

Nagy József

A kognitív készségek és képességek fejlesztése

A kognitív (értelmi, intellektuális) készségek, képességek fejlesztésének ügye a pedagógia központi problémája. Ezt jelezte a formális és materiális képzés szembeállításának és évszázados terméketlen vitája. Ez a szándék vezette az intelligencia direkt fejlesztésével kapcsolatos eredménytelen kísérleteket. A faktoranalitikus kutatások végül is az intelligenciát néhány tucatnyi kognitív képesség rendszerének mutatták. (1) Ezek az eredmények konkrétabb fejlesztő kísérleteket tettek lehetővé. A kísérletek sokasága azonban kérdésessé tette a képességek direkt formális fejlesztésének célszerűségét. A Piaget-iskola közismert kutatási eredményeinek köszönhetően a gondolkodási műveletek feltárásával, fejlődésük jellemzésével további konkretizálási lehetőségek kínálkoztak a fejlesztő kísérletezés számára. (2) A direkt formális fejlesztés azonban ezen a téren is szerény eredményeket hozott. Napjainkban az alkalmas tantervi tartalmak által történő képességfejlesztési kutatások a meghatározók. Ezek, ha nem is átütő, de biztató fejlesztési lehetőségeket mutatnak. (3) Jelen tanulmány a fejlesztés eddigi tapasztalatait és a kognitív forradalom pedagógiai jelentőségéről, a kognitív rutinok, készségek, képességek és motívumok rendszeréről, fejlődéséről szóló írások (4) tanulságai alapján törekszik az eredményesebb fejlesztési lehetőségeinek bemutatására.

Szemléltető példák

Századunkban több százra tehető azoknak a kísérleteknek a száma, amelyek a kognitív készségek és képességek hatékonyabban fejlesztésének lehetőségeit kutatták. Ezek közül három különböző koncepciójú kísérlet lényegét idézem föl a tanulások példaanyagául. Előbb azonban számba veszem az Iskolakultúra 1998. évi számaiban közölt tanulmányaim fejlődési görbéket bemutató példáit, majd a szokásos oktatási gyakorlat indirekt képességfejlesztő hatásáról kialakult vélekedést jellemzem az idegennyelv- és a matematika-tanítás példáján.

Szóban forgó tanulmányaim két kognitív rutinkészlet (beszédhangok, viszonyítások), négy kognitív készség (sorképzés, számlálás, besorolás, tapasztalati következtetés) és két kognitív képesség (tapasztalati kombinatív képesség, logikai képesség) példájával szemléltették a fejlődés folyamatát. Ezek az ábrák (sok más fejlődési folyamatot felmérő kutatással összhangban) azt mutatják, hogy a fejlődés 5–15 évig tart, és a fejlődés egyéni különbségei szélsőségesen nagyok. Ennek következtében a 14–18 éves korig tartó intézményes nevelés ellenére sokan részlegesen kialakult, alacsony szinten működő kognitív készségekkel és képességekkel lépnek ki az iskolából. Ezek a tények az okok elemzésekor, a tanulások megfogalmazásakor kiindulási alapul szolgálnak.

Az általános képzés gyakorlata világszerte túlnyomóan úgy működik, hogy tantárgyi tartalmak tanítása folyik, aminek következtében az előző bekezdésben hivatkozott mér-

tékben és módon fejlődik a tanulók értelme, kognitív kompetenciája (ilyképpen gyarapodnak kognitív rutinjaik, készségeik, képességeik, kognitív motívumaik és kognitív ismereteik). Néhány kognitív készség és képesség fejlődését kiemelten, direkt módon is segíti az iskola (ilyen például az olvasás készsége és képessége), de ismeretes, hogy nyolc-tíz éves iskoláztatás után is igen sokan funkcionális analfabétaként hagyják el az iskolát. *Herbart* óta ezt nevezik nevelő, fejlesztő oktatásnak. Ez nevezhető indirekt fejlesztésnek, szemben a direkt fejlesztés sokféle kísérletével. A tanulságok szemléltető anyagául felidéztek két, fentieknek megfelelő példát.

Miután Európában fokozatosan csökkent, majd megszűnt a latin nyelv gyakorlati szerepe, kötelező oktatásának az volt az egyik indoka, hogy az értelem fejlődésének alapvető eszközeként van rá szükség. Mivel az idegen nyelv iskolai tanulása kényszerűen „művi tanulás” (nem spontán szocializáció), ezért szükség van a nyelvről szóló tudás tanítására is. Különösen vonatkozik ez a holt nyelvekre. A nyelv a fogalmi szintű tudás feltétele, eszköze és működtetője. Ezért a nyelvre vonatkozó tudás metatudás. A metatudás pedig a magasabb szintű értelem kialakulásának eszköze, feltétele. Csakhogy a metatudás a dolgokra vonatkozó tudás által kiművelt értelem színvonalától függően járulhat hozzá az értelem magasabb szintjének kialakulásához. (Egy tudatlan, iskolázatlan ember hiába szerez a nyelvre vonatkozó ismereteket, attól nem lesz értelmesebb. A nyelvre vonatkozó ismeretek túlnyomó többségét befogadni sem képes.) Ebből megérthető, hogy miért nem sikerült mind ez ideig meggyőző empirikus bizonyítékokkal szolgálni az idegen nyelv iskolai oktatásának számottevő értelemfejlesztő hatását illetően. Ez nem azt jelenti, hogy a nyelvről szóló metatudásra nincs szükség. Hasonló a helyzet a matematika tanításával is. A matematika az értelmezés, vagyis az összefüggések feltárásának és formalizált leírásának, a fejlett absztrakt gondolkodásnak a feltétele, eszköze és működtetője. Képességfejlesztő szerepe nyilvánvaló. Gyakorlatilag azonban nem ilyen egyértelmű a helyzet.

Az indirekt képességfejlesztés e két példájával fogom majd szemléltetni az oktatás gyakorlatával kapcsolatos tanulságokat. Előbb azonban lássunk három kísérletet, amelyek különböző módon keresték a kognitív készségek, képességek fejlesztésének lehetőségeit.

Az „új matematika” néhány évtizedes matematikatanítási nemzetközi mozgalommá vált. *Klein Sándor* négy országban végzett értékelő felméréseket az új matematika egyik kidolgozójának, *Dienes Zoltánnak* a támogatásával. Az 1987-ben megjelent könyvében (5) közölt sokrétű adatfelvétel és gondos adatelemzés azt mutatja, hogy az új matematika nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. A mozgalom kimúlt, csak a koncepció egyes elemei épültek be a matematikatanításba. *Dienes Zoltán* a könyv előszavában leírja a koncepció lényegét. E szerint a matematikai gondolkodás a kifinomult emberi gondolkodás kvintesszenciája. (Más szóval: a matematika teszi lehetővé a magasabb szintű gondolkodás kifejlődését.) A tudás nem azt jelenti, hogy ismerjük a helyes válaszokat, megoldásokat, hanem azt, hogy képesek vagyunk a modellhasználó, modellképző gondolkodásra, amely szoros kapcsolatban van a realitásból származó tapasztalatokkal. Ebből következik az absztrakt, kifinomult gondolkodást fejlesztő matematikai modellek, fogalmak visszavezetése a tapasztalatra és a gyerekek számára is befogadhatóvá, kezelhetővé alakítása. De benne van az is, amit *Klein Sándor* direkt módon fogalmaz meg: a konvencionális, az aritmetika-orientált matematikatanítás elavultnak minősítendő. Röviden: ez a kísérlet a tanuló szintjéhez, előzetes tudásához igazított gondolkodásfejlesztő oktatás a matematika korszerű tartalmai által.

