiences: A two-year follow-up. *Journal of Educational Research*, **96**. 1. sz. 15-20.
- Glaser, R. (1963): Instructional technology and the measurement of learning outcomes: Some questions. *American Psychologist*, **18**. 519-521.
- Goldsmith, D. J. (2007): Enhancing learning and assessment through e-portfolios: A collaborative effort in Connecticut. *New Directions for Student Services*, **119**. 31-42.
- Gordon Györi János (1999): A közvetlen gondolkodási készség-fejlesztés pedagógiája az elmúlt évtizedek nemzetközi pedagógiájában. *Iskolakultúra*, **9**. 9. sz. 16-35.
- Gósy Mária (1996, szerk.): *Gyermekkori beszédészlelési és beszédmegértési zavarok*. Nikol GMK, Budapest.
- Guilford, J. P. (1950): Creativity. *American Psychologist*, **5**. sz. 444-454.
- Guilford, J. P. (1980): Fluid and crystallized intelligences: Two fanciful concepts. *Psychological Bulletin*, **88**. 2. sz. 406-412.
- Gyenes Csilla (2003): *A természet csodái. Természetismeret tankönyv 5. évfolyamos tanulók számára*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest.
- Habók Anita (2008): Fogalmi térképek. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **63**. 3. sz. 519-546.
- Hajduné Holló Katalin (2004): Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4-8 évesek körében. *Magyar Pedagógia*, **104**. 3. sz. 263-292.
- Hänze, M. és Berger, R. (2007): Cooperative learning, motivational effects, and student characteristics: An experimental study comparing cooperative learning and direct instruction in 12th grade physics classes. *Learning and Instruction*, **17**. 1. sz. 29-41.
- Harris, T. L. és Hodges, R. E. (1995, szerk.): *The literacy dictionary. The vocabulary of reading and writing*. International Reading Association, Newark.
- Hartshorn, K. és Rover-Collier, C. (1997): Infant learning & long-term memory at 6 months: a confirming analysis. *Developmental Psychobiology*, **30**. 71-85.
- Hom, H. L., Berger, M., Duncan, M. K., Miller, A. és Blevin, A. (1994): The effects of cooperative and individualistic reward on intrinsic motivation. *The Journal of Genetic Psychology*, **155**. 1. sz. 87-97.
- Horváth Iván (s.d.): *Magyarok Babelben*. JATEPress – Gépeskönyv. Elektronikus forrás: <http://magyar-irodalom.elte.hu/babel/index.html>. 2009.02.10-i megtekintés.
- Horváth Péter (2001): Az információtudomány történeti háttere VI. *Tudományos és Műszaki Tájékoztatás*, **48**. 11. sz. Elektronikus forrás: [http://tmt.omikk.bme.hu/show\\_news.html?id=476&issue\\_id=32](http://tmt.omikk.bme.hu/show_news.html?id=476&issue_id=32). 2009.01.05-i megtekintés.
- Inhelder, B. és Piaget, J. (1967/1984): *A gyermek logikájától az ifjú logikáig*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Järvelä, S. (2001): Shifting research on motivation and cognition to an integrated approach on learning and motivation in context. In: Järvelä, S. és Volet, S. (szerk.): *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications*. Emerald Group Publishing, Bingley. 3-14. Elektronikus forrás: <http://books.google.hu/books?id=fnXR4hSDx2AC>. 2009.01.10-i megtekintés.
- Johanyák, Zs. Cs., Pap-Szigeti, R. és Alvarez, G. R. P. (2008): Analyzing students' programming failures. *A GAMF Közleményei*, **22**. 115-120.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. és Stanne, M. E. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. Elektronikus forrás: (Cooperative Learning Center) <http://www.co-operation.org/pages/cl-methods.html>. 2006.11.30-i megtekintés
- Johnson-Laird, P. N. (1983): *Mental models. Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Harvard University Press, Cambridge.
- Johnson-Laird, P. N. (2001): Mental models and deduction. *Trends in cognitive sciences*, **5**. 10. sz. 434-442.

- Jones, B. F., Amiran, M. és Katmis, M. (1985): Teaching cognitive strategies and text structures within language arts programs. In: Segal, J. W., Chipman, S. F. és Glaser, R. (szerk.): *Thinking and learning skills*. Vol. 1. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale. 259-290.
- Józsa Krisztián (2000): A számlálási készség kritériumorientált fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, **50**. 7–8. sz. 270–278.
- Józsa Krisztián (2001): Az elsajátítási motiváció és a kognitív kompetencia fejlesztése. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón*. Tankönyvkiadó, Budapest. 162-174.
- Józsa Krisztián (2002a): Tanulási motiváció és humán műveltség. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai műveltség*, Osiris Kiadó, Budapest. 239-268.
- Józsa Krisztián (2002b): Az elsajátítási motiváció pedagógiai jelentősége. *Magyar Pedagógia*, **102**. 1. sz. 79-104.
