

Nagy József

A kritikus kognitív készségek és képességek kritériumorientált fejlesztése

Ez a tanulmány egy folyamatban lévő négyéves kísérlet koncepcióját, első eredményeit és az alkalmazás lehetőségeit ismerteti. A kísérlet a Szegedi Egyetem Pedagógiai Tanszéke mellett működő Akadémiai Kutatócsoport irányításával folyik két szegedi (a Béke utcai, a Weöres Sándor) és két községi (a domaszéki, a zákányszéki) általános iskolában, valamint a beiskolázás alapjául szolgáló hat óvodában a KOMA és az OTKA anyagi támogatásával. Ezek az intézmények a fejlesztő kísérlet megvalósítói. A kísérleti terv szerint egy évvel később (a 2000/2001-es tanévben) megkezdődik az alkalmazó kísérletben résztvevő pedagógusok kiképzése¹, majd a kritikus kognitív készségek alkalmazó fejlesztése. A terv és a jelentkezések alapján mintegy 40 iskola és a beiskolázásuk alapját adó 60 óvoda kezdi meg (különböző megyékben és Budapesten) az alkalmazó kísérletet mint a további terjesztés bázisiskolái, bázisóvodái. A kísérletben a középső- és nagycsoportos óvodások, valamint az 1-6. évfolyamos tanulók vesznek részt. A kísérlet elméleti alapjai egy most megjelent könyvben², és a könyv ide vonatkozó előkészítő forrástanulmányaiban³ olvashatók. Ennek köszönhetően a jelen tanulmányban az előzmények ismertetése és a hivatkozások minimalizálható.

Kritikus kognitív készség

Léteznek úgynevezett kritikus készségek, amelyek döntő szerepet játszanak a képességek, a kompetenciák, a személyiség fejlődésében és eredményes, hatékony működésében. Mielőtt a kritikus készséggel, majd a kritikus kognitív készséggel megismerkednénk, szükség van a készség szokásosnál pontosabb, differenciáltabb értelmezésének felidézésére.

A készségek öröklött és tanult rutinokból, valamint egyszerűbb készségekből, ismeretekből szerveződő pszichikus rendszerek, amelyek a képességek, a kompetenciák komponenseiként aktiválódnak a személyiség működésében, viselkedésében. Az ember néhány száz öröklött rutinnal születik (ilyenek például a reflexek, a felismerő rutinok, mint a mosolyfelismerő rutin) és több tízezer tanult rutinnal rendelkezik, amelyek önálló komponensek, és amelyek készségek összetevői is lehetnek. (A *rutinok* egy másodpercnyi idő alatt működő, szándékosan nem kontrollálható pszichikus komponensek.)⁴ Például a szavak mint auditív felismerő és artikulációs kivitelező rutinok korlátlan számú mondat komponenseként aktiválódhatnak, de állandósult szókapcsolatokban rögzülhetnek is anélkül, hogy önálló létük megszűnne. Az állandósult szókapcsolatok, szó szerint elsajátított versek, imák, memoriterek és hasonlóak úgynevezett *merev készségek*. Rutinok-

ból és merev készségekből szerveződnek a *ciklikus* (például a kapálás, a számlálás készsége), továbbá a *rugalmas készségek* (amelyek referenciaképek alapján működnek, mint például valamely étel megfőzésének vagy az írásbeli osztásnak a készsége). A *komplex készségek* (például a helyesírási készség) rutinok, egyszerűbb készségek és ismeretek sokaságának funkcionális rendszerei.⁵

A sok ezer készség között azok a *kritikus készségek*, amelyeket elsajátítva valamely képesség, kompetencia vagy az egész személyiség fejlődésében, működésében meghatározó szerepet játszanak. A sok tízezer rutin és a sok ezer készség néhány tucatnyi képességgé, a képességek pedig három általános kompetenciává (kognitív, szociális és perszonális kompetenciává), valamint speciális kompetenciákká szerveződik. Ebből következően a *kritikus készségek elsajátításának segítése a képességek, a kompetenciák, a személyiség fejlődésének feltételei és eszközei*. Jelenleg nem ismerjük kellően a kritikus készségeket. Tapasztalatból azonban mindenki tudja, hogy vannak olyan *általános kritikus készségek*, amelyek az iskolai nevelés alapvető feladatát képezik (mint például az olvasás), és minden speciális kompetenciának (foglalkozásnak, hivatásnak), képességnek vannak olyan *speciális kritikus készségei*, amelyek elsajátítása nélkül nem működhetnek. Elérkezett az ideje annak, hogy a kutatások feltárják az általános kritikus készségek teljes rendszerét.

A *szociális készségekkel* foglalkozó kiterjedt szakirodalomban jelenleg száz körüli készség található. Ezek a szociális kompetencia, a szociális viselkedés készségei. Feltehetően ennél jóval több szociális készség létezik. Ugyanakkor feltételezhető, hogy közöttük van néhány tucatnyi kritikus szociális készség, amelyek elsajátítására különös gondot kellene fordítani. Hasonló a helyzet a *perszonális kompetencia* készségeivel is.⁶ A szóban forgó kísérlet a kognitív kompetencia, a kognitív viselkedés és működés kritikus készségivel foglalkozik azzal a reménnyel, hogy az e területen kialakuló kutatási és fejlesztési tapasztalatok majd elősegíthetik a szociális, a perszonális és a speciális kompetenciák kritikus készségrendszereinek feltárását és elsajátítását.

A szociális, a perszonális és a speciális képességek, kompetenciák készségei funkcióikat tekintve információkezeléssel, -feldolgozással, -hasznosítással valamilyen tárgyi célt szolgálnak. Ezzel szemben a kognitív kompetencia, a kognitív képességek készségei, közöttük a *kritikus kognitív készségek* információkezelő, információ-feldolgozó készségek: információkból információkat hoznak létre (vesznek fel, közvetítenek, tárolnak, termelnek).

A kísérlet hat kritikus kognitív készség optimális elsajátítását tűzte ki célul azzal a reménnyel, hogy a megszerzett tapasztalatok birtokában lehetővé válik a további kritikus kognitív készségek feltárása, fejlesztésének optimalizálása, és majd a kritikus szociális és perszonális készségek kutatása is. A most folyó kutatás kritikus kognitív készségei a következők:

1) *Beszédhanghallás*, amely az olvasás, a helyesírás elsajátításának feltétele, kritikus készsége. Kialakulatlansága a nem organikus eredetű diszlexia alapvető

oka. (Kutatásvezető: Fazekasné Fenyvesi Margit, ismertetőjét lásd e folyóirat 00-00 oldalain.).

2) *Olvasási készség* (dekódolás) és *olvasási képesség* (szövegértés). Kutatásvezető: Czachesz Erzsébet, tanulmány 2001-ben várható.

3-4) *Számolási és mértékváltási készség*. Kutatásvezető: Józsa Krisztián. Ezekről mint a kritikus készségek értelmezését szemléltető példakról az alábbiakban lesz szó. (Az elemi számolási készség fejlesztéséről Józsa Krisztián ad számot a 00-00 oldalakon.)