Csapó Benő különböző tantárgyak (nyelvtan, környezetismeret, fizika, kémia) tartalmának felhasználásával szervezett fejlesztő kísérletet az alapvető kombinatív, logikai és rendszerezési (Piaget-féle viszonyok és osztályok logikája) műveletek (kognitív készségek) direkt fejlesztése érdekében. (6) E kísérletnek az a lényege, hogy a tantárgyak (tantervek, tankönyvek) tartalmának elemzésével megkeresték azokat az ismereteket, témá-

kat, amelyekből a kognitív készségeket működtető, gyakorló feladatokat lehetett készíteni. A négy tantárgy anyagából hatszáz ilyen feladat készült. A kísérleti oktatás annyiban tért el a szokásostól, hogy a témákhoz, résztémákhoz kidolgozott feladatokat is megoldották. Az eredmények egyértelműen azt mutatják, hogy a kognitív készségeket tantárgyi tartalmakkal működtető feladatok megoldása hozzájárul a kognitív készségek fejlődéséhez. A kísérleti oktatás hozzájárulása szignifikáns, de szerény mértékű (ennek okairól később lesz szó).

K. J. Klauer „induktív gondolkodást fejlesztő tréningje” (7) a következő preskriptív elméletre épül: „Az induktív gondolkodás szabályszerűségek és rendellenességek megragadását jelenti azáltal, hogy: *a1* hasonlóságokat, *a2* különbségeket, *a3* hasonlóságokat és különbségeket fedezünk fel; *b1* tulajdonságok, *b2* relációk tekintetében; *c1* verbális, *c2* képi, *c3* geometriai, *c4* számbeli, *c5* egyéb dolgok vagy n elemű sorozatok között.” Ez tesztelhető modell, amelynek az 'a' és a 'b' dimenziója a gondolkodás alapvető készségeinek a működtetését írja elő. Az mellékes, hogy ez valóban induktív gondolkodásnak nevezhető-e, illetve az, hogy egyáltalán létezik-e induktív gondolkodás. A lényeg az, hogy Klauer modelljét követve valóban alapvető kognitív készségek működtethetők, gyakoroltathatók. Klauer nem foglalkozik azzal, hogy milyen és hogyan működő, fejlődő kognitív készségek tartoznak preskriptív modellje alá, de nyilvánvaló, hogy a modell kognitív készségeket (műveleteket) működtet. Ha az olvasó az 1998. évi Iskolakultúraszámokban közölt tanulmányaimat áttekinti, felismerheti, hogy az ott található gondolkodási és tudásszerző (tudáskonstruáló) képességek készségeinek meghatározott köréről, illetve a fejlődést szemléltető nyolc ábra példáinak többségéről van szó. A tréning főleg tantárgyakból vett tartalmát százhusz probléma közvetíti, amelyek lefedik a modell 'a' és 'b' dimenzióinak alapeseteit. A tréning általában heti két külön órában öt hétig tart kiscsoportos szervezeti keretben, az úgynevezett „irányított felfedezés” módszerével. Ez azt jelenti, hogy a tanulók különböző szintű előzetes tudásának figyelembevételét a segítés mértékével valósítják meg. Tizenhárom kísérlet eredményei egyértelműen bizonyítják, hogy az ilyen tréning hozzájárul a gondolkodás fejlődéséhez, a tananyag jobb elsajátításához. Mindazonáltal a fejlődés szerény mértékű, ami érthető, hiszen öt hét alatt heti két órában ennél több nem remélhető a fent hivatkozott fejlődési mutatók ismeretében.

Tanulságok

A fejlesztési stratégia problémája. Ebből a szempontból *indirekt* (a tantárgyi tartalmak oktatása által megvalósuló spontán fejlődést) és *direkt fejlesztést* szokás megkülönböztetni. A direkt fejlesztés stratégiáján belül célszerű különbséget tenni a formális fejlesztés és a tartalmas fejlesztés között. A *formális fejlesztés* a tartalomtól, kontextustól minél jobban függetlenített absztrakt eszközökkel működik. Ismertetik, értelmezik a működés szabályát, és ezt követve folyik a gyakorlás. A feltételezés szerint a szabályokat követő oktatás eredményeként a gyakorlott művelet különböző tartalmakkal is működni fog. Ez a stratégia a jelenlegi közfelfogás szerint végleg megbukott. Mivel az indirekt fejlesztés hatékonysága nem kielégítő, a formális fejlesztés pedig használhatatlannak minősült, úgy látszik, a *tartalmas fejlesztés* stratégiája ígéri a majdani megoldást. A példaanyagának kiválasztott három kísérlet is ezt a tartalmas stratégiát követi, és a jelen cím alatti elemzés is főleg erről szól. Ha azonban csak ezt tekintenénk a megoldásnak, akkor a szokásos és kártékony „vagy-vagy”, „ezzel szemben” gondolkodásmódot követnénk. Majd látni fogja az olvasó, hogy az indirekt és a formális fejlesztésnek is megvan a maga szerepe a tartalmas fejlesztés mellett.

A fejlesztés és a nyitottság problémája. A szóban forgó tanulmányaimban a fejlődést mint rendszerképződést (kiépülést), optimalizációt és hierarchizálódást jellemeztem. Például az íráskészség vagy a következtetés *rendszerképződésének* folyamata azt jelenti,

hogy valamennyi betűt és kapcsolási módjaikat, illetve a gyakorlatilag használatos következtetési formákat el kell sajátítani ahhoz, hogy a működés lehetővé váljon. Ezzel a rendszerképződés befejeződött, a fejlődés azonban még nem ér véget: évekig tartó *optimalizáció* kezdődik, és mindaddig tart, amíg el nem jutunk az úgynevezett antropológiai optimumig. Az íráskészség esetében például az első osztály végén sok hibával négy-öt betűt tud a tanuló lerajzolni. Ahhoz, hogy ez a rajzoló íráskészség kiírt íráskészséggé fejlődjön, vagyis kialakuljon az *antropológiai optimum* (a percenkénti hatvan–nyolcvan betűt produkáló, hibátlanul működő kiírt készség), legalább tíz évre van szükség (az iskolából kilépők nagy hányada soha nem jut el az antropológiai optimumig). Sajnos, az iskola indirekt fejlesztő hatása ilyen következményekkel jár a legtöbb kognitív készség és képesség esetében is. A készségek és képességek működésének szabályozása különböző szinten valósulhat meg. E szabályozási szintek egymásra épülése a *hierarchizálódás*. Az íráskészség esetében a perceptuális szabályozás megfelelő. A kognitív készségek és képességek többsége esetében a perceptuális szabályozás mellett a fogalmi szintre és az előíró, esetleg a leíró szabály használatának szintjére is szükség lehet. (E kérdésekre a következő köztescím alatt visszatérek. A példákat lásd az Iskolakultúra elmúlt évi számaiban közölt tanulmányaimban.) Pedagógiai szempontból mindennek az a jelentősége, hogy kritériumorientált fejlesztés, értékelés valósulhat meg, és működtethető az úgynevezett elsajátítási motiváció (lásd tanulmányom következő részét).