- Józsa Krisztián (2003): *Idegen nyelvi készségek fejlettsége angol és német nyelvből a 6. és 10. évfolyamon a 2002/2003-as tanévben*. Függelék: országos adatok, statisztikák. Országos Közoktatási Értékelési és Vizsgaközpont, Budapest.
- Józsa Krisztián (2004a): Elemi számolási készség. In: Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor és Fazekasné Fenyvesi Margit: *Az elemi alapkészségek fejlődése 4-8 éves életkorban*. Mozaik Kiadó, Szeged. 38-51.
- Józsa Krisztián (2004b): Az elemi alapkészségek rendszere. In: Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor és Fazekasné Fenyvesi Margit: *Az elemi alapkészségek fejlődése 4-8 éves életkorban*. Mozaik Kiadó, Szeged. 62-75.
- Józsa Krisztián (2004c): Az első osztályos tanulók elemi alapkészségeinek fejlettsége – Egy longitudinális kutatás első mérési pontja. *Iskolakultúra*, **14**. 11. sz. 3-16.
- Józsa Krisztián (2005a): A képességek és motívumok kölcsönös fejlesztésének lehetősége. In: Kelemen Elemér és Falus Iván (szerk.): *Tanulmányok a neveléstudomány köréből*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 283-302.
- Józsa Krisztián (2005b): Szövegfeldolgozó képességfejlesztés (Szimpózium). V. Országos Neveléstudományi Konferencia, Tartalmi Összefoglalók, 296-301.
- Józsa Krisztián (2006, szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest.
- Józsa Krisztián (2007): *Elsajátítási motiváció*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Józsa Krisztián és Pap-Szigeti Róbert (2006): Az olvasási képesség és az anyanyelv-használat fejlődése 14-18 éves korban. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 131-153.
- Józsa Krisztián és Steklács János (2007): *Az olvasástanítás kutatásának helyzete*. Miniszterelnöki Hivatal, Oktatás és Gyermeksegély Kerekasztal Program, Budapest.
- Józsa Krisztián és Székely Györgyi (2004): Kísérlet a kooperatív tanulás alkalmazására a matematika tanítása során. *Magyar Pedagógia*, **104**. 3. sz. 339-362.
- Józsa Krisztián és Zentai Gabriella (2007): A hátrányos helyzetű óvodások DIFER programcsomagra alapozott játékos fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, **57**. 5. sz. 3-17.
- Józsa, K. és Zsolnai, A. (2005): A longitudinal study of social skills development in adolescents. Előadás, 11th European Conference for Research on Learning and Instruction, Nicosia, Cyprus.
- Kádárné Fülöp Judit (1979): Olvasástanításunk eredményei – szövegértés. In: Kiss Árpád, Nagy Sándor és Szarka József (szerk.): *Tanulmányok a neveléstudomány köréből 1975-1976*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 67-152.
- Kagan, S. (2004): *Kooperatív tanulás*. Ökonet Kft., Budapest.
- Kampis, G. (1996): Self-modifying systems: a model for the constructive origin of information. *Biosystems*, **38**. 2-3.sz. 119-125.

- Kazumitsu, C. és Nakao, M. (2005): Working memory capacity and compensatory strategy use. *The Science of Reading*, **49**. 2. sz. 41-52.
- Kelly, M., Moore, D. W. és Tuck, F. (1994): Reciprocal teaching in a regular primary school classroom. *Journal of Educational Research*, **88**. 1. sz. 53-61.
- Kingma, J. (1984): the sequence of development of transitivity, correspondence, and seriation. *Journal of Genetic Psychology*, **144**. 2. sz. 271-284.
- Klauer, K. J. (1997): A tanulás és a kognitív képességek fejlesztése. Az induktív gondolkodást fejlesztő tréning. *Iskolakultúra*, **7**. 12. sz. 85-92.
- Klicpera, C., Schabmann, A. és Gasteiger-Klicpera, B. (1993): The development of reading and spelling skills from 2nd to 8th grade – a longitudinal study on the frequency and stability of reading and spelling retardation in a Viennese school-district. *Zeitschrift für Kinder und jugendpsychiatrie und psychotherapie*, **21**. 4. sz. 214-225.
- Koepfen, K., Hartig, J., Klieme, E. és Leutner, D. (2008): Current Issues in Competence Modeling and Assessment. *Zeitschrift für Psychologie*, **216**. 61-73.
- Korom Erzsébet (2005): *Fogalmi fejlődés és fogalmi váltás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Kortteinen, H., Närhi, V. és Ahonen, T. (2009): Does IQ matter in adolescens' reading disability? *Learning and Individual Differences*. Megjelenés alatt.
- Kovács Katalin (2004): Kooperatív testnevelési játékokban résztvevő és nem résztvevő 12-13 éves leányok énképének és csoportban elhelyezkedésének összehasonlító vizsgálata. *Magyar Pedagógia*, **104**. 1. sz. 57-76.