5) *Tapasztalati következtetés*. Kutatásvezető: Vidákovich Tibor. Tanulmány jövőre várható. A továbbiakban ez a készség is az értelmezést segítő példaként szerepel.

6) *Összefüggés-megértés*. Kutatásvezető: Nagy József. Tanulmány a Magyar Pedagógia 2000. őszi számában lesz olvasható.

A nyolcvanas évek végén egy kutatócsoport az alkalmasság szempontjából megvizsgálta a beiskolázási célra használt fontosabb mérőeszközöket: Bender-A, Budapest-Binet, Frostig, Goodenough. SON és PREFER. Mind a hat teszttel felmérték megfelelő számú 4-5 éves gyereket.⁷ A PREFER battéria többek között tartalmaz egy számlálás és egy mennyiség tesztet. Előbbi azt kérte a gyerekektől, hogy számláljanak, ameddig tudnak. Ki meddig tudott hibátlanul elszámolni, annyi pontot kapott. Aki 21-ig hibátlanul elszámolt, azt leállították a felmérők és ezt kérték: „26, 27, 28 folytasd!” Majd 36...”, „46...”, „96...” és végül 496...”. (Ezeknek az „átlépéseket” kérő feladatoknak a kiválasztása korábbi kísérletek sorozatával történt.) Aki a 99, 100, 101 választ is helyesen megadta, az a százas számkörbeli számlálás készségét elsajátította, a „499, 500, 501” pedig az ezres számkörbeli számlálás készségéről ad hírt. A mennyiség teszt húsz pálcikával működik: különböző mennyiségű pálcikát kellett elvenni, visszatenni, adott mennyiségű pálcikát kellett kiegészíteni megnevezett mennyiségre stb., vagyis manipulatív számolást kellett végezni.

Az összefüggés-vizsgálatok adatai között feltűnt, hogy az öt intelligencia teszt összevont mutatója és a számlálás, valamint a manipulatív számolás igen szorosan korrelál ($r=0,79$ és $r=0,80$). Ez azt jelenti, hogy e két matematika teszt eredménye jól mutatja az értelem fejlettségét. Vagyis minél jobb eredményt érnek el a gyerekek a két matematika teszten, annál magasabb az intelligencia kvóciensük és megfordítva. *Ez az elemi matematikai készség az értelem, a kognitív kompetencia, az intelligencia, az egész személyiség kritikus kognitív készsége.* Aki ezt a készséget nem képes elsajátítani, az értelmileg visszamaradott lesz. A mérések eredményeként tudjuk (a fejlődési görbéket lásd később), hogy ez a készség mai társadalmunkban 3-7 éves korban alakul ki. Az is ismert, hogy azok az iskolába lépő gyerekek, akikben ez a készség csak a 3-4 évesek átlagát éri el, súlyos hátránnyal kezdik iskolai életüket, esetleg emiatt egész jövőjük megpecsétlődik. Ezért ennek a kritikus kognitív készségnek az optimális elsajátíttatása az óvoda és az első osztály első félévének súlyos felelőssége.

Léteznek olyan kritikus készségek, amelyek nem közvetlenül az egész személyiség vagy valamely kompetencia fejlődésének, eredményes működésének szükséges feltételei, hanem valamely képességé. Ilyen például az *olvasási készség* (a dekódolás), amelynek az optimális elsajátítása nélkül nem jöhet létre a jól működő olvasási képesség (a szövegértő olvasás). Vagy például ilyen a *mértékváltás készsége*, amelynek az optimális elsajátítása nélkül az úgynevezett *konvertáló képesség* hibásan működhet minden olyan tevékenységben, amely során mértékváltást kell végezni. Hasonlóképpen: a meglévő tudásból módosult, új tudást konstruáló, létrehozó *gondolkodási képesség* egyik kritikus komplex készsége a *következtetés*, az úgynevezett *tudásszerző képességé* pedig többek között az *összefüggés-megértés* kritikus komplex kognitív készsége.

Végül léteznek olyan kognitív készségek, amelyek valamely átfogóbb készség kritikus feltételei. Ilyen például a *beszédhanghallás készsége*, amely az olvasási készség elsajátításának kritikus feltétele, ez utóbbi pedig az olvasási képesség kialakulásának kritikus készsége.

Ennek a hat kognitív készségnek a kritikus szerepe empirikusan bizonyítható (és korábbi kutatásaink, valamint a jelenlegi kísérlet adatai alapján jórészt bizonyított), amint azt az elemi számolási készséggel szemléltettem. Az nem állítható, hogy a 4-11 évesek értelmi fejlődése szempontjából csak ezek a kritikus kognitív készségek. Mindössze arról van szó, hogy korábbi kutatásaink alapján ezeket ítéltük a leginkább fontosaknak és alkalmasaknak arra, hogy a kritériumorientált optimális fejlesztés lehetőségét és jelentőségét megvizsgálhassuk, valamint arra, hogy a további kritikus készségek kutatási modelljéül szolgáljanak.

Optimális fejlesztés

Mivel a kritikus készségek döntő szerepet játszanak a képességek, a kompetenciák, a személyiség fejlődésében és az aktivitás eredményességében, hatékonyságában, ezért nyilvánvaló, hogy a kritikus készségeket állandósult tartóságúvá és optimális működésűvé kívánatos fejleszteni. Mielőtt rátérnék az optimális fejlesztés ismertetésére, szükségünk van a készségek *fejlődésének* szokásostól eltérő értelmezésére.

Fejlődés

Legyen a fejlődés értelmezésének szemléltető példája az íráskészség (mint manuális kivitelező pszichikus rendszer), mivel ez nem kíván kiegészítő ismertetést, magyarázatot (a hat kritikus kognitív készség fejlődési jellemzőit majd ennek alapján ismertetem.)

A készségek pszichikus rendszerek, komponensek szerveződése (a képességek, a kompetenciák és a személyiség is, ezekre is alkalmazhatók az alábbiak, de most csak a kritikus készségek érdekelnek bennünket). Ezért mindenekelőtt el kell sajátítani a szóban forgó készség komponenseit. Ezt a folyamatot nevezzük *rendszerképződésnek*. Az íráskészség esetében a rendszerképződés azt jelenti, hogy elsajátítjuk valamennyi betű írását és kapcsolási módját. Az első osztály

végéig kialakul a rajzoló íráskészség, ami viszonylag sok hibával percenként átlagosan 4-6 betűt produkálva működik.

A fejlődés ezzel nem fejeződik be, ugyanis sok évig tartó *optimalizálódás* megy végbe mindaddig, amíg létre nem jön a kiírt íráskészség. Ez hibátlan működést és percenként átlagosan 60-80 betű leírását teszi lehetővé (adottságuknak köszönhetően létezik néhány százaléknyi ember 100-120 betűvel működő kiírt íráskészséggel is). A 60-80 betű ennek a készségnek az *antropológiai optima*, *optimális elsajátítása*, *optimális begyakorlottsága* (a 100-120 betű az antropológiai maximum).