Például az értelem (a kognitív kompetencia, az intelligencia) nyílt rendszer abból a szempontból, hogy belső és külső hatásokra folyamatosan változik. Ennek következtében csak standard skálával értékelhető. A IQ például az átlaghoz viszonyítva mutatja meg az értékelt személy intelligenciájának színvonalát (az embereket egymáshoz viszonyítva értékeli). A skála az átlagtól lefelé és fölfelé egyaránt nyílt. Vagyis nem adható meg olyan kritérium, amely a fejlesztés végcéljaként viszonyítási alap lehetne. (8) A komplex képességek (gondolkodás, kommunikáció, tudásszerzés/konstruálás, tanulás) természetükből fakadóan *nyílt rendszerek*. Az egyszerű kognitív képességek és a kognitív készségek *zártak*, illetve *küszöbértékkel zártként* kezelhetők. Vagyis megadhatók a fejlesztés kritériumai:

- a rendszerképződés befejeződésének jellemzői (az elsajátítandó elemek);
- az optimalizálódás végcélja (az antropológiai optimum);
- az elérendő szabályozási szint.

Ennek ellenére az indirekt fejlesztés, mivel a pedagógus nincs tudatában annak, hogy mi is lenne a cél, mit is kellene elérni és mi is történik a kognitív képességekkel és készségekkel a tantárgyi tartalom tanításakor, kényszerűen nyílt rendszerekként működteti azokat, aminek következtében a véletlenen múlik, hogy kialakulnak-e vagy nem, illetve kiben alakulnak ki és kiben nem. A tartalmas fejlesztés kísérletei is nyílt rendszerekként

Például az értelem (a kognitív kompetencia, az intelligencia) nyílt rendszer abból a szempontból, hogy belső és külső hatásokra folyamatosan változik. Ennek következtében csak standard skálával értékelhető. A IQ például az átlaghoz viszonyítva mutatja meg az értékelt személy intelligenciájának színvonalát (az embereket egymáshoz viszonyítva értékeli). A skála az átlagtól lefelé és fölfelé egyaránt nyílt. Vagyis nem adható meg olyan kritérium, amely a fejlesztés végcéljaként viszonyítási alap lehetne.

kezelik a kognitív készségeket, képességeket. K. J. Klauer kísérleteinek értékelési technikái ennek tudatos vállalását is jelzik (például a kísérlet eredményit azzal jellemzi, hogy az utóteszt eredményei hány szórásnyival jobbak az előteszt eredményeihez viszonyítva).

A zárt komponensrendszerek meghatározott számú elemből szerveződnek. Például az íráskészség a nyelvre jellemző számú betűvel és kapcsolási móddal működik, ezekkel írható le gyakorlatilag korlátlan számú szó, mondat. Vagy például a kétváltozós logikai műveletek száma elvileg tizenhat. Ebből gyakorlatilag tíz logikai készség (és a tagadás) az alapja mindenféle logikai műveletnek. Abban az esetben, ha nem határozhatók meg vagy még nem ismertek az összetevők, az úgynevezett küszöbértékkel zártta tehető a rendszer. Ilyen például az olvasási készség, amely csak akkor működik a funkcionális analfabetizmust meghaladó szinten, ha legalább ötezernyi szó olvasása rutinná gyakorlódott. (9) Annak tisztázása, hogy mely egyszerű kognitív képességek és mely kognitív készségek zártak és melyek tehetőek küszöbértékkel zártakká, sürgető kutatási feladat. (Az egyszerűség érdekében röviden zárt képességekről és készségekről célszerű beszélni, beleértve ebbe a küszöbértékkel zártakat is.)

Ugyanis a zárt készségek és képességek esetében megadható a fejlesztés kritériuma, amelynek elérésével a tanulás, a gyakorlás befejezettnek tekinthető. Továbbá: ebben az esetben működtethető az elsajátítási motiváció, amely a végcél elérésére készítet (erről majd később lesz szó). Az indirekt fejlesztés kényszerűen nyílt. A direkt fejlesztés azonban zárt, kritériumorientált is lehetne. A fent ismertetett példák nyílt rendszerekként kezelik a kísérlet célját képező képességeket, készségeket. Nincs tudomásom zárt kognitív készségek, képességek kritériumorientált fejlesztéséről, értékeléséről. Amint a következő köztescím alatt olvasható, ennek a lehetőségnek a kihasználása lényeges előrehaladást ígér az értelem kiművelésének eredményességében.

A „vagy kész válasz, vagy gondolkodtatás” problémája. Egy harmadikos kisiskolás nem képes megoldani a gondolkodtató házi feladatot. Az egyetemet végzett papa nem érti, hogy mi a probléma. Végül kiderül, hogy gyermeke nem tudja: „egy méter száz centiméter.” E „betanult kész válasz” (rutinszerű ismeret, tény) nélkül minden olyan feladat megoldhatatlan probléma, amelyekhez ez a tudás szükséges. Nem hiszem, hogy *Dienes* vagy bárki, aki a fent idézettekhez hasonló, gyakran használt „vagy-vagy”, „ezzel szemben” kijelentéseket, követeléseket megfogalmazza, a „kizáró vagy” értelmében teszi ezt. Feltehetően inkább csak túlhangsúlyos érvelésnek szánja a szerinte fontos változat mellett. Ettől függetlenül az ilyen érvelés káros következményei rendkívül súlyosak. Az új matematika többek között azért bukott meg, mert lebecsülte, elhanyagolta a gondolkodás, a kognitív készségek és képességek működésének, fejlődésének feltételét képező „kész válaszok”, rutinok (tények) szilárd elsajátítását, a nélkülözhetetlen algoritmusok jól működő készséggé fejlesztést. Ezek nélkül a gondolkodtatás értelmetlen kinlódást okozó időpocsékolás, a tanulás megutalásának hatékony eszköze.

A kész válaszok, megoldási módok és a gondolkodtatás két szélsősége egyidejűleg érvényesül a mai iskolai oktatásban. Ennek az lehet az oka, hogy egyfelől nem tisztázott: melyek azok az ismeretek, megoldási módok, amelyeket rutinná, készséggé kell fejleszteni mint a gondolkodás nélkülözhetetlen feltételeit, eszközeit. Másfelől az, hogy a pedagógus nem tudja pontosan: melyek a fejlesztendő kognitív készségek és képességek, továbbá nem tudhatja, melyek a kielégítő fejlettség kritériumai, amelyeket el kellene érni. Ezekhez viszonyítva nem ismerheti, hogy osztálya és tanulói hol tartanak. Ennek következtében hályogkovács módjára kénytelen gondolkodtatni tapasztalatait és pedagógiai érzékét követve. Egyszóval, hiányoznak az osztályra, az egyénekre szabott kritériumorientált fejlesztés feltételei (ezekről lásd a következő részt).