- Kozéki Béla (1980): *A motiválás és a motiváció összefüggéseinek pedagógiai pszichológiai vizsgálata*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Körner, C. (2005): Concepts and misconceptions in comprehension of hierarchical graphs. *Learning and Instruction*, **15**. 4. sz. 281-296.
- Láng Benedek (1997): Kísérletek a 'scientia universalis' létrehozására a 14. századi Katalóniából. *PALIMSZESZT*. 8. sz. Elektronikus forrás: <http://www.btk.elte.hu/palimpszeszt/pali08/19.htm>. 2008.09.11-i megtekintés.
- László János és Larsen, S. F. (1990): Kulturális ismeretek és személyes élmények szerepe az irodalom megértésében. *Pszichológia*, **4**. 485-508.
- Lee, L., Goodwin, G. és Johnson-Laird, P. N. (2008): The psychological puzzle of Sudoku. *Thinking & Reasoning*, **14**. 4. sz. 342-364.
- Lénárd Ferenc (1978): *A problémamegoldó gondolkodás*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Lénárd Ferenc (1982): *Képességek fejlesztése a tanítási órán*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Leppänen, U., Aunola, K., Niemi, P. és Nurmi, J. (2008): Letter knowledge predicts Grade 4 reading fluency and reading comprehension. *Learning and Instruction*, **18**. 548-564.
- Lipman, M. (1985): Thinking skills fostered by Philosophy for Children. In: Segal, J. W., Chipman, S. F. és Glaser, R. (szerk.): *Thinking and learning skills*. Vol. 1. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale. 83-108.
- Lipman, M. (1998): Teaching students to think reasonably: Some findings of the Philosophy for Children program. *Clearing House*, **71**. 5. sz. 277-280.
- Madnick, S. A. (1962): The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, **69**. sz. 220-232.
- McClelland, J. L. (1987): The case of interactionism in language processing. In: Coltheart, M. (szerk.): *Attention and performance XII: The psychology of reading*. Erlbaum, Hillsdale. 3-36.
- McClelland, J. L. és Rumelhart, D. E. (1981): An interactive activation model of context effects in letter perception. 1. An account of basic findings. *Psychological Review*, **88**. 5. sz. 375-407.
- McElvany, N. és Artelt, C. (2009): Semantic reading training in the family: Development, implementation, and initial evaluation of the Berlin Parent-Child Reading Program. *Learning and Instruction*, **19**. 79-95.

- McGuinness, C., Eakin, A., Curry, C. és Sheehy, N. (2007): Building thinking skills in thinking classrooms: ACTS in Northern Ireland. Előadás, 13th International Conference on Thinking Norrköping, Svédország. Elektronikus forrás: <http://www.ep.liu.se/ecp/021/vol1/015/ecp2107015.pdf>. 2009.01.13-i megtekintés.
- Mérő László (1996): *Mindenki másképp egyforma*. Tericum Kiadó, Budapest.
- Mérő László (1997): *Észjárások. A racionális gondolkodás korlátai és a mesterséges intelligencia*. Tericum Kiadó, Budapest.
- Modgil, S. és Modgil, C. (1982): *Jean Piaget: Consensus and controversy*. Holt, Reinhart and Winston, London, New York.
- Molnár Edit Katalin (2006): Olvasásképesség és iskolai tanulás. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 43-60.
- Molnár Éva (2002): Önszabályozó tanulás: nemzetközi kutatási irányzatok és tendenciák. *Magyar Pedagógia*, **102**. 1. sz. 63-79.
- Molnár Éva és Józsa Krisztián (2006): IKT-val segített oktatás hatása az olvasási képesség fejlődésére hátrányos helyzetű tanulók körében. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 281-295.
- Molnár Gyöngyvér (2003): Az ismeretek alkalmazásának vizsgálata modern tesztelméleti (IRT) eszközökkel. *Magyar Pedagógia*, **103**. 4. sz. 423-446.
- Molnár Gyöngyvér (2006a): *Tudástranszfer és komplex problémamegoldás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Molnár Gyöngyvér (2006b): A Rasch-modell alkalmazása a társadalomtudományi kutatásokban. *Iskolakultúra*, **16**. 12. sz. 99-113.
- Molnár Gyöngyvér és Csapó Benő (2003): A képességek fejlődésének logisztikus modellje. *Iskolakultúra*, **13**. 2. sz. 57-69.
- Molnár Gyöngyvér és Józsa Krisztián (2006): Az olvasási képesség értékelésének tesztelméleti megközelítései. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 155-174.
- Molnár Péter (2004): Piaget INRC rendszerének alkalmazása Erikson egész életre vonatkozó fejlődési szakaszaira. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **59**. 4. sz. 537-559.