A fejlődés még ezzel sem fejeződik be. Lehetséges a *hierarchizálódás*⁸ is. Ennek a készségekre vonatkoztatva négy egymásra épülő szintje érdemel figyelmet: a perceptuális és a nyelvi *tapasztalati szint* (a „csinálni tudás” szintje), valamint a verbális és a formalizált *értelmező szint*. A fenti értelemben vett íráskészség *perceptuális szinten* működik, ugyanis szabályozását észleleti szinten, a folyamatról származó vizuális információkkal, visszacsatolással valósítjuk meg. A nyelvi kommunikáció az artikulációs és a grafomotoros folyamat perceptuális szabályozása nélkül nem létezhet, de ez csak eszközi jelentőségű a *nyelvi szint* működésében. Az ember arra is képes, hogy értelmezze a rendszerek működését, viselkedését: megfogalmazza viselkedésük, működésük szabályszerűségét és ezt fel is használja viselkedése komplexitásának növelése érdekében. Ha a készség működésekor a perceptuális, a nyelvi szabályozás kiegészül a szabályhasználattal, vagyis a folyamat a szabályra is visszacsatol, akkor értelmező szintről beszélünk. Amennyiben verbálisan megfogalmazott szabályt használunk, a készség *verbális szinten*, ha pedig a szabály formulákba foglalt, *formalizált szinten* működik.

Összefoglalva: a fejlődés rendszerképződés, optimalizálódás és hierarchizálódás. A rendszerképződés a készség kiépülését eredményezi, az optimalizálódás a használhatóságot, a hatékonyságot teszi lehetővé, a hierarchizálódás pedig a komplexitás növekedésének lehetősége és eszköze. A kutatás rendszerképződéssel kapcsolatos feladata a kritikus készségek és a képességek komponenskészleteinek teljes feltárása, a fejlesztés gyakorlatának feladata pedig a rendszerképződés elősegítése a komponenskészlet elsajátítása által.

Spontán rendszerképződés

Mindazoknak a készségeknek az esetében, amelyek tanítását az iskola célként föl vállalja, többé-kevésbé ismertek a komponensei és ennek köszönhetően a rendszerképződés elősegítése általában lehetséges. A kognitív készségek, de még a kritikus kognitív készségek komponensei is csak részlegesen ismertek. Ennek következtében a rendszerképződés csak spontán módon alakulhat. A szándékos segítség nem lehet konkrétan célratörő, kritériumorientált.

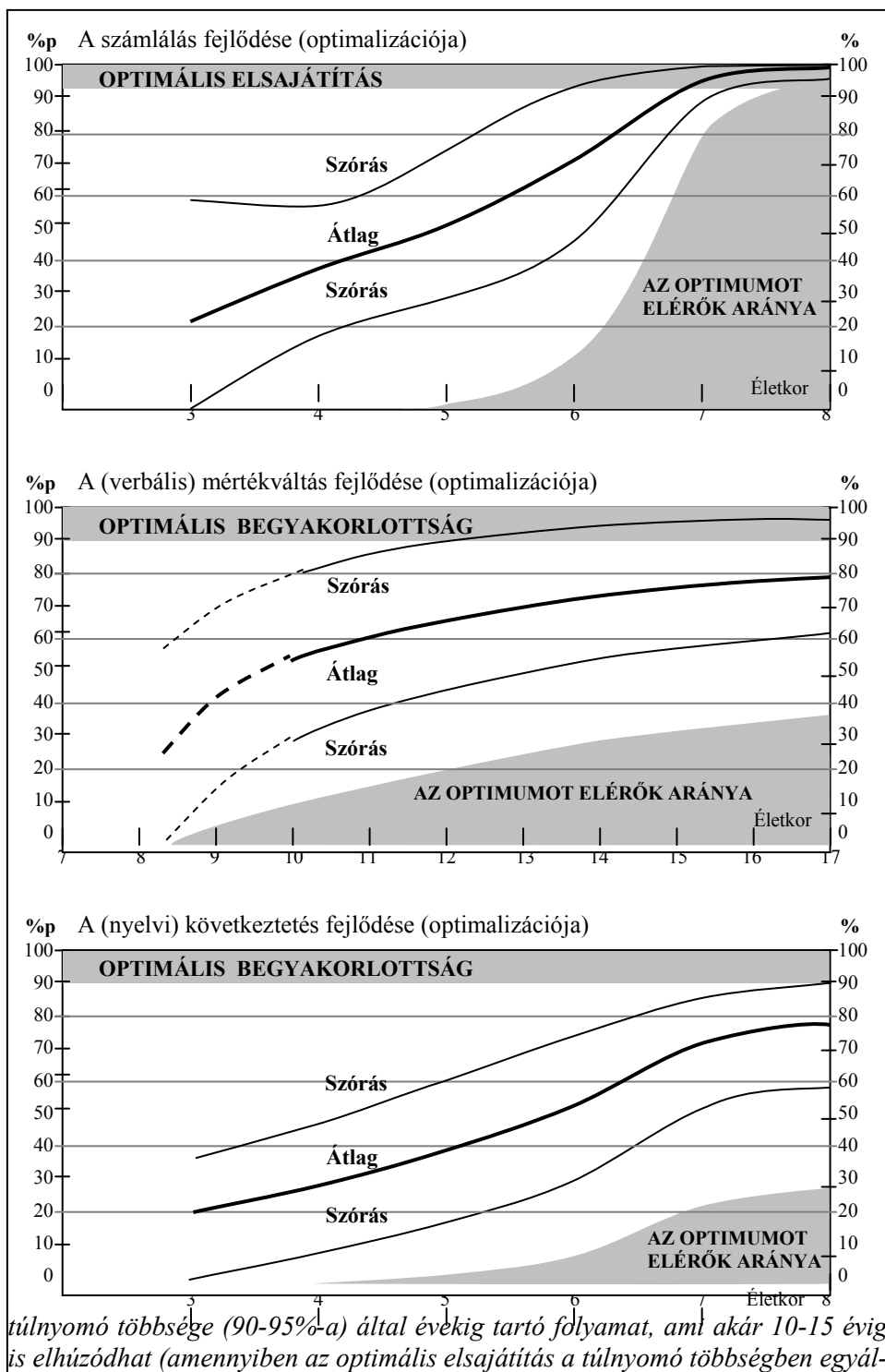
Az íráskészség példája azt az esetet szemlélteti, amikor a komponensek teljes készlete ismert. Ennélfogva a rendszerképződés segítése kritériumorientált lehet: a tanítás kritériuma valamennyi komponens elsajátítása, vagyis a tanítás mind-