A fejlesztéshez szükséges idő problémája. Amint fent kiinduló tényként olvasható, és a következő cím alatt található két ábra is mutatja, jelenleg öt-tizenöt esztendő sem elegendő ahhoz, hogy minden ép tanulóban optimális szintre fejlődjenek a zárt kognitív készségek.

ségek és képességek. Az iskolai oktatás szokásos gyakorlata úgy működik, hogy az iskolában egymást követve „letanítják” a tananyag témáit és fejlesztik a készségeket. Általános az a meggyőződés, hogy elég elsajátíttatni a készségeket (a fenti kifejezéssel élve: elég a rendszerképződést elősegíteni), azzal meg van oldva a készségfejlesztés. Sajnos, ez nem így van. Amíg nem vesszük tudomásul, hogy a kognitív készségek és képességek sok év alatt érik el a kívánt fejlettséget, és amíg az iskolai oktatást nem igazítjuk ehhez a tényhez, addig a tanulók kialakulatlan, nem vagy rosszul működő kognitív készségekkel, képességekkel lépnek ki az iskolából. Például, megállíthatatlanul folytatódik a funkcionális analfabéták tömeges újratermelése. Általában nem kritériumorientáltak az eddig ismert képességfejlesztő kísérletek sem. Számottevő javulás csak akkor remélhető, ha az alapvető kognitív készségek, képességek fejlődését mindaddig segítjük mindazok esetében, akik még nem jutottak el az elvárt szabályozási szinten az antropológiai optimumig. Függetlenül attól hogy hány évesek, illetve hányadik osztályba járnak.

A taníthatóság problémája. A szokásos oktatás nem veszi figyelembe a kognitív készségek és képességek különböző szintjeit, azok egymásra épülő fokozatos fejlesztésének lehetőségét és feladatát. Ebből származik egyfelől a megrekedés a manipulatív perceptuális szinten, másfelől a fejlesztés üres, formális szabályok tanulásává való degradálódása az alacsonyabb szint optimális begyakorlásának elmulasztása miatt, aminek következtében az előíró és a leíró szabályozás, vagyis a szabályok használata nem működik. Az új matematika legfontosabb pedagógiai tanulsága, hogy a legabsztraktabb és legbonyolultabb tudás is visszavezethető a perceptuálisan kezelhető realitás világába, miáltal alkalmazkodhatunk a tanulók előzetes tudásához, és megoldhatóvá válhat az absztrakt tudás tapasztalati megalapozása, csökkenthető a taníthatóság problémája. Ez a példa arra hívja fel a figyelmet, hogy a kognitív készségek és képességek fejlesztését is perceptuális szinten kívánatos kezdeni (amint azt a Piaget-iskola is javasolja), és e szint optimális begyakorlottságára építve célszerű a fogalmi, majd az előíró és a leíró szabályozás szintjei felé haladni.

Az iskolai oktatás, a taníthatóság egyik legsúlyosabb problémája a tanulók kognitív képességeink és készségeink szélsőséges aktuális fejlettségbeli különbségeiben nyilvánul meg. A megfelelő életkorú tanulók számára tanulhatóvá alakított tudás alapján kiváló példa az egyén aktuális szintjéhez való alkalmazkodásra a Klauer által használt „irányított felfedezés”, amely egyénre szabottan segíti a tanulót a problémák megoldásában. Csak annyi segítséget adva, amennyi éppen átbillentheti a tanulót a megoldhatatlanná vált nehézségeken.

Az eszközök és a módszerek problémája. Mindhárom példaként vett kísérlethez a megértés, a megoldás és a gyakorlás gazdag eszköztárat dolgozták ki és használták a kutatók. Az eddigiekből nyilvánvaló, hogy a kognitív készségek és képességek direkt fejlesztése alkalmas, kipróbált eszközrendszer nélkül reménytelen. Ez mindenekelőtt a tantárgyi tartalmakat felhasználó problémamegoldó (tudáskonstruáló), gyakorló feladatrendszert és az előrehaladást, a fejlődést értékelő eszközöket jelenti. A módszereket illetően a fejlesztés tantárgyi tanórák keretében folyhat (lásd az új matematikát és Csapó Benő kísérletét), és tanórán kívüli keretben. Ilyen Klauer kísérlete, aki azt vallja, hogy az ideális megoldás a tantárgyak tanóráin folyó fejlesztés lenne, ám amíg erre a pedagógusok nincsenek felkészülve illetve nem szívesen vállalkoznak rá, amíg nincsenek a tantárgyak anyagát alkalmazó eszközrendszerek, addig a tanórán kívüli fejlesztés lehetőségét is fel kell használni.

A motiváció problémája. A szokásos iskolai oktatás főleg külső eszközökkel motivál. Nem képes kihasználni az úgynevezett optimális hírértékű és optimális nehézségű feladatokban rejlő motiváló erőt (erről lásd az Iskolakultúra elmúlt évi 11–12. számában megjelent tanulmányomat). Továbbá a nem kritériumorientált fejlesztés nem élhet az egyik legfontosabb, az úgynevezett elsajátítási motivációval (mastery motivation), amely folyamatosan a végcélhoz viszonyítja a megtett előrehaladást, fejlődést. E lehetőségek kihasználása érdekében végezzük

el a tartalmak optimalizálást (mint ahogyan ezt az új matematika tette), alkalmazzuk a Klauer-tréning által is használt aktuális egyéni fejlettséghez alkalmazkodó irányított felfedezést, keressük a kognitív készségek és képességek kritériumorientált fejlesztésének lehetőségét.

Kritériumorientált fejlesztés

Azt láthattuk, hogy a kritériumorientált fejlesztés csak zárt kognitív készségek és képességek esetén lehetséges, mert ez a feltétele annak, hogy megadjuk a fejlesztendő készség, képesség rendszerképződésének, optimális begyakorlottságának kritériumait az elérendő *szabályozási szintekre* vonatkozóan. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy a kognitív kompetencia és motívumrendszere, komplex képességei nyílt rendszerek, ezért kritériumorientált fejlesztésük nem lehetséges. Mivel azonban a kompetenciák és a képességek komponensrendszerek (rutinok, készségek, egyszerű képességek és ismeretek komponensrendszerei), feltételezhető, hogy a komponensek eredményes fejlesztése együtt jár a kompetencia és a komplex képességek fejlődésével. Továbbá nem ismerjük még pontosan az egyszerű kognitív képességeket; különösen vonatkozik ez a kognitív készségekre, amelyek száma több tucatnyi lehet (csak a komplex kognitív készségekkel számolva). Mindezeknek a problémáknak az áthidalását szolgálhatja az úgynevezett *kritikus kognitív készségek* kiemelt fejlesztése. A kritériumorientált fejlesztés másik feltétele, hogy ismerjük a fejlesztendő kognitív készségeknek a tanulói népességben megvalósuló aktuális fejlődési folyamatait. Ez a feltétele az *egyéni fejlődési mutató* alapján végezhető (egyéni szabott) fejlesztésnek.

Szabályozási szintek és fejlesztés. A fentiek során többször esett szó a kognitív készségek, képességek szabályozási szintjeiről. Most, kiegészítve, összefoglalom az eddigieket. A kognitív forradalom előtérbe állította a fejlődésnek azt a változatát, amelyet *Annette Karmiloff-Smith* reprezentációs újírásnak nevez. (10) Saját korábbi kutatásaim és publikációim szóhasználatával élve és a készségekre, képességekre vonatkoztatva ennek az a lényege, hogy a begyakorlás mellett a készségfejlődés másik jellemzője a szabályozási szintek szerinti hierarchizálódás. Mivel a készségek rutinokból szerveződnek, a rutinok működésének szabályozása pedig neurális, más rutinoké neurális, és perceptuális szinten valósul meg, ezért a neurális, illetve a perceptuális szint minden készség működésének alapja. A neurális szabályozás csak implicit lehet. A perceptuális szabályozás a begyakorolt készségek esetében implicit szabályozással (nem tudatos döntésekkel, beavatkozásokkal) valósul meg. A még nem kellően begyakorolt készségek explicit (tudatos) beavatkozásokat, döntéseket is igényelnek. Az implicit szabályozást a bonyolultabb készségek esetén kiegészíti a szükségessé váló explicit tapasztalati szabályozás. Az explicit tapasztalati szabályozás a feltételek, valamint a döntés, a beavatkozás hatására bekövetkező változások információi alapján valósul meg. Ezek a szabályszerűségek felfedezhetők, leírhatók. A szabály ismeretében ezek a készségek a megfelelő szabály kontrollja alatt is működhetnek. Ezt nevezzük explicit értelmező szabályozásnak, mely esetben a döntések, a beavatkozások a szabály lépései szerint, a visszacsatolások a szabályhoz (is) viszonyítva valósulnak meg.