- Müller, U., Sokol, B. és Overton, W. F. (1999): Developmental sequences in class reasoning and propositional reasoning. *Journal of Experimental Child Psychology*, **74**. 2. sz. 69-106.
- Münnich Ákos, Nagy Ágnes és Abari Kálmán (2006): *Többváltozós statisztika pszichológus hallgatók részére*. Elektronikus tankönyv. Bölcsész Konzorcium, Debrecen. Elektronikus forrás: <http://psycho.unideb.hu/statisztika/>. 2008.09.10-i megtekintés.
- Nádor Zsófia (2005): Gödel tétele a kombinatorikus költészetben. *Világosság*, 4. sz. 21-32.
- Nagy József (1985): *A tudástechnológia elméleti alapjai*. Országos Oktatástechnikai Központ, Veszprém.
- Nagy József (1987): *A rendszerezési képesség kialakulása*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Nagy József (1999): A kognitív készségek és képességek fejlesztése. *Iskolakultúra*, **9**. 1. sz. 14-26.
- Nagy József (2000a): *XXI. század és nevelés*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Nagy József (2000b): Összefüggés-megértés. *Magyar Pedagógia*, **100**. 2. sz. 141-185.
- Nagy József (2000c): A kritikus kognitív készségek és képességek kritériumorientált fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, **50**. 7-8. sz. 255-269.
- Nagy József (2001): A személyiség alaprendszere. A célorientált pedagógia elégtelensége, a kritériumorientált pedagógia lehetősége. *Iskolakultúra*, **11**. 9. sz. 22-38.
- Nagy József (2002): *A tudásszerző képesség kritériumorientált fejlesztése tantárgyi tartalmakkal*. OTKA pályázat (OTKA T043480).
- Nagy József (2003a): A rendszerező képesség fejlődésének kritériumorientált feltárása. *Magyar Pedagógia*, **103**. 3. sz. 269-314.

- Nagy József (2003b): Az eredményesebb képességfejlesztés feltételeiről. *Iskolakultúra*, **13.** 8. sz. 40-52.
- Nagy József (2004): Az elemi kombinatív képesség kialakulásának kritériumorientált diagnosztikus feltárása. *Iskolakultúra*, **14.** 8. sz. 4-20.
- Nagy József (2005a): A hagyományos pedagógiai kultúra csödjé. *Iskolakultúra*, **15.** 6-7. sz. melléklet MIII-MXI.
- Nagy József (2005b): A kompetenciaalapú tartalmi szabályozás problémái és lehetőségei. In: Loránd Ferenc (szerk.): *A tantervi szabályozásról és a Bolognai folyamatról 2003-2004.* Az Országos Köznevelési Tanács jelentése. OM-OKNT, Budapest. 9-36.
- Nagy József (2006a): Olvasástanítás: a megoldás stratégiai kérdései. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése.* Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 17-42.
- Nagy József (2006b): A szóolvasó készség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltérképezése. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése.* Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 91-106.
- Nagy József (2007, szerk.): *Kompetencia alapú kritériumorientált pedagógia.* Mozaik Kiadó, Szeged.
- Nagy József és Gubán Gyula (1987): A rendszerezési képesség fejlesztése az általános iskolában. *Pedagógiai Szemle*, 11. sz. 1108-1118.
- Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor és Fazekasné Fenyvesi Margit (2004a): *DIFER Programcsomag: Diagnosztikus fejlődésvizsgáló és kritériumorientált fejlesztő rendszer 4–8 évesek számára.* Mozaik Kiadó, Szeged.
- Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor és Fazekasné Fenyvesi Margit (2004b): *Az elemi alapkészségek fejlődése 4-8 éves életkorban.* Mozaik Kiadó, Szeged.
- Nagy Lászlóné (2000): A gondolkodási képességek fejlesztésének lehetséges útjai. *Alkalmazott Pszichológia*, **2.** 4. sz. 75-88.
- Nagy Lászlóné (2006): *Az analógiás gondolkodás fejlesztése.* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Nagy Sándor (1960): *Az oktatás elmélete.* Tankönyvkiadó, Budapest.
- Nagy Sándor (1972): *Didaktika.* Tankönyvkiadó, Budapest.
- Nagy Sándor (1993): *Az oktatás folyamata és módszerei.* Volos Bt., Budapest.
- Nahalka István (2002): *Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben? Konstruktivizmus és pedagógia.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- National Assessment of Educational Processes (NAEP) (1998): *Reading framework for the National Assessment of Educational Processes: 1992-1998.* Department of Education, Office of Educational Research and Improvement, Washington, D. C.
- Neches, R. (1982): *Simulation systems for cognitive psychology.* National Institute of Education, Washington, D. C.
- Neisser, U. (1984): *Megismerés és valóság.* Gondolat Kiadó, Budapest.
- Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard Jr., T. J., Boykin, A. W., Brody, N., Ceci, S. J., Halpern, D. F., Loehlin, J. C., Perloff, R., Sternberg, R. J. és Urbina, S. (1996): Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist*, **51.** 2. sz. 77-101. o.
- Nemzeti Alaptanterv 2003 (2004), Oktatási Minisztérium, Budapest.
- Novak, J. D. (1990): Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, **27.** 937-949.
- Novak, J. D. (2005): Result and implication of a 12-year longitudinal study of science concept learning. *Research in Science Education*, **35.** 23-40.
- Nyékiné Gaizler Judit (2003, szerk.): *Programozási nyelvek.* Kiskapu Kiadó, Budapest.
- OECD (2000): *Measuring student knowledge and skills. The PISA 2000 Assessment of reading, mathematical and scientific literacy. Education and Skills.* OECD, Párizs.

- Óhidy Andrea (2005): Az eredményes tanítási óra jellemzői. Kooperatív tanulási formák a gyakorlatban. *Új Pedagógiai Szemle*, **55.** 12. sz. 100-108.
- Oktatási és Kulturális Minisztérium (2007): *Módszertani ajánlás a nem szakrendszerű oktatás megszervezéséhez az 5-6. évfolyamon*. Oktatási és Kulturális Minisztérium, Budapest.
- Orosz Sándor (1977): *A tananyag elemzése*. OOK, Veszprém.
- Palincsar, A. S. és Brown, A. L. (1984): Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, **1.** 2. sz. 117-175.
- Pap-Szigeti Róbert (2005): *Kritériumorientált szövegfeldolgozó képességfejlesztés – feladatsorok*. Kézirat. SZTE BTK Neveléstudományi Tanszék, Szeged.
- Pap-Szigeti, R. (2007a): Cooperative strategies in teaching of web-programming. *Practice and Theory in Systems of Education*, **2.** 3-4. sz. 51-64.
- Pap-Szigeti Róbert (2007b): Kritériumorientált fejlesztés SZÖVEGFER csomaggal: eredmények. In: Nagy József (szerk.): *Kompetenciaalapú kritériumorientált pedagógia*. Mozaik Kiadó, Szeged. 334-346.
- Pap-Szigeti Róbert és Pásztor Attila (2008): A LEGO programozható robotjaival segített programozás-oktatás bevalásvizsgálata. Előadás, Informatika a felsőoktatásban – Konferencia, Tartalmi összefoglalók, 115.
- Pap-Szigeti Róbert, Zentai Gabriella és Józsa Krisztián (2006): A szövegfeldolgozó képességfejlesztés módszerei. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 235-258.
- Parrila, R., Aunola, K., Leskinen, E., Nurmi J. és Kirby J. R. (2005): Development of individual differences in reading: Results from longitudinal studies in English and Finnish. *Journal of Educational Psychology*, **97.** 3. sz. 299-319.
- Perlai Rezsőné (1999): *Az óvodáskor fejlesztőjátékai*. OKKER Oktatási Kiadó, Budapest.
- Pestel, B.C. (1993): Teaching problem solving without modeling through "Thinking Aloud Pair Problem Solving". *Science Education*, **77.** 1. sz. 83-94.
- Piaget, J. (1970): *Válogatott tanulmányok*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Piaget, J. (1993): *Az értelem pszichológiája*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Pierce, B. C. (2002): *Types and programming languages*. MIT Press, Cambridge. Elektronikus forrás: <http://books.google.hu/books?id=ti6zoAC9Ph8C>. 2008.12.03-i megtekintés.
- Pintér Klára (2004): *Kerettantervrendszer az általános iskolák számára. NAT 2003. Matematika 5-8. évfolyam*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Poe, M. D., Burchinal, M. R. és Roberts, J. E. (2004): Early language and the development of children's reading skills. *Journal of School Psychology*, **42.** 4. sz. 315-332.
- Poincaré, H. (1908): Mathematical creation. In: Vernon, P. (1978, szerk.): *Creativity*. London, etc., Penguin Books Ltd.
- Pólya György (2000): *A gondolkodás iskolája. Hogyan oldjunk meg feladatokat?* Akkord Kiadó, Budapest.
- Pólya György (1978): *A problémamegoldás iskolája*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Pressley, M. (2000): What should comprehension instruction be the instruction of? In: Kamil, P., Mosenthal, P. Pearson P. D. és Barr, R. (szerk.): *Handbook of reading research*. Vol. 3. Erlbaum, Hillsdale. 545-562. Elektronikus forrás: <http://books.google.hu/books?id=46cyc9Qnx9wC>. 2008.12.04-i megtekintés.
- Radnóti Katalin (2005): Az önálló ismeretszerzésre alapozott tanítás lehetősége a természettudományi nevelésben. *Új Pedagógiai Szemle*, **55.** 10. sz. 61-67.
- Raven, J. (2000): The Raven's Progressive Matrices: Change and stability over culture and time. *Cognitive Psychology*, **41.** 1. sz. 1-48.



