

AZ ELEMI KOMBINATÍV KÉPESSÉG FEJLŐDÉSÉNEK KRITÉRIUMORIENTÁLT DIAGNOSZTIKUS FELTÁRÁSA 4–8 ÉVESEK KÖRÉBEN

Hajduné Holló Katalin
Napköziotthonos Óvodák, Etyek

„Lehet sakkozni kombinációk nélkül? Lehet gyógyszert tervezni kombinációk nélkül? Lehet gondolkodni kombinációk nélkül? Nem lehetséges, hogy a gondolkodás az ember egyik kombinatorikus tevékenysége?” (Schön, 1999. 3. o.). Ezekkel a kérdésekkel, zárja Schön István a kombinatorikus kémiáról publikált gondolatait. A sor folytatható, gondoljunk csak olyan alapvető dolgokra, mint az öltözködés, a főzés, bevásárlás stb. A kombinatív képesség átszővi gondolkodásunkat, beépül a képességek rendszerébe, részét képezi olyan általános képességeknek, mint a problémamegoldó gondolkodás képessége, a kreativitás, a fantázia. Tudatos, tervszerű fejlesztése jelentősen hozzájárulna a különböző képességek és az egész személyiség fejlődéséhez (Csapó, 1979).

Napjainkban a kutatók és a gyakorló pedagógusok körében is egyre több szó esik a képességfejlesztést, a kompetenciák fejlesztését előtérbe helyező minőségi oktatásról. Annak ellenére, hogy egyre erőteljesebben megfogalmazódik az igény a személyiség komponenseinek fejlesztésére, az alapkészségek elsajátításával még súlyos gondok vannak, ez pedig gátja az eredményes pedagógiai munkának. Nagy József (2000a, 2000c, 2001, 2003a, 2004a) nyilvánvalóvá teszi, hogy tarthatatlan a tantervben előírt, a választott tankönyvben szereplő tananyagot, meghatározott (rendelkezésre álló) idő alatt „letanító” stratégia, a tartalomorientált oktatás egyeduralma. Eközben az alapvető képességek, készségek tanítása is tartalomorientált stratégiával folyik, épp ezért az elsajátításhoz szükséges, egyénenként nagymértékben különböző időmennyiség nem biztosított, az optimális elsajátítás csak igen keveseknek sikerül.

A megoldást keresve Nagy az eddig végzett empirikus kutatások eredményei folytatásaként úgy látja, hogy „a kutatás halaszthatatlan feladata, hogy valamennyi kritikus készség fejlődési görbáját feltárja, és kidolgozza az optimális elsajátítás kritériumait, megmutassa az optimális elsajátítást elérők arányának alakulását” (2000c 262. o.). Az alapvető képességek és készségek eredményes elsajátítását szolgálja a kritériumorientált fejlesztés, amelynek feltétele a diagnosztikus értékelés (Nagy, 2000a, 2000c, 2003a, 2003b, 2004a, 2004b).

Léteznek olyan kulcsfontosságú készségek és képességek, amelyek döntő szerepet játszanak a kompetenciák, a személyiség egészének fejlődésében. A személyiség működésének alapvető, tanult feltételei nélkül az ember egyszerűen nem tud boldogulni, fejlődni. Ezeknek a készségeknek az elsajátítása a fejlődés kritikus eleme, ezért szokás őket

kritikus készségeknek nevezni (Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné, 2004) A személyiség alaprendszerét minden ép egyénnek el kellene sajátítani állandósult tartósságúvá és optimális működésűvé (használhatóvá) kellene fejleszteni. Nagy József (2000b, 2000c, 2001, 2003a) a 4–8 évesek fejlesztését szem előtt tartva az elemi alapkészségek körébe sorolja az írásmozgás-koordinációt, a beszédhanghallást, a relációszőkincset, az elemi számolást, a tapasztalati következtetést, a tapasztalati összefüggés-megértést és a szocialitást. Ezek elsajátítási folyamatának feltérképezése a DIFER nevű tesztrendszerrel történt (Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné, 2004). A DIFER Programcsomag országos reprezentatív mintákon bemért és jószágmutatókkal igazoltan jól működő tesztrendszer az egyéni „Fejlődési mutató” segítségével lehetővé teszi a kritikus elemi készségek elsajátítási folyamatainak nyomonkövetését, részletes diagnosztikus térkép készítését 4 éves kortól 8 éves korig. Ismerteti a készségek elsajátítási folyamatait és rámutat a fejlesztés lehetőségeire 4-8 évesek körében. A folyamatban lévő kutatások eredményeként a DIFER rendszer kiegészül majd a rendszerezés, a kombinálás elemi alapkészségével, a testi alapkészségekkel, valamint a tanulási motívumokkal (Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné, 2004).

A kombinatív képesség kutatása: fogalmi keretek

A kombinatív képesség leírása, a fejlődés folyamata

A korai pszichológiai elméletek az asszociációs pszichológia és a kreativitáskutatás különböző modelljei felhívják ugyan a figyelmet a kombinativitás alkotó folyamatban betöltött szerepére, de a folyamatban elfoglalt helyét, egyéb részekhez való viszonyát, eredetét, kialakulásának folyamatát, struktúráját nem tárják fel. Mivel a kombinativitást csupán a tudatos folyamatok háttérében meghúzódó másodlagos mechanizmusnak tekintették, többnyire csak érintőlegesen foglalkoztak a problémával (Csapó, 1988).