A fejlődés mint hierarchizálódás azt jelenti, hogy a neurális szabályozásra ráépül az implicit perceptuális (tapasztalati), majd az implicit fogalmi (tapasztalati), végül pedig az explicit előíró és leíró szabályhasználat. Az egymásra épülő szabályozási szintek azt eredményezik, hogy ugyanaz a készség, képesség egyre magasabb szabadságfokkal működik, egyre komplexebb feladatok megoldását teszi lehetővé. (Mivel ugyanannak a készségnek, képességnek a magasabb szintű elsajátításáról van szó, érthető, hogy Karmiloff-Smith ezt a fajta fejlődést reprezentációs újírásnak nevezte.) Valamennyi szóba jöhető szabályozási szinten az optimalizáló, az optimális begyakorlás újból és újból elvégzendő feladat. (11)

Kritikus kognitív készségek. A nyolcvanas évek végén egy kutatócsoport megvizsgálta a beiskolázási célra használt fontosabb mérőeszközöket: Bender-A, Budapest-Binet,

Frostig, Goodenough, SON és PREFER. Mind a hat teszttel felmértek egy csoport négy-öt éves gyereket. Az volt a cél, hogy összehasonlító elemzéssel jobban megismerjük ezeknek az eszközöknek a beiskolázási célú használhatóságát. Melléktermékként az alábbi különös eredményt kaptuk.

A PREFER battria tartalmazott egy számlálás- és egy mennyiségtesztet. Előbbi azt kérte a gyerekektől, hogy számoljanak, ameddig tudnak. Aki 21-ig el tudott számolni, azt a felmérők leállították, és ezt kérték tőle: „26, 27, 28 folytasd!” (29, 30, 31). Majd „36,...”, „46,...”, „96,...” végül „496,...” (Ezeknek az „átlépéseket” kérő feladatoknak a kiválasztása kísérletek sorozatával történt.) Aki a „99, 100, 101” választ is helyesen megadta, az a százás számkörbeli számolás képességét elsajátította, a „499, 500, 501” pedig az ezres számkörbeli számolás képességéről ad hírt. A mennyiségteszt 20 pálcikával működött: különböző számú pálcikát kellett elvenni, visszatenni, adott számú pálcikát kiegészíteni megnevezett mennyiségre stb. Egyszerű manipulatív szintű számolást kellett végezniük a tanulóknak. A két szubteszt közötti korreláció: 0,73 volt.

Ez a két szubteszt külön-külön 0,43–0,61 között korrelál az öt intelligenciateszt kvócienseivel. A váratlan eredmény úgy keletkezett, hogy az öt intelligenciateszt kvócienseinek aggregált mutatójával a számlálásteszen elért pontszám 0,79, a mennyiség teszt pedig 0,80 korrelációs együtthatót eredményezett. Ez azt jelenti, hogy e két matematikai készség fejlettsége jól mutatja a négy-öt éves gyerekek értelmének fejlettségét. Más szóval: minél kevésbé alakult ki ez a készség, annál alacsonyabb az intellektus fejlettsége. (12) Ebből a tényből az a feltételezés fogalmazható meg, hogy a vizsgált életkorban e készségek elsajátítása kritikus szerepet játszik a kognitív kompetencia fejlődésében. Kérdés továbbá, hogy e kritikus készségek fejlődésének segítségével a vizsgált életkorban hozzájárulhatunk-e az értelem fejlődéséhez?

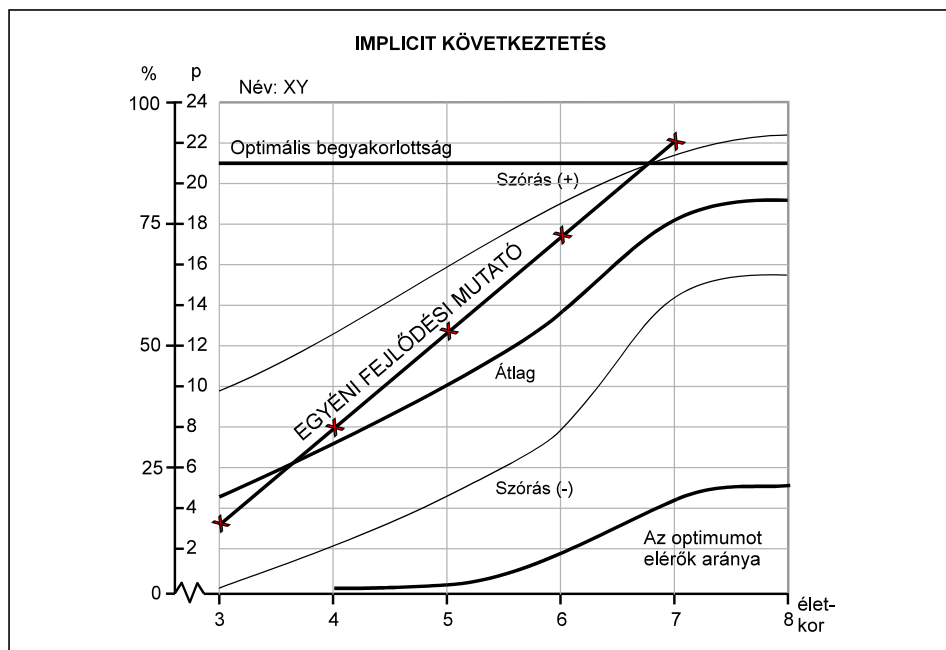
Általánosabban fogalmazva: léteznek-e további kritikus kognitív készségek, és ezek kiemelt fejlesztésével segíthető-e a komplex kognitív képességek, a kognitív kompetencia hatékonyabb fejlődése? Erre a kérdésre ma az a válasz adható, hogy néhány kognitív készségről mérések alapján tudjuk, további néhányról nagy valószínűséggel feltételezhetjük, hogy kritikus szerepet játszanak az értelem fejlődésében. Óvatos becsléssel feltételezhető, hogy legfőljebb egy-két tucatnyi körül lehet az ilyen kognitív készségek száma. Ez a kérdés pedagógiai szempontból azért érdemel különös figyelmet, mert ezek a kognitív készségek zártak, konkrétak, tartalmasak, áttekinthetőek, jól kezelhetőek, fejlettségük mérése egyszerű és kevés időt vesz igénybe. Abban az értelemben is kritikus készségek, hogy fejlesztésük egyébként is az iskolázás alapvető feladatai közé tartozik.

A fejlődés mint hierarchizálódás azt jelenti, hogy a neurális szabályozásra ráépül az implicit perceptuális (tapasztalati), majd az implicit fogalmi (tapasztalati), végül pedig az explicit előíró és leíró szabályhasználat. Az egymásra épülő szabályozási szintek azt eredményezik, hogy ugyanaz a készség, képesség egyre magasabb szabadságfokokkal működik, egyre komplexebb feladatok megoldását teszi lehetővé. (Mivel ugyanannak a készségnek, képességnek a magasabb szintű elsajátításáról van szó, érthető, hogy Karmiloff-Smith ezt a fajta fejlődést reprezentációs újrairásnak nevezi.) Valamennyi szóba jöhető szabályozási szinten az optimalizáció, az optimális begyakorlás újból és újból elvégzendő feladat.