- Réthy Endréné (1988): *A tanítási-tanulási folyamat motivációs lehetőségeinek elemzése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Réthy Endréné (1989): *Teljesítményértékelés és tanulási motiváció*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Réthy Endréné (2001): A tanulási motiváció elemzése. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón. Tanulmányok Nagy József tiszteletére*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 153-161.
- Réthy Endréné (2003): *Motiváció, tanulás, tanítás - Miért tanulunk jól vagy rosszul?* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Riding, R. J. és Powell, S. D. (1993): Thinking and education. *Educational Psychology*, **13**. 3-4. sz. 217-227.
- Roberge, J. J. és Flexer, B. K. (1979): Further examination of formal operational reasoning abilities. *Child Development*, **50**. 478-484.
- Roberge, J. J. és Flexer, B. K. (1982): The Formal Operational Reasoning Test. *The Journal of General Psychology*, **106**. 61-67.
- Ross, J. A. és Cousins, J. B. (1993): Patterns of students growth in reasoning about correlational problems. *Journal of Educational Psychology*, **85**. 1. sz. 49-65.
- Rubinstein, Sz. L. (1964/1979): *Az általános pszichológia alapjai*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Scardamalia, M. (1977): Information processing capacity and the problem of horizontal décalage: A demonstration using combinatorial reasoning tasks. *Child Development*, **48**. 28-37.
- Schröder, E., Bödeker, K., Edelstein, W. és Teo, T. (2000): *Proportional, combinatorial, and correlational reasoning*. Study „Individual development and social culture” Data handbook, Part 4. Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin. Elektronikus forrás: [http://library.mpib-berlin.mpg.de/dl/Materialien/Materialien\\_070/pdf/Materialien\\_Bildungsforschung\\_MPIB\\_070.pdf](http://library.mpib-berlin.mpg.de/dl/Materialien/Materialien_070/pdf/Materialien_Bildungsforschung_MPIB_070.pdf) 2008.10.08-i megtekintés.
- Shayer, M. (1997): *The long-term effects of Cognitive Acceleration on pupils' school achievement*. Kutatási beszámoló. Elektronikus forrás: <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED408195>. 2008.12.20-i megtekintés.
- Shayer, M. (2003): Not just Piaget; not just Vigotsky, and certainly not Vigotsky as alternative to Piaget. *Learning and Instruction*, **13**. 465-485.
- Siegler, R. S. és Liebert, R. M. (1975): Acquisition of formal scientific reasoning by 10- and 13-years-olds: Designing a factorial experiment. *Developmental Psychology*, **11**. 3. sz. 401-412.
- Simon, H. A. (1982): *Korlátozott racionalitás. Válogatott tanulmányok*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- Simon, H. A. és Gilmarin, K. (1973): A simulation of memory for chess positions. *Cognitive Psychology*, **5**. 29-46.
- Simonné Benkó Edit (2005): *Kritériumorientált szövegfeldolgozó képességfejlesztés – feladatsorok*. Kézirat. SZTE BTK Neveléstudományi Tanszék.
- Sinatra, G. M. és Pintrich, P. R. (2003, szerk.): *Intentional conceptual change*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah. Elektronikus forrás: <http://books.google.hu/books?id=QZrB3YVGzMMC>. 2008.12.07-i megtekintés.
- Snow, C. E. (2002, szerk.): *Reading for Understanding: Toward an R&D Program in Reading Comprehension*. Rand Corporation, Santa Monica. Elektronikus forrás: <http://books.google.hu/books?id=mIfGJHIF4PwC>. 2009.01.11-i megtekintés.
- Slavin, R. E. (1983): When does cooperative learning increase student achievement? *Psychological Bulletin*, **94**. 429-445.
- Slavin, R. E. (1995): *Cooperative Learning*. Simon and Schuster Company, Needham Heights.
- Spörer, N., Brunstein, J. C. és Kieschke, U. (2009): Improving students' reading comprehension skills: Effects of strategy instruction and reciprocal teaching. *Learning and Instruction*, Megjelenés alatt.

- Elektronikus forrás: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6VFW-4SS8N92-2-1&\\_cdi=6021&\\_user=5674429&\\_orig=search&\\_coverDate=06%2F16%2F2008&\\_sk=999999999&view=c&wchp=dGLzVlz-zSkzS&md5=2188bff51230cc5477146d503b6c6e22&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VFW-4SS8N92-2-1&_cdi=6021&_user=5674429&_orig=search&_coverDate=06%2F16%2F2008&_sk=999999999&view=c&wchp=dGLzVlz-zSkzS&md5=2188bff51230cc5477146d503b6c6e22&ie=/sdarticle.pdf). 2009.02.10-i megtekintés.