addig tart, amíg a rendszerképződés be nem fejeződik. A kísérlet kritikus kognitív készségeinek rendszerképződése mindeddig jórészt spontán folyamat. A *beszédhanghallás* száznál több komponenssel (rutinnal) működik, amelyből két-három tucatnyi elsajátítása képezi a beszédhanghallási készség hatékony működésének feltételét (a teljes készlet pontos körülhatárolása a mérések alapján még nem fejeződött be). A *betűző-szótagoló olvasási készség* rendszerképződése az íráskészséghez hasonló. A *komplex olvasási készség* (dekódolás) rendszerképződése ezzel szemben mindeddig spontán folyamat, és sokakban nyolc tanév alatt sem valósul meg. Ugyanis a rendszerképződés feltétele mintegy ötezer vizuális szófelismerő rutin elsajátítása.⁹ Az olvasástanításnak erről még alig van tudomása, ennek következtében a készségfejlesztés nem kritériumorientált. Az *elemi számolási készség* komponensei ismertek, a rendszerképződés kritériumorientált segítése lehetséges. A *mértékváltás* valamennyi komponense ismert, a rendszerképződés segítése kritériumorientált. A *tapasztalati következtetés* és az *összefüggés-megértés* komponenseinek készlete a pedagógiai gyakorlat számára ismeretlen, a rendszerképződés spontán. Ezért rendszerképződésük szándékos kritériumorientált segítése eddig nem lehetett az iskolai nevelés feladata. A kísérletben a fenti kritikus kognitív készségek rendszerképződésének segítése kritériumorientált. (A témára később még visszatérek.)

Spontán optimalizáció

A készségek és a képességek iskolai fejlesztése (még a célként fölállaltak esetében is) rendszerint csak a rendszerképződés segítségét jelenti. Folyik valamennyi gyakorlás, ami egy ponton túl *abbamarad* függetlenül attól, hogy a használhatóság feltételét képező optimális elsajátítás, optimális begyakorlottság megvalósult-e vagy sem. A tanulók egy szűkebb rétegében a spontán optimalizáció többéves folyamata elvezet az optimális működés elsajátításáig. A tanulók (*a*) egy részében, de a legtöbb kritikus készség esetében a tanulók (*b*) többségében az optimális elsajátítás nem következik be: részlegesen, nehézkesen, keservesen vagy alig működő készségekkel hagyják el az iskolát, és többségük ezen a szinten éli le az életét. (Az *a*) esetre lásd az olvasási készség közismert problémáját, a *b*-re pedig az elemi számolás kivételével az alább szemléltetendő mértékváltás és tapasztalati következtetés példája jellemző. Az iskolai oktatásra mindeddig érvényes helyzet, minőség értelmezéséhez vegyük példaként a számlálási, a mértékváltási és a következtetési készség optimalizációját.

A számlálás ábrája az optimális elsajátítást szemlélteti. Vizsgáljuk meg az optimális elsajátítás jellemzőit. Mivel a teljesítmény már hároméves korban 27%p, a tapasztalatok alapján feltételezhető, hogy a folyamat kétéves korban kezdődik és 7-8 évet vesz igénybe. A különböző kritikus készségek fejlődésének feltérképezése azt a rendkívüli figyelmet érdemlő következtetést teszi lehetővé, mely szerint *minden kritikus készség spontán optimális elsajátítása a populáció*



talán bekövetkezik). Mint az ábra mutatja, a sok évet igénybe vevő spontán optimalizáció érvényes az egyik legegyszerűbb kritikus készségre is. Vegyük észre, hogy az átlag fejlődést mutató trendje az iskolába lépéssel nem változik. Az első osztály végéig (ekkorra a tanulók 94%-ánál az optimális elsajátítás bekövetkezik) az óvodáskorban kialakult fejlődési trend folytatódik. Ezen érdemes elgondolkozni. E készség nélküli 6%-nyi tanuló értelmi fejlődése bizonytalan.

Az ábra jól mutatja, hogy a fejlődés az első osztály végével lezárul: a trend megváltozik, a görbe „ellaposodik”. Az átlag itt (az inflexiós ponton) 97%p. Az elsajátítás kezdetén a relatív szórás igen nagy lehet, a 100%-ot is meghaladhatja. A háromévesek elsajátítási különbségeinek relatív szórása 36%. Ez az érték az elsajátítás folyamatával folyamatosan csökken, mígnem az első osztály végén, a 97%p-os átlagnál mindössze 4%.

És ezzel a példával eljutottunk a készség optimális elsajátításának kritériumához. Legyen az optimális elsajátítás modellje a normális eloszlás. Az ember öröklött adottságai általában normális eloszlásúak. A relatív szórás általában 10% körüli, de inkább ez alatti. Például a testmagasság relatív szórása 9%. Ez azt jelenti, hogy a népesség mintegy kétharmada legföljebb 9%-nyival tér el az átlagtól. Ez a *kétharmad képezi az antropológiai optimumot*. (Ez a testmagasság esetében, ha az átlagot 170 cm-nek vesszük, akkor a felnőttek kétharmada kerekén 155-185 cm). Az optimumtól kétszórásnyi eltérés mintegy 14-14%-nyi esete szignifikáns, de még nem szélsőséges eltérés. A 140-200 cm-t a szakirodalom normálisnak nevezi. A néhány százaléknyi még nagyobb eltérés szélsőséges.

Ez a modell alkalmazható a tanult komponensekre, a kritikus készségekre is. Ennek megfelelően az optimális elsajátítás akkor következik be, amikor a reprezentatív minta relatív szórása 10% alatti értéket mutat. Az ennek megfelelő átlag szórással csökkentett értéke adja az *optimális elsajátítás kritériumát*. A számlálás esetében az átlag az inflexiós pontnál 97%p, ennek a relatív szórása 4%, tehát $97 \cdot 4 = 388$, vagyis $\approx 4\%$ p. Az optimális elsajátítás kritériuma $97 - 4 = 93\%$ p. *Ez azt írja elő, hogy addig nem hagyható abba a fejlesztés, amíg a tanuló el nem éri legalább a 93%-os eredményt*. Ennek a nagyon szigorú kritériumnak az az oka, hogy a számlálás a legegyszerűbb készségek közé tartozik. *Minél egyszerűbb a szóban forgó készség, annál szigorúbb az optimális elsajátítás kritériuma és megfordítva: minél komplexebb, annál enyhébb. De 70%-nál alacsonyabb kritérium 10%-nál nem magasabb relatív szórást előírva nem valószínű és nem is indokolható. A 95%-nál magasabb kritérium pedig az elkerülhetetlen mérési hiba aktuális lehetősége miatt értelmetlen.*¹⁰

A *mértékváltás* fejlődése az ábra szerint az ötödik évfolyam végéig igen gyors. Ekkor az átlag alakulását jelző fejlődési trend megtörik, inflexiós pont keletkezik, a fejlődés lelassul, az érettségi előtt álló tanulóknál az átlagos fejlettség csupán 80%p, a relatív szórás pedig 25%. Ennek következtében a mértékváltás készsége az érettségi előtt álló tanulók mindössze 40%-ában működik optimális szinten. Érthető, hogy a mértékváltás az iskola egyik botrányköve. Az is botrányosnak minősíthető, hogy az ábrán szemléltetett helyzetről, egy tantervileg

elsajátítandó fontos készség fejlődéséről az iskoláknak nincsen tudomása. Továbbá, ha vannak is felmérések, azok beérik az átlag, a szórás ismertetésével, a 80%-os körüli értéket jó eredménynek szokás minősíteni. Az föl sem merül, hogy mi a használhatóság (vagyis az optimális elsajátítás) kritériuma és a tanulók mekkora hányada jut el erre a szintre.