A JATE Pedagógiai Tanszéke és a mellette működő Akadémiai Kutatócsoport eddigi kutatásai alapján a fenti értelemben vett számolás, a mértékváltás, az implicit (tapasztalati) következtetés, az implicit összefüggéskezelés, a hangzódifferenciálás (fonematikus hallás, fonéma percepció), az olvasási készség sorolható a serdülőkor előtti értelmi fejlődés legfontosabb kritikus kognitív készségei közé. Ez a hat kognitív készség ugyanakkor gyakorlati szempontból is egzisztenciális jelentőségű.

A számolásról már volt szó; a mértékváltás közismerten az oktatás botrányköve (a mértékváltás elsajátítási folyamatának adatait lásd később). Az úgynevezett implicit tapasztalati következtetés elsajátítása az iskolába lépés előtt megkezdődik, az explicit szintű működés azonban még a gimnáziumban is bizonytalan. Az implicit összefüggéskezelés (vagyis a determinisztikus, a valószínűségi, az oksági, az együtt járó, a kölcsönös és az egyirányú összefüggések megértése, alkalmazása, felismerése és leírása) a kutatások kibontakozó területét képezik. Az iskolai tudás című, Csapó Benő szerkesztésében megjelent könyv eredményei lehetővé teszik, hogy ennek a komplex kognitív készségnek (egyszerű képességnek?) a kiérleltebb komponensei fejlesztő kísérlet tárgyát képezzék. (13) A hangzódifferenciálás készsége az olvasástanítás eredményességének alapvető feltétele (a nem organikus eredetű dislexia e készség fejletlenségének következménye). Az olvasási készség meghatározó szerepét a kognitív kompetencia fejlődésében nem szükséges bizonyítani. Elegendő felidézni az iskolából kilépő funkcionális analfabéták értelmi fejlettségét. Cs. Czachesz Erzsébet kutatásai (14) és a kognitív rutinokról szóló tanulmányom alapján (15) újraértelmezhető az olvasási készség fejlesztésének problémája, és ezen az alapon eredményesebb fejlesztés remélhető.

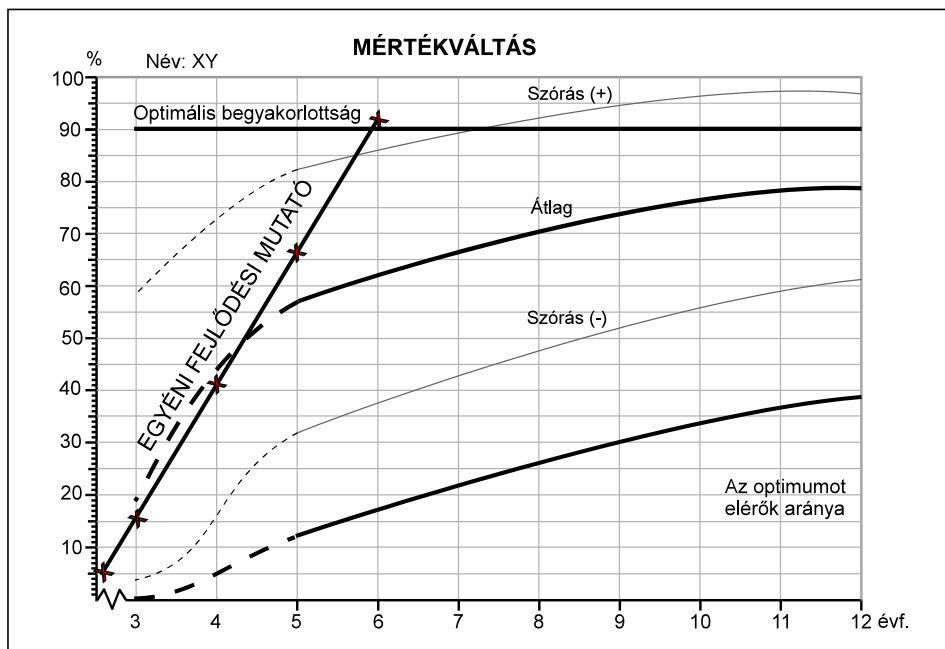
Készségfejlesztés egyéni fejlődési mutató alapján. A címben jelzett fejlesztés kiinduló feltétele, hogy ismerjük a szóban forgó készség fejlettségének antropológiai optimumát. Például a már többször említett rajzoló íráskészség az első évfolyam végén sok hibával és percnként négy-öt betűnyi tempóval működik. A kiirt íráskészséget, vagyis az antropológiai optimumot percnként hatvan-nyolcvan betű jellemzi, ami évtizednyi gyakorlás ered-



1. ábra.

Az implicit tapasztalati következtetés optimalizációja (16)

ményeként alakulhat ki. Szándékosan választottam a fent számba vett kognitív készségek-nél egyszerűbb példát. Minden készségnek megállapítható az antropológiai optimuma, ami intervallummal adható meg (az adott készséggel kapcsolatos kiemelkedő adottságú személyek az optimumnál magasabb szintet is elérhetnek: ez az antropológiai maximum, a professzionális szint). Az általánosan képző iskolában az optimális fejlettség a cél. Aki ezt elérte, annál a készség fejlesztése a szóban forgó szabályozási szinten befejezhető.



2. ábra.

A mértékváltási készség optimalizációja (17)

Az optimális elsajátítás segítésének kiinduló feltétele az optimális fejlettség jellemzőinek ismerete mellett az is, hogy a populációban lezajló optimalizáció folyamatát, görbéjét is ismerjük. Eddigi kutatásaink alapján ismertek a jellemzett kritikus kognitív készségek optimalizációs folyamatait, görbéit, és ismertek az antropológiai optimum értékei is. Az összefüggéskezelésnek csak egyes komponenseiről vannak elegendő ismereteink. Példaként lásd az implicit tapasztalati következtetés (1. ábra) és a mértékváltás populációban lezajló optimalizációját (2. ábra).

Az implicit (tapasztalati) következtetés működése azt jelenti, hogy a következtetések fontosabb fajtáit tartalmazó mondatokat megértjük, rájövünk a mondatból hiányzó konklúzióra. Például: „Nappal felhős az ég vagy süt a Nap, de most nem felhős az ég, tehát... (süt a Nap).” „Van olyan gyerek, aki rossz, és a rossz gyereket összeszidják. Tehát van olyan gyerek... (akit összeszidnak).” A huszonnégy leginkább használt következtetést mintegy tízezer 3–8 éves gyerek körében mértük fel. Ennek eredményét szemlélteti az 1. ábra. A vastag vonal alatt levők aránya jelzi azokat a gyerekeket, akikben ez a kognitív készség már optimálisan begyakorlott.