- Steklács János (2005): *Funkcionális analfabetizmus a hipotézisek, tények és számok tükrében*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Steklács János (2006): Olvasási stratégiák, szövegértő olvasás. Az olvasásértés tanítása és fejlesztése a stratégiai olvasásra épülő kísérleti fejlesztőprogramban. *Magiszter*, **4**. 15. sz. 175-186.
- Storch, A. S. és Whitehurst, G. J. (2002): Oral language and code-related precursors to reading: Evidence from a longitudinal structural model. *Developmental Psychology*, **38**. 6. sz. 934-947.
- Szerencsés György (2007): Oktatási e-portfólió és informatikai kompetencia. *Iskolakultúra*, **17**. 4. sz. 24-31.
- Szilassi Lajos (2003): Euklédész, Bolyai és a tér. Elektronikus forrás: <http://www.jgytf.u-szeged.hu/tanszek/matematika/Bolyai/index.html>. 2008.11.30-i megtekintés.
- Szira Judit (2002): A projekt módszerről. *Új Pedagógiai Szemle*, **52**. 9. sz. 138-154.
- Szlávi Péter és Zsakó László (1986): *Módszeres programozás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Szokolszky Ágnes (1998): A séma fogalma a kognitív pszichológiában. *Pszichológia*, **18**. 2. sz. 209-235.
- Thompson, M. és Pledger, L. (1988): Cooperative learning versus traditional lecture format: A preliminary study. Előadás, Annual Meeting of the National Communication Association, New York. Elektronikus forrás: <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED426418>. 2007.01.10-i megtekintés.
- Thurstone, L. L. (1938): *Primary mental abilities*. University of Chicago Press, Chicago.
- TLRP (2006): *Building thinking skills in thinking classrooms ACTS (Activating Children's Thinking Skills) in Northern Ireland*. Research Briefing No. 18. Teaching and Learning Research Programme, London. Elektronikus forrás: [http://www.tlrp.org/pub/documents/McGuinness\\_RB\\_18.pdf](http://www.tlrp.org/pub/documents/McGuinness_RB_18.pdf). 2009.01.13-i megtekintés.
- Tóth László (1997): A szöveg megértés fejlődése kisiskolás korban. *Magyar Pedagógia*, **97**. 1. sz. 41-59.
- Tóth László (2002): Szöveg megértés az általános iskolában. *Magyar Pedagógia*, **102**. 3. sz. 355-376.
- Tripp, D. H. (1980): The evaluation of the de Bono (CoRT) thinking project: some theoretical issues. *Studies in Educational Evaluation*, **6**. 185-194.
- Tschirgi, J. E. (1980): Sensible reasoning: A hypothesis about hypotheses. *Child Development*, **51**. 1. sz. 1-10.
- Turing, A. M. (1936): On Computable Numbers, With an Application to the Entscheidungsproblem. *Proceedings of the London Mathematical Society*, **42**. Elektronikus forrás: [www.thocp.net/biographies/papers/turing\\_oncomputablenumbers\\_1936.pdf](http://www.thocp.net/biographies/papers/turing_oncomputablenumbers_1936.pdf). 2009.01.07-i megtekintés.
- Turner, J. (1975): *Cognitive development*. Methuen & Co. Ltd., London.
- Tytler, R. (2002): Teaching for understanding in science: Student conceptions research, & changing views of learning. *Australian Science Teachers Journal*, **48**. 3. sz. 14-20.
- Valanides, N. (1997): Formal reasoning abilities and school achievement. *Studies in Educational Evaluation*, **23**. 2.sz. 169-185.
- van der Linden, W. J. és Hambleton, R. K. (1997): *Handbook of modern Item Response Theory*. Springer, New York. Elektronikus forrás: [http://books.google.hu/books?id=kr\\_3qMiv\\_UYC](http://books.google.hu/books?id=kr_3qMiv_UYC). 2008.12.10-i megtekintés.
- Varga József, Józsa Krisztián és Pap-Szigeti Róbert (2007): Az arányosságszámítási készség kritériumorientált fejlesztése 7. osztályban. *Magyar Pedagógia*, **107**. 1. sz. 5-27.
- Vargha András (2000): *Matematikai statisztika pszichológiai, nyelvészeti és biológiai alkalmazásokkal*. Pólya Kiadó, Budapest.

- Vári Péter (1999, szerk.): *Monitor '97. A tanulók tudásának mérése*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.
- Vári Péter (2003, szerk.): *PISA-vizsgálat 2000*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Vári Péter, Andor Csaba, Bánfi Ilona, Bérces Judit, Krolopp Judit és Rózsa Csaba (1998): Jelentés a Monitor'97 felmérésről. *Új Pedagógiai Szemle*, **48**. 1. sz. 82-102.
- Vekerdi László (1999): Matematika-haza. *Forrás*, 11. sz. Elektronikus forrás: <http://www.forrasfolyoirat.hu/9911/vekerdi.html>. 2009.02.10-i megtekintés.