A legelemibb kritikus készségek kivételével (amelyek többsége az iskola közreműködése nélkül is kialakulna, lásd a számlálás készségének példáját) minden elsajátításra tantervileg előírt készség esetében hasonló a mértékváltás fejlődésének megrekedéséhez. Naponta szembesülünk a ténnyel, hogy nem működik kielégítően a mértékváltás, az olvasás, a helyesírás és a többi elsajátítandó készség, képesség. A probléma természetéről azonban nincsenek használható adataink, ismereteink. A kutatás halaszthatatlan feladata, hogy valamilyeni kritikus készség fejlődési görbéjét feltárja és kidolgozza az optimális elsajátítás kritériumait, megmutassa az optimális elsajátítást elérők arányának alakulását. Ezeknek a helyzetképeknek az ismerete nélkül a minőségfejlesztés jórészt értelmetlen pénzpocsékolássá válhat.

Egyre több szó esik a gondolkodás, a tanulás (a tudásszerzés, a tárolás) és általában a képességek, újabban a kompetenciák fejlesztésének elsődlegességéről, az ismeretközpontú, a „tölcsező” iskola meghaladásáról. Ezek a szándékok azonban mindaddig az alkalmazhatatlan általánosságok szintjén maradnak, amíg nem tudjuk, hogy melyek e képességek kritikus készségei, melyek az optimális elsajátításuk kritériumai, hol tart jelenleg a spontán fejlődés, és hogyan lehetne fejlődésüket szándékosan elősegíteni. A kritikus kognitív készségeknek ez a köre az eddigi kutatások alapján néhány tucatnyira tehető. Ezek közül a kísérlet tárgyául a következtetést és az összefüggés-megértést választottuk. A jelen tanulmány szemléltető példájául pedig a következtetés szolgál (lásd a fenti ábrát).

A *következtetés* készségének legalacsonyabb működési (szabályozási) szintje a tapasztalati nyelvi szint (a szintekről a következő alcím alatt lesz szó). Ha megkérünk egy átlagos fejlettségű öt éves gyereket, hogy fejezze be, amit mondani kezdünk: „Játszunk vagy énekelünk, de most nem énekelünk, tehát most ... (játszunk)”, nagy valószínűséggel megfelelő konklúziót kapunk. (Ez az egyik legkorábban elsajátított következtetési szabály.) A helyes válasz azt jelenti, hogy a gyerekekben már létezik és működik ennek a következtetési szabálynak megfelelő mondatstruktúra anélkül, hogy bármit is tudna a következtetésről, annak szabályairól. Ez a nyelvi szinten folyó, tapasztalati úton elsajátított „csinálni tudás”, ami a további szintek feltétele.

Az ábrán a 3-8 évesek körében megvalósuló elsajátítási folyamatot láthatjuk. A folyamat a nyelv tanulásával kezdődik és hét éves korban, 75%-os átlagnál megtörik, ekkor jelenik meg az inflexiós pont, és innen a fejlődés lelassul, szinte leáll. Sajnos csak nyolcéves korig vannak reprezentatív felmérésekből származó adataink, ezért nem tudjuk, hogy később mi történik (ebben az évben végre megvalósult a felmérés magasabb életkorban is, az adatok feldolgozása folyamatban van). Az optimális elsajátítást elérők aránya nyolcéves életkorban 20%-

körül van. Az a hipotézisünk, hogy az érettségiig ez a készség sem optimalizálódik eredményesebben, mint a mértékváltás. Vagyis az érettségiző tanulók több, mint fele részlegesen, hibásan működő nyelvi szintű következtetési készséggel minősül érettnek.

Hierarchizálódás

A filozófia, a pszichológia, a biológia sokféle módon szembesült, foglalkozott a fejlődés hierarchikus jellegével. A témát részletesen tárgyalom a 2. jegyzetben hivatkozott könyvben. E helyen csak a végeredmény összefoglaló jelzésére van mód és szükség a készségek, képességek szempontjából. Amint már többször is utaltam rá, ugyanazokat a készségeket és képességeket több egymásra épülő szinten sajátíthatjuk el. A különböző megközelítések 2-6 szinttel operálnak, és attól függően, hogy mi a fejlődő rendszer, eltérő számú szint azonosítható. Ha a készségek és képességek mint rendszerek működését, viselkedését, szabályozásukat tekintjük, akkor két átfogó szintet és ezek két-két érékét, változatát kapjuk. Ezek a tapasztalati perceptuális és a tapasztalati nyelvi, valamint az értelmező verbális és az értelmező formalizált szint, szabályozás. Az előző szintek léte és optimális működése a következő szint elsajátításának feltétele. A szintek áthágása ugyan lehetséges, de ez homokra épülést, üres verbalizmust, formalizmust eredményezhet, ami az intézményes nevelés egyik legsúlyosabb problémája, bűne.

A rendszerképződéssel és az optimalizálódással kapcsolatban a példák ismertetésekor már utaltam a szabályozási szintekre is. Most a rendszerező értelmezés a feladat. Az *írás-készség* tapasztalati perceptuális szinten, szabályozással működik. Ebben az esetben ennél magasabb szintű szabályozásra nincsen szükség. Természetesen létezhet magasabb szint is. Fel lehet tární az írást mint grafomotoros működést, viselkedést és felírhatjuk a működés algoritmusát, a viselkedés (a perceptuális szabályozás) szabályát. Ezt a szabályt megtanulhatjuk, elmondhatjuk (nyelvi szint), elvileg felhasználhatjuk a viselkedés szabályozásában (verbális, esetleg formalizált értelmező szint). Erre azonban csak az írásmozgás kutatójának lehet szüksége. Az írástanítás (íróeszközzel, illetve számítógéppel) kritériuma a perceptuális szint elsajátítása lehet.

A *beszédhanghallás* és az *olvasási készség* nyilvánvalóan nyelvi szinten működik. Ez lehet e fejlesztés kritériuma. Az eredményesebb, hatékonyabb tanítás, fejlesztés érdekében segítségül, eszközként használhatunk értelmező, magyarázó kijelentéseket, de ezeket nem kell tanítani, tudni. (Mennyi ilyen fölöslegesen tanított ismeret terheli az iskolai munkát!). A pedagógusnak viszont ismernie kellene a nyelvi szintű készségek működésének, viselkedésének, elsajátítási folyamatának a szabályait is, hogy a tanítás, a fejlesztés módjai eredményesebbek, hatékonyabbak lehessenek.