A 2. ábra a mértékváltás készségének rendkívül lassú fejlődését szemlélteti. Még az érettségi előtt álló gimnazistáknak is csak a 34%-a érte el a fejlettség optimumát. Ennek többek között az az oka, hogy a mértékváltás készsége spontán módon, perceptuális szin-

ten nem sajátítható el. Az átváltási szabályokat fogalmi szinten szilárdan tudni kell ahhoz, hogy az optimális begyakorlás eredményes lehessen, illetve a mértékváltás explicit szinten működhet eredményesen. Az explicit szint kialakítása viszont célratörő direkt fejlesztés nélkül lehetetlen. Mivel ez nem történik meg, érthető a 2. ábrán szemléltetett helyzet, érthető, hogy a mértékváltás miért vált pedagógiai botránykövé.

Az egyéni fejlődési mutató alapján történő fejlesztés azt jelenti, hogy időnként (általában félévenként) megmérjük tanulóink fejlettségi szintjét, s bejelöljük azt a populáció fejlődését jellemző grafikonon (amint ezt a fenti két ábrán látható x-ek mutatják), amelyről egyértelműen leolvasható, hogy a szóban forgó szabályozási szinten az adott tanuló hol tart a fejlődésben a többiekhez viszonyítva, és az optimalizáció milyen útját kell még bejárnia, továbbá az is, hogy milyen feladatokkal kell gyakorlatokat végeznie függetlenül attól, hogy hány éves és hányadik osztályba jár.

Az 1. és a 2. ábra egyéni fejlődési mutatója azt szemlélteti, hogy kritériumorientált fejlesztés esetén elegendő idő és alkalmas módszerek használatával van remény arra, hogy az indirekt fejlesztés spontán hatását kiegészítve, direkt tartalmas fejlesztéssel elérjük: minden ép tanulóban a kívánatos szabályozási szinten eljussunk az optimális elsajátításig, begyakorlottságig. Ugyanakkor az is egyértelmű a két ábra alapján, hogy a kritériumorientált fejlesztéssel is több éves gyakorlásra van szükség az optimális begyakorlottság eléréséhez. Az eddigiek alapján a kognitív készségek és képességek eredményes fejlesztése lehetségesnek ígérkezik, de ehhez elegendő idő, megfelelő eszközrendszer, szervezeti keret, motiváció és módszer szükséges.

Eszközök és módszerek. Az eszközöket illetően az eddigieket összefoglalva, kiegészítve: mindenekelőtt olyan *tantervekre, tankönyvekre, taneszközökre* van szükség, amelyek a kognitív készségek, képességek, a kognitív kompetencia indirekt fejlesztését szolgálják az ismeretek oktatása, tanulása által. A direkt kognitív fejlesztést főleg a tantárgyi tartalmak felhasználásával lehetővé téve, *feladatrendszereket* kell kidolgozni, kísérletileg kipróbálni és az iskolák rendelkezésre bocsátani. A kritériumorientált kognitív fejlesztésnek az is feltétele, hogy rendelkezünk a fejlesztendő kognitív készségek és képességek antropológiai optimumával, a tanulói populáció aktuális fejlettségét jellemző görbékkel, ezek időszakonkénti felmérését lehetővé tevő eszközökkel, amelyek alkalmasak arra, hogy az egyes tanulók kognitív készségeinek, képességeinek aktuális fejlettségét megbízhatóan és kevés időt igénybe véve meg lehessen állapítani.

A direkt fejlesztés *módszereit* illetően a cselekedtetés, a fejlesztendő készségeket, képességeket működtető problémák, feladatok megoldatása az alapvető módszer. Ebből következik, hogy meg kell szervezni az önálló feladatmegoldás lehetőségeit. A pedagógia évszázados tapasztalatokkal, szervezeti keretekkel rendelkezik a hasonló fejlettségűek csoportoktatásával kapcsolatban. Mint az olvasó meggyőződhetett róla, a kognitív készségek és képességek fejlettsége szerint az egy osztályba járók szélsőségesen (több évet kitevően) különböznek egymástól. Ezért nem lehet az egész osztálynak azonos direkt fejlesztő feladatokat adni. Lehetséges azonban a hasonló szinten levőkből jól ismert nívócsoportokat képezni. A direkt kognitív fejlesztés nélkülözhetetlen módszere a nívócsoportokra szabott feladatok megoldatása. Ez a módszer a különböző tantárgyak oktatására rendelkezésre álló idő egy részét használja fel. A tanórán kívüli idő az otthoni tanulási idő hasznosítása lehet. A tanuló fejlettségéhez igazodó, napi öt-tíz percet igénybe vevő gyakorló feladatok megoldatásának rendszeres alkalmazása hatékonyan szolgálhatja a fejlődést (a gyakorló feladat itt azt jelenti, hogy az órán megoldotthoz hasonló, problémát nem okozó feladat). A tanórán kívüli időt illetően megfontolható a Klauer-féle tréning is, elsősorban a fejlődésben legjobban megkéső tanulók esetében.

A szokásos megerősítő teljesítménymotiváció mellett az úgynevezett megoldási és elsajátítási motiváció nagy mértékben növelheti a fejlesztés eredményességét. A megoldási motiváció (expectancy values és self-efficacy beliefs) a közepes nehézségű feladatok ese-

tén a legerősebb. Ennek kihasználása érdekében a feladatok megválasztásával törekedhetünk arra, hogy optimális (közepes) nehézségű feladatokat kapjanak a tanulók. Mivel ezt nem könnyű eltalálni, a Klauer által is használt segítő felfedeztetés hozhatja működésbe ezt a motivációt. Az elsajátítási motiváció (mastery motivation) a kritériumorientált fejlesztés esetén alkalmazható. Ebben az esetben ugyanis ismertek a kialakítandó készség, képesség elsajátítandó komponensei, ismert továbbá az elérendő optimális begyakorlottság és az elérendő szabályozási szint is. E célok értékeléséhez alkalmas eszközök állnak rendelkezésre. Mindennek alapján a tanuló a célokhoz viszonyítva értékelhető, illetve ezekhez viszonyítva értékelheti önmagát, ezáltal ismeri, hogy a rész cél, a végső cél elérése érdekében még mit kell tenni. Ez teszi lehetővé az elsajátítási motívum működését. (18)

A fejlesztés komplex stratégiája

Az iskoláztatás *indirekt fejlesztő hatása, stratégiája* minden eddig mért zárt vagy küszöbértékkel zártnak minősíthető kognitív készség és képesség esetében kétségtelen. Nincsenek ugyan empirikus adataink arra nézve, hogy az intézményes nevelésben nem részesült felnőttekben milyen szinten léteznek és működnek a kognitív kompetencia készségei és képességei, de az nyilvánvaló, hogy az írásbeliséget feltételező szintek nem létezhetnek. Az iskolába járó populációban a különböző kognitív készségek és képességek fejlődése igen jelentősnek mondható. A tanulók egy részében az optimális begyakorlottság, működés is megvalósul. A probléma abban van, hogy a tanulók többsége csak részrelegesen, alacsony szinten, ennél fogva hibásan működő kognitív készségekkel, képességekkel fejezi be iskolai tanulmányait. A tanulók jelentős hányada, fele-harmada főleg a spontán szocializációnak köszönhetően kezdetleges szintű kognitív készségekkel, képességekkel kezdi meg felnőtt életét, ami ma és a jövőben a minimális szintű társadalmi beilleszkedéshez is egyre kevésbé elegendő. Mindennek ellenére a mai civilizáció működtetése és fejlődése az egyre magasabb életkorra kiterjeszkedő iskolázásnak, felnőttoktatásnak, továbbképzésnek, mindezek indirekt képességfejlesztő hatásának köszönhető. Ha ez a gondolatmenet helyes, akkor az indirekt fejlesztés továbbra is meghatározó jelentőségűnek minősíthető. Erre épülhet rá a direkt fejlesztés, amelynek ez az alapja. Ezért a tantárgyi tartalmak oktatása által megvalósuló indirekt fejlesztés hatékonyságának javítása kulcskérdés. Ennek a készség- és képességfejlesztést előtérbe állító tantervek, tankönyvek, taneszközök, oktatási módszerek kidolgozása, alkalmazása a feltétele.