- Vidákovich Tibor (1987): A logikai képességek fejlesztése: feladatok és lehetőségek. *Pedagógiai Szemle*, **37**. 10. sz. 1038-1046.
- Vidákovich Tibor (1990): *Diagnosztikus pedagógiai értékelés*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Vidákovich Tibor (2002): Tudományos és hétköznapi logika: a tanulók deduktív gondolkodása. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. 2. kiadás. Osiris Kiadó, Budapest. 201-230.
- Vidákovich Tibor (2004): Tapasztalati következtetés. In: Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor és Fazekasné Fenyvesi Margit: *Az elemi alapkészségek fejlődése 4–8 éves életkorban*. Mozaik Kiadó, Szeged. 52-62.
- Vidákovich Tibor és Cs. Czachesz Erzsébet (1999): Az olvasás-megértési képesség fejlődése. *Iskolakultúra*, **9**. 6-7. sz. 59-68.
- Vosniadou, S. és Ioannides, C. (1999): A fogalmi fejlődéstől a természettudományos nevelésig. *Iskolakultúra*, **9**. 10. sz. 18-32.
- Wada, K. és Nittono, H. (2004): Cancel and rethink in the Wason selection task: Further evidence for the heuristic-analytic dual process theory. *Perceptual and Motor Skills*, **98**. 3. sz. 1315-1325.
- Wallon, H. (1971): *Válogatott tanulmányok*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- White, H. (1984): The development of combinatorial reasoning: The role of cognitive capacity. *Journal of Genetic Psychology*, **145**. 2. sz. 185-193.
- Wood, K. D. és Endres, C. (2004): Motivating student interest with the Imagine, Elaborate, Predict, and Confirm (IEPC) strategy. *Reading Teacher*, **58**. 4. sz. 346-357.
- Zentai Gabriella (2005): *Kritériumorientált szövegfeldolgozó képességfejlesztés – feladatsorok*. Kézirat. SZTE BTK Neveléstudományi Tanszék.
- Zentai Gabriella (2009): A rendszerező képesség fejlődése 4-8 éves korban. Elfogadott szimpózium-előadás, VII. Pedagógiai Értékelési Konferencia, Szeged.
- Zsigmond István (2008). Az értő olvasás fejlesztése. Útmutató kézikönyv pedagógusok és pedagógusjelöltek számára. Ábel Kiadó, Kolozsvár.
- Zsigmond István és Csíkos Csaba (2000): Az analógiás gondolkodásról: újabb eredmények és kutatási tendenciák. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **55**. 63-80.
- Zsolnai Anikó (2006): *A szocialitás fejlesztése 4-8 éves korban*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Zsolnai Anikó és Józsa Krisztián (2002): A szociális készségek kritériumorientált fejlesztésének lehetőségei. *Iskolakultúra*, **12**. 4. sz. 12-20.
- Zsolnai Anikó és Józsa Krisztián (2003): A szociális készségek fejlesztése kisiskoláskorban. In: Zsolnai Anikó (szerk.): *Szociális kompetencia – társas viselkedés*, Gondolat Kiadó, Budapest. 227-238.

## MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet: Tanári módszertani füzet (Az állam vezetője, a népgyűlés)
2. sz. melléklet: Tanulói képességfejlesztő füzet (Az állam vezetője, a népgyűlés)
3. sz. melléklet: Tanulói kérdőív
4. sz. melléklet: A szövegértés tesztje – A változat
5. sz. melléklet: A szövegértés tesztje – B változat
6. sz. melléklet: Javítási útmutató – szövegértés teszt, A változat
7. sz. melléklet: Javítási útmutató – szövegértés teszt, B változat
8. sz. melléklet: A rendszerező képesség tesztje – 1. változat
9. sz. melléklet: A rendszerező képesség tesztje – 2. változat
10. sz. melléklet: Javítási útmutató – rendszerezés, 1. és 2. változat
11. sz. melléklet: Az összefüggés-megértés tesztje – 1. változat
12. sz. melléklet: Az összefüggés-megértés tesztje – 2. változat
13. sz. melléklet: Javítási útmutató – összefüggés-megértés, 1. és 2. változat
14. sz. melléklet: A következtető képesség tesztje – 1. változat
15. sz. melléklet: A következtető képesség tesztje – 2. változat
16. sz. melléklet: Javítási útmutató – következtetés, 1. változat
17. sz. melléklet: Javítási útmutató – következtetés, 2. változat
18. sz. melléklet: Az elemi kombinatív képesség tesztje – 1. változat
19. sz. melléklet: Az elemi kombinatív képesség tesztje – 2. változat
20. sz. melléklet: Javítási útmutató – elemi kombinatív képesség, 1. és 2. változat
21. sz. melléklet: Az elsajátítási motiváció kérdőíve – tanároknak és szülőknek
22. sz. melléklet: Az elsajátítási motiváció kérdőíve – tanulóknak