A *számlálás* is nyelvi készség, amelyre később a számrendszer verbális értelmező szintje épülhet rá, aminek köszönhetően a számlálás korlátlan terjedelművé, a komplexitás korlátlaná válhat (e készség esetében a számrendszer mű-

kódésének szabálya állandósult tudássá, használata optimálisan begyakorlottá fejlesztendő). A pálcikákkal történő *húszas számkörbeli számolás* perceptuális manipuláció, ami az alpműveletek verbálisan megfogalmazott szabályainak használatával, a szabálykövető készség elsajátításának köszönhetően korlátlanra növekszik a komplexitás (képesse válunk tetszés szerinti számkörben számításokat végezni). A *mértékváltás* készsége azért válik botránykövé, mert az átváltási szabályok állandósulttá vált tudása nélkül csak akkor működik, amikor a szabályt újból és újból tároljuk, amit könnyen elfelejtünk. Ezt a készséget eleve az értelmező szabályhasználat szintjén kellene optimálisan begyakorolni, amire az iskola nincsen tekintettel. Pedig a sokszori újratanulás, a sok-sok kudarc jóval többre kerül, mint a harmadik szintű optimális elsajátítás.

A nyelvi szintű tapasztalati *következtetés* és *összefüggés-megértés* optimális elsajátíttatása feltétlenül az iskola feladatának tekintendő lenne. Kérdés, hogy az általánosan képző iskolának feladata lehet-e a verbális, esetleg a formalizált értelmező szint ráépítése a nyelvi szintre. Jelenleg az a véleményem, hogy az értelmező szint ismereteit a nyelvi szint optimális elsajátítását segítő eszközként célszerű használni. A kísérlet e szerint működik. A tapasztalatok alapján majd remélhetőleg tisztázhatók a lehetőségek.

A hierarchizálódással kapcsolatos kutatásoknak az a feladata, hogy tisztázzák: mely kritikus készségeket milyen szabályozási szintre kívánatos fejleszteni, hogy a fejlesztés végső célja, végső kritériuma egyértelműen megadható legyen. Továbbá az alsóbb szintek kialakulásának folyamatai is ismertek legyenek, a közbülső célok, kritériumok ismerete érdekében.

Végeredményben háromféle kritérium kidolgozására van szükség. 1) A rendszerképződés kritériumára, vagyis a kritikus készségek, képességek teljes elsajátítandó komponenskészletének ismeretére. 2) Az optimalizáció, az optimális begyakorlottság kritériumára. 3) Végül az elérendő szabályozási szint mint kritérium ismeretére. Az iskolai gyakorlatnak pedig az optimális elsajátítás, begyakorlás szervezeti feltételeit és módjait kellene kidolgozni. A kísérlet a kiválasztott hat kritikus kognitív készséggel ennek a munkának a megkezdését szolgálja.

Diagnosztikus értékelés

Tegyünk különbséget minősítő és diagnosztikus értékelés között. Az iskolai értékelés csaknem kizárólag minősítő jellegű. Ilyenek a feleletek, az iskolai dolgozatok, a témazárók, a félévi és az év végi osztályzatok, a felvételi és a záró vizsgák egyaránt. Nem egészen új törekvés a diagnosztikus értékelés módszereinek kidolgozása és elterjesztése. Hazánkban Vidákovich Tibor munkássága szolgálja ezt a célt.¹¹ Az iskolai alkalmazás azonban mind a mai napig csak nyomokban létezik. Ennek legfőbb oka abban van, hogy hiányoznak a kritériumok, a viszonyítási alapok mint a diagnosztikus értékelés kiinduló feltételei. Továbbá nincsenek kidolgozva a diagnózis eredményeit hasznosító kritériumorientált fejlesztés szervezeti keretei és módszerei. A kritériumokról az eddigiek során már szó esett, a kritériumorientált fejlesztés pedig az utolsó pont tárgya.

Most a diagnosztikus értékelésre kerül sor mint a kritikus készségek optimális fejlesztésének előfeltételére.

A *diagnosztikus értékelés* három fajtája között tegyünk különbséget: az átfogó diagnózis, az analitikus diagnózis és az értelmező diagnózis között. Ez az utóbbi a kutatási céllal végzett diagnosztikus felméréseket, elemzéseket jelenti. Ezekre most nem térek ki, csak megemlítem, hogy a fentiekben ismertetett adatok ilyen kutatásokból származnak. A gyakorlati célú átfogó és analitikus diagnózist a mértékváltás példáján ismertetem.

A mértékváltási készség diagnosztikus értékelése

Tanuló	ANALITIKUS						ÁTFOGÓ
	Hosszúság, %p	Tömeg, %p	Idő, %p	Űr-mérték, %p	Pénz, %p	Terület, %p	Összpontszám, %p
1. T. Á.	100	63	100	100	50	0	81
2. Z. K.	100	75	100	100	0	0	81
3. H. Z.	88	50	100	67	100	100	77
4. M. Á.	50	50	100	100	100	0	65
5. G. S.	63	50	75	67	0	0	54
6. L. B.	50	25	25	0	0	0	27
7. J. P.	13	0	25	0	0	0	8
W. isk.	73	50	78	47	46	8	60
6. oszt.	79	78	55	53	34	51	65

Minden osztály valamennyi tanulójáról készül egy táblázat a kritikus készségek fejlettségéről. Az itt közölt táblázat a Weöres Sándor iskola 6. évfolyamos kísérleti osztálya mértékváltási készségének tanév eleji fejlettségéről közöl adatokat. Az utolsó sor a 6. osztályosok országos szintjét mutatja, az utolsó előtti sor pedig a szóban forgó iskola kísérleti osztályának adatait tartalmazza. Az utolsó oszlop a mértékváltási készség általános fejlettségét mutatja. Az utolsó két sor és az utolsó oszlop adatai az átfogó diagnózis eszközei. A többi adat hét tanuló mértékváltási készségének analitikus diagnózisát szolgálja. (Fogadjuk el, hogy az ő teljesítményük reprezentálja az osztály teljesítményét. Ugyanis nem érdemes valamennyi tanuló adatát közölni. Itt csak az elvek, a módszerek szemléltetése a cél).

Az *átfogó diagnózis* alapján erről a kísérleti osztályról a kísérlet kezdetekor a következőket állapíthatjuk meg. Az osztály induló szintje 60%p, ami a 65%p-os országos átlagtól csak 5%p-tal tér el. Az utolsó oszlop mutatja a tanulók közötti különbségeket (8–81%p). Az osztályban nincsen olyan tanuló, akiben optimális szinten működne a mértékváltás készsége. Ezek az adatok a differenciált fejlesztés feltételei. Az utolsó két sor adataiból azt tudjuk meg, hogy az idővel és a pénzzel kapcsolatos mértékváltás az országos átlagnál lényegesen magasabb

szinten működik. Viszont a tömeg és különösen a terület esetén az országos átlaghoz viszonyítva szélsőségesen alacsony a készség fejlettsége. Ezek az eltérő esetek ebben az osztályban eddig használt tanítás módszereivel kapcsolatos fontos jelzések.