A *tartalmas direkt fejlesztés stratégiájának* lényege, hogy olyan tevékenységeket végeztetünk a tanulókkal, amelyek meghatározott kognitív készségeket, képességeket működtetnek. Ennek a stratégiának különböző módjai alakultak ki. Eddig a kognitív készségeket és képességeket nyílt rendszerekként kezelő kísérletek domináltak. A szemléltetésül használt példák is ilyenek. A zárt vagy küszöbértékkel zártnak minősíthető kognitív készségek és képességek kritériumorientált fejlesztésének lehetőségéről, előnyeiről szóló ismertetés a direkt tartalmas fejlesztési stratégia egyik módja. Ennek minden előnye sem szoríthatja háttérbe a nem kritérium-orientált fejlesztési módokat, mint amilyeneket Csapó és Klauer kísérletei képviselnek.

A *formális direkt fejlesztés stratégiája* nélkül lehetetlen az explicit (az előíró és leíró) szabályozás szintjének kialakulása, optimális begyakorlása. A mai civilizáció annak köszönheti létrejöttét és fejlődését, hogy a természet és a társadalom viselkedését, működését, tevékenységeinket előíró, leíró szabályokba foglaljuk, és ezeket követve, ezekre is visszacsatolva gyakorlatilag korlátlan komplexitású feladatok megoldására váltunk és válunk képessé. A kutatásoknak (különösen az utóbbi évtizedek kognitív forradalmának) köszönhetően a kogníció viselkedésének és működésének szabályai egyre jobban megismerhetővé válnak. E szabályok (sokak által metakognitívnak nevezett tudás) ismeretében lényegesen javulhat a kognitív készségek és képességek eredményessége. Vegyünk egy

egyszerű példát. Az iskolázás évei alatt a tanulók sok ezer definíciót, definíció jellegű mondatot hallanak, olvasnak. Ennek hatására kialakul bennük a definíálás implicit készsége. Képesek definíció jellegű mondatokat fogalmazni. Mivel azonban semmiféle ismeretük nincsen a jó definíció képzésének szabályairól, nem tudják ellenőrizni, hogy a megfogalmazott definíció formailag jó-e vagy nem. A példa alapján az is belátható, hogy miért vallanak kudarcot a formális (a szabálytanító, szabálykövető) direkt fejlesztés kísérletei. Az implicit szint kialakulása, működése nélkül nincs mit explicálni, a dolgokra vonatkozó tudás nélkül nem létezhet a tudásra vonatkozó tudás, metatudás, aminek köszönhetően lényegesen növekedhet a kognitív készségek, képességek, a kognitív kompetencia szabadságfoka, a megoldható kognitív feladatok komplexitása és az eredmények megbízhatósága.

Talán belátható, hogy végre meg kellene szabadulni a „vagy-vagy”, az „ezzel szemben” szemléletmódtól, hogy a kognitív készségek, képességek, a kognitív kompetencia eredményesebb fejlesztése a burjánzóan gyarapodó ismereteink integrációjával és komplex hasznosításával remélhető.

Jegyzet

- (1) A faktoranalitikus kutatások mintegy háromnegyed évszázados gazdag kutatási eredményeinek összefoglaló elemzését I. CARROLL, J. B.: *Human Cognitive Abilities*. University Press, Cambridge 1993.
- (2) INHELDER, B.–PIAGET, J.: *A gyermek logikájától az ifjú logikáig*. Akadémiai Kiadó, Bp. 1967.; *Neo-Piagetian theories of cognitive development. Implications and applications for education*. Szerkesztette: PIAGET, J.–DEMETRIOU, A.–SHAYER, M.–EFKLIDES, A. Routledge, New York 1992.
- (3) L. pl. a téma hazai kutatójának koncepcióját: CSAPÓ BENŐ: *A gondolkodás művelési képességeinek fejlesztése. A kísérlet eredményei*. Új pedagógiai Szemle, 1991. 4. sz., 31–40. old.; uő. *Integrating the development of the operational abilities of thinking and the transmission of knowledge*. = *Learning and instruction*. Vol. 22. Analysis of complex skills and complex knowledge domains. Szerkesztette: MANDL, H.–DE CORTE, E.–BENNETT, N.–FRIEDRICH, H. F. Pergamon Press, Oxford 1990.
- (4) L. NAGY JÓZSEF tanulmányait az Iskolakultúra 1998. 2., 5., 9., 10., 11. és 12. számában.
- (5) KLEIN SÁNDOR: *The Effects of Modern Mathematics*. Akadémiai Kiadó, Bp. 1987.
- (6) CSAPÓ BENŐ: *A gondolkodás művelési képességeinek fejlesztése*, i. m.
- (7) KLAUER, K. J.: *A tanulás és a kognitív képességek fejlesztése. Az induktív gondolkodást fejlesztő tréning*. Iskolakultúra, 1997. 12. sz., 85–92. old.
- (8) NAGY JÓZSEF: *A kognitív készségek és képességek fejlesztése*, i. m., 10. sz.
- (9) Uo., 5. sz.
- (10) Magyarul lásd egy összefoglaló írását: *Túl a modularitáson. A kognitív tudomány fejlődésméleti megközelítése*. = *Kognitív tudomány*. Szerkesztette: PLÉH CSABA. Osiris Kiadó–Láthatatlan Kollégium, Bp. 1996.
- (11) Az ismételtlen kezdődő rendszerképződés és optimalizálódás nélkülözhetetlenségét jól szemlélteti az implicit és az explicit következtetés. Az implicit következtetést a serdülési gyakorlatilag minden ép gyerek elsajátítja, optimális szinten használja. Explicit szinten azonban az érettségi előtt álló tanulók többségében még a rendszerképződés sem valósul meg, az optimális begyakorlottság pedig csak kevesek kiváltsága. – NAGY JÓZSEF: *A kognitív készségek és képességek fejlesztése*, i. m., 10. sz.
- (12) NAGY JÓZSEF: *PREFER*. = A differenciált beiskolázás néhány mérőeszköze. Szerkesztette: GEREBENÉ VÁRBÍRÓ KATALIN–VIDÁKOVICH TIBOR. Akadémiai Kiadó, Bp. 1989.
- (13) *Az iskolai tudás*. Szerkesztette: CSAPÓ BENŐ. Osiris Kiadó Bp. 1998
- (14) CZACHESZ ERZSÉBET: *Olvasás és pedagógia*. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged 1998.
- (15) L. NAGY JÓZSEF tanulmányát az Iskolakultúra 1998. 5. számában!
- (16) NAGY JÓZSEF: *5–6 éves gyermekeink iskolakészültsége*. Akadémiai Kiadó, Bp. 1980.
- (17) NAGY JÓZSEF: *Alapművelési számolási készségek*. Acta, Series Universitatis Szegediensis de Attila József nomine. Sectio Paedagogica, Series Specifica. Szeged 1973.
- (18) E kétféle motivációról lásd NAGY JÓZSEF tanulmányát az Iskolakultúra 1998. 11. és 12. számában!