Az *analitikus diagnózis* a szóban forgó kritikus készség komponenseinek elsajátítási szintjét mutatja külön-külön valamennyi tanulóra vonatkozóan. A kiválasztott hét tanuló adatai azt mutatják, hogy a tanulók nemcsak a készség általános fejlettsége szerint különböznek egymástól, hanem az egyes komponensek elsajátítási szintjét tekintve is. Az analitikus diagnózis adatai mutatják meg, hogy kinek miben van szüksége további tanulásra, gyakorlásra.

A diagnosztikus értékelés feltétele, hogy rendelkezünk országos reprezentatív mintán bemért diagnosztikus tesztekkel. Az eddig elvégzett munkálatoknak köszönhetően a kísérlet tárgyát képező kritikus kognitív készségek mérésére elkészültek a diagnosztikus tesztek, többségük országos reprezentatív mintán be van mérve. A még elvégzendő bemérések a jövő év feladatát képezik. A diagnosztikus értékelés további feltétele, hogy a pedagógus, a tanulók és a szülők ismerjék az optimális elsajátítás három kritériumát (a rendszerképződés komponenseinek készletét, az optimális begyakorlottságot mutató adatot, valamint a hierarchizálódás következő és elérendő végső szintjét). A diagnosztikus értékelés eredménye, hogy a pedagógusok konkrét, megbízható adatok alapján tudhatják, nyomon követhetik, hogy az egyes tanulók hol tartanak a kritériumokhoz képest, mit kell még tenniük a kritériumok eléréséért. Talán érdemes megemlíteni, hogy az eredményes minőségfejlesztésnek is a diagnosztikus értékelés a kiinduló feltétele. Ugyanis az iskolai nevelés egyetlen általános célja, az intézményes nevelés létének egyetlen indoka a tanulók értelmének, személyiségének fejlesztése. Ami közvetlenül vagy közvetve nem ezt szolgálja, kevés figyelmet érdemel.

Kritériumorientált fejlesztés

Ha ismertek a fentiekben bemutatott kritériumok, és elvégeztük a diagnosztikus értékelést, akkor lehetővé válik az úgynevezett kritériumorientált fejlesztés. A *kritériumorientált fejlesztés* szemléletmódja, értelme, célja abban foglalható össze, hogy az átfogó és az analitikus értékelés eredményei által jelzett 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 függetlenül attól, hogy a tanuló hány éves, hányadik osztályba jár. Ez a *kritériumorientált pedagógia*. Ez a fajta pedagógia elvileg különbözik attól a pedagógiától, amely (függetlenül attól, hogy ki milyen induló, befogadó szinten van, mennyit ért meg, sajátít el) az előírt témákat letanítja, a tananyagon végigmaszírozik. Ez a *letanító pedagógia*. E kétféle pedagógia közötti különbség problémája az azonos életkorú tanulók közötti fejlettségbeli, fejlődési különbségekből fakad, ami alapvető akadálya, gátja annak, hogy az intézményes nevelés eredményes-

sége, hatékonysága (minősége) a szükséges mértékben javuljon, fejleszhetővé váljon.

A XX. században sokféle elgondolás született, sokféle kísérletet végeztek ennek a problémának a megoldása érdekében alig kimutatható eredménnyel.¹² A szerény eredményeknek az az oka, hogy a letanító pedagógia nem helyettesíthető az egyéni különbségekre épülő pedagógiával. Az egyéni különbségek miatt lehetetlen és értelmetlen mindenkivel mindent (ami a tantervben elő van írva) maradéktalanul, optimális szinten és állandósult tartóssággal elsajátítani. Az eddigi próbálkozásoknak az a tanulsága, hogy a kétféle pedagógia nem egymás ellentéte, hanem egymás kiegészítője lehet.

A kritériumorientált pedagógia csak a kritikus készségek, a kritikusképességek, a kritikus ismeretek (amelyek a szokásos tantervek kis hányadát teszik ki) és a kritikus motívumok állandósult optimális elsajátításának segítségét vállalja föl. A tantervi anyag nagyobb része a szokásos letanító pedagógia feladatkörébe tartozik. Ebből következik, hogy az intézményes nevelés az idő nagyobb részében a szokásos módon működhet. Ezt a rendszert egészíti ki a kritériumorientált pedagógia. Kísérletünk esetében a hat kritikus kognitív készség kritériumorientált fejlesztése a rendelkezésre álló teljes idő kis részében folyik.

Ennek a kétféle pedagógiának az integrálása természetesen azzal a feltétellel lehetséges, ha a tantervekben előírt ismerettömeg valamivel szerényebb mennyiségű lesz. Mivel hazánkban hosszú ideje gyakorlatilag tantervi interregnum van, a kísérleti kritériumorientált fejlesztéshez szükséges idő „kigazdálkodható”. A kritériumorientált pedagógia elterjedésének azonban az lesz a feltétele, hogy a tantervek ehhez igazodjanak. Az óvodában három kritikus kognitív készség kritériumorientált fejlesztése folyik: a beszédhanghallás, a nyelvi szintű következtetés (ami tulajdonképpen egyfajta anyanyelvfejllesztés) és a húszas számkörbeli perceptuális és nyelvi szintű elemi számolási készség. Az óvodai programba (annak változtatása nélkül) jól beilleszthető e kritikus készségek kritériumorientált fejlesztése.

A kritériumorientált fejlesztés alakulóban lévő stratégiájának, módszereinek általános jellemzői a következőkben fogalmazhatók meg (konkrétabb ismeretek a beszédhanghallásról és az elemi számolási készségről szóló írásokban található).

Minden tanulónak van egy *füzete*, amely részletesen tartalmazza a kritikus készségek és komponenseik aktuális elsajátítási szintjeit a kritériumokhoz viszonyítva. A fejlesztett készségeket tanévenként kétszer megmérjük, és a haladást bejelöljük a füzetbe.

A fenti adatok alapján pontosan tudja a tanuló, a pedagógus, a szülő, hogy hol tartott a mértékváltás fejlettsége 1999. októberében és mennyit fejlődött az ötödik évfolyam végéig. Az is ismert, hogy a hosszúság, az idő és az űrmérték mértékváltása elérte a kritériumot, hatodikban a tömeg, a pénz és a terület mértékváltását kell a kritériumig fejleszteni.

PÉLDA

Mértékváltás. A részek kritériuma: 95%p. Az általános kritérium: 90%p.

Évfolyam	A mérés dátuma	Hosszúság, %p	Tömeg, %p	Idő, %p	Űrmérték, %p	Pénz, %p	Terület, %p	Általános fejlettség, %p
5.	1999 10.	63	50	75	67	0	0	65
5.	2000 05.	98	88	100	96	80	45	85
	Stb.							

A kritériumorientált fejlesztés fontos jellemzője az *elsajátítási motívum* (mastery motive, motivation) aktiválása. Az elsajátítási motívum öröklött motívum valamely készség optimális elsajátítására, begyakorlására. Ennek az általános késztetésnek (szabad motívumnak) vannak specifikus (kötött) öröklött motívumai. Ilyen például a járás elsajátítása. A kisgyerek gyakran fájdalmat is okozó kudarcai ellenére mindaddig gyakorolja a járás készségét, amíg el nem jut az antropológiailag optimális elsajátításig, begyakorlottságig. Ebben a szándéktalan tanulási folyamatban a járáshoz kötötten működik az elsajátítási motiváció, amelynek öröklötten adott az optimális működési kritériuma. Az öröklött szabad elsajátítási motívum szándékos tanulás esetén is aktiválható, köthető bármely készség elsajátításához, ha a végső és a közbülső kritériumokat elérendő célként megadjuk. Ha a tanuló folyamatosan ezek tudatában végzi a tanulást, a gyakorlást, akkor a cél motívummá adoptálódik, belső késztetéssé válik. Ebben az esetben külső megerősítésre (jutalmazásra, büntetésre) nincs többé szükség, a jutalom maga az előrehaladás, a közeledés a célhoz. (Mivel hazánkban az elsajátítási motiváció még kevésbé ismert, lásd Józsa Krisztiánnak, a téma hazai kutatójának összefoglaló tájékoztatóját. 00-00 oldal).

A kritériumorientált fejlesztés a készség *folyamatos használatát* jelenti. A folyamatosság naponkénti, néhány naponkénti gyakoriságú. A használat pedig arra utal, hogy a készség, annak valamely komponensének működtetése néhány percet, de legfőleg 5-10 percet vehet igénybe. A különböző komponensek egymást követő működtetése sem tarthat tovább 10-15 percnél. Az óvodában különböző játékokkal, az iskolában különböző tantárgyi tartalmakkal naponta többféle kritikus készség néhány perces működtetése többször is előfordulhat.

A használat, a működtetés szempontjából célszerű megkülönböztetni a kötött és a szabad tartalmú kritikus készségeket. Kötött tartalmú a számlálás, a számolás, a mértékváltás készsége, ezek számokkal működnek. Kötött az olvasási készség is, szavakkal működik. A *kötött tartalmú készségek* direkt tanítása, gyakorlása rendszerint tantervi előírás. Példáink között a beszédhanghallás is kötött készség, de jelenleg nincs előírva a fejlesztése. A *szabad kritikus készségek* sokféle tartalommal működhetnek, de csak a jól ismert tartalmakon. (Például az iskolázott emberekben valamilyen szinten működik a definiálás készsége, de egy történész nem képes kémiai definíciót alkotni. Illetve a nyelvi szintű tapasztalati definiálás készsége nem fog működni olyan tartalommal, amely verbális vagy formalizált értelmező szintet feltételez.) A kísérleti készségek között szabad

tartalmú a következtetés és az összefüggés-megértés. E megkülönböztetésnek az a pedagógiai jelentősége, hogy a kötött tartalmú kritikus készségek a szokásos módon is tanítandó készségek, a folyamatos és az utolsó bekezdésben tárgyalandó differenciált fejlesztéssel egészítendő ki. Ezzel szemben a szabad tartalmú kritikus készségek valamennyi tantárgyi tartalommal működtethetők. A erre alkalmas tantárgyi tartalmakat kell kijelölni, és amikor a tanításuk sorra kerül, el lehet végezni a néhány perces működtetést.

A fent közölt adatok is mutatják az azonos korú, azonos évfolyamra járó tanulók közötti szélsőségesen nagy fejlettségbeli különbségeket. Ez előírja a *differenciált készségfejlesztést* is. A kritikus készségek folyamatos használata az egész osztállyal, a teljes óvodai csoporttal végezhető. Ebben az esetben azok a tanulók, óvodások is használják, működtetik a szóban forgó készséget, annak valamely komponensét, akik már eljutottak az optimumig. Ez egyáltalán nem baj, hiszen változó helyzetekben, tartalmakkal történő használatról van szó, ami a növendékek esetében is fejlesztő hatású. A különbségek hatékony figyelembe vételét teszik lehetővé a 4-6 fős elemi csoportok és a 2-3 fős minicsoportok a pedagógus vezette tanulás, gyakorlás esetén. Egyénre szabott 5-10 perces rendszeres gyakorlás végezhető a tanteremben, és rendszeresen adható 4-5 perces gyakorló házi feladat.

Jegyzetek

¹ A képzés a Szegedi Egyetem Pedagógiai Tanszékén folyik (szükség szerint kihelyezett tagozatokon is) a pedagógus továbbképzés rendszerében két 30 órás akkreditált program szerint („A kognitív készségek és képességek fejlesztése”, „A fejlesztés módszerei”) egy tanéves időtartamban.

² Nagy József: *XXI. század és nevelés*. Osiris Kiadó, 2000. Lásd „A kognitív kompetencia fejlesztése. Értelmi nevelés: értelmezésre nevelés” című második rész fejezeteit (63-173. oldal), valamint a 18. fejezetet.

³ Lásd az Iskolakultúrában megjelent tanulmányaimat az 1998 2., 5., 9., 10., 11., 12., 1999 1. és 11. számokban.

⁴ Lásd a 2-ben hivatkozott könyv *A kognitív rutinok pedagógiai jelentősége* című fejezetét.

⁵ Részletesebben lásd a 2-ben hivatkozott könyv *A kognitív készségek rendszere és fejlődése* című fejezetét.

⁶ A szociális és a személyes kompetenciáról, azok képességeiről és készségeiről lásd a 2-ben hivatkozott könyv harmadik és negyedik részének fejezeteit.

⁷ Gerebenné Várbió Katalin, Vidákovich Tibor (szerk., 1989): *A differenciált beiskolázás néhány mérőeszköze*. Akadémiai Kiadó.

⁸ A hierarchizálódás jelenségét újabban a kognitív forradalom különböző kutatási irányzatai vizsgálják. Pedagógiai szempontból a Karmiloff-Smith-féle reprezentációs újraírás elmélete érdemel különös figyelmet. Lásd a 2-ben hivatkozott könyvet (a névmutató megadja a téma megfelelő helyeit).

⁹ A szórutinokról lásd a 2-ben hivatkozott könyv 6. fejezetét.

¹⁰ További információk találhatóak a 2-ben hivatkozott könyv 18. fejezetében. Az optimális elsajátítás kritériumainak meghatározása és gondozása reprezentatív felmérések adatai alapján a kutatók feladata. Ebben a tanulmányban a lehető legegyszerűbb változattal és példával mindössze az optimális elsajátítás kritériumának eredetét kívántam szemléltetni.

¹¹ A téma áttekintését lásd Vidákovich Tibor könyvében: *Diagnosztikus pedagógiai értékelés*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1990.

¹² A probléma és a kísérletek elemzését, valamint a javasolt kiutat lásd a 2. jegyzetben hivatkozott könyv 18. fejezetében.