A kombinativitás kutatásában az első mérföldkövet Jean Piaget és iskolája jelentették. Munkáik egyes részei konkrétan a kombinatív műveletek kialakulásának folyamatára irányultak; a kombinatív képesség néhány elemével, összesen négy kombinatorikai feladattal foglalkoztak (Inhelder és Piaget, 1967; Piaget, 1969). Szenzomotoros szinten vizsgálták a kombinációk, a permutációk, az ismétléses variációk, valamint az összes részhalmaz képzését. Fiatalabb gyerekeknél három és négy, idősebbeknél négy és hat elemfajta használtak. Az ismétlődést csak a fiatalabb gyerekeknél engedték (kb. hét éves korig). Az ismert indikátoros kísérletben olyan elemeket (kémiai vegyületeket) választottak, amelyeket a látható eredmény érdekében feltétlenül kombinálni kell. A vizsgálat tanulságaként Piaget megállapítja a kombinatorikai műveletek és az ítéleti műveletek rendszerének azonosságát. „...az ítéleti műveletek rendszere valójában egy kombinatorika éppúgy, ahogy a tapasztalati adottságokra vonatkozó kombinációs műveleteknek sincs más céljuk a kísérleti személy gondolkodásában, mint hogy ilyen logikai összefüggések létrehozását lehetővé tegyék” (Inhelder és Piaget, 1967. 119–120. o.). Kísérleteik alapján az elsajátítás három stádiumát azonosították: rendszertelen próbálkozás, a rész-

rendszerek és a teljes rendszer felismerése. Azt feltételezték, hogy a kombinációképzés művelete csak 11–12 éves korban kezd kialakulni, amikor a gyermek képessé válik az ítéletek kombinálására. Elméletük szerint a kombinativitás az egész logikai műveletrendszer és a gondolkodás egyéb területeit is átható, ám mégis másodlagos, a háttérben meghúzódó, integráló szerepet játszó tényező (Csapó, 1988).

Csapó Benő a téma újszerű megközelítésével a kombinatív képesség első részletes empirikus vizsgálatával, a képesség struktúrájának és fejlődésének feltárásával megnyitotta az utat az újabb kutatások előtt (Csapó, 1979, 1983a, 1983b, 1985a, 1985b, 1987b, 1988). A matematika és a pszichológia eredményeire támaszkodva, elsőként írta le a kombinatív műveletek hipotetikus rendszerét, fogalmazta meg a kombinatív képesség definícióit. „Az elemi operációk láncolatainak állandósulásával, belsővé válásával alakulnak ki a *kombinatív műveletek*. A kombinatív műveletek kialakulásával és rendszerbe szerveződésével pedig kialakul a szűkebben értelmezett, *műveleti képességként* leírható *kombinatív képesség*” (Csapó, 1983a. 36. o.). Az általa alkalmazott meghatározások a következők:

„Tágabb értelemben kombinatív képességen azt a pszichikus szabályozási rendszert értjük, amelynek révén az ember változatos módon képes dolgok vagy események tetszőleges összességéből tetszőleges szabályok szerint bizonyos számút kiválasztani és/vagy létrehozni ezek egymástól különböző összeállításait, amelyek valamilyen körülírt feltételeknek megfelelnek” (Csapó, 1988. 27. o.).

Szűkebb értelemben „Kombinatív műveleti képességeknek azt az állandósult pszichikus szabályozási rendszert nevezzük, amelynek működése révén az ember képes dolgok vagy események megadott összességéből meghatározott feltételek szerint bizonyos számút kiválasztani, és létrehozni ezek összes különböző, megadott feltételeket kielégítő összeállítását” (Csapó, 1988. 28. o.).

A kombinatív képességet egy nyolc műveletből álló rendszerrel modellezte. Elmélete szerint az elemi műveletek kombinatív műveletekké szerveződése révén két irányba haladva épül ki a kombinatív műveletek rendszere. Egyik oldalon a variálás műveletei, először a *Descartes*-féle szorzatok képzése, mint legáltalánosabb kombinatorikai struktúra jelenik meg, az ismétléses variációk képzése a *Descartes*-féle szorzatok differenciálódásával alakul ki. A műveleti séma továbbfejlődése vezet az ismétlés nélküli variációk képzésének kialakulásához, e művelet speciális esete az ismétlés nélküli permutáció. Végül az „n” elemből legfeljebb „k” hosszúságú ismétléses variáció képzése jelenik meg. A fejlődés másik ága a kombinálás műveletei az ismétléses kombinációk képzésének megjelenésével indul. Ezekből származtatja az ismétlés nélküli kombinációk, ennek általánosításaként az ismétléses permutációk képzését. Végezetül ugyancsak az ismétlés nélküli kombináció képzéseként a halmazok összes részhalmazának képzését is.

E modell alapján kidolgozott egy tesztrendszert, amellyel 1980 tavaszán Csongrád megye iskoláiban a fejlődés folyamatának leírását és a hipotetikus rendszer értékelését szolgáló kiterjedt empirikus vizsgálatot végzett. A tesztek három különböző (manipulatív, szenzoros és formális) tartalommal készítette el. A különböző szintekhez matematikailag ekvivalens feladatok, mindegyik kombinatorikai feladattípushoz több feladat, gyakorlatilag egy szubteszt tartozott. A feladat nem a szabályszerűség felismerése, hanem a szabály megértése és követése volt. A fejlődési szintek elemzése, azok jellemzése

során megtartotta *Piaget* stádiumait, feloldva az életkori határokat. A művelet előtti szint, a konkrét műveletek szintje és a formális műveletek szintje mellé, azokat kiegészítve bevezetett egy negyediket, a tudatos műveletvégzés szintjét, külön kezelve azt a szakaszt, amikor a megtanult műveleteket nemcsak el tudjuk végezni, hanem azt is tudjuk, mit csinálunk: a műveletvégzés törvényeit tudatosan alkalmazzuk.

A kombinatív képességet az 1980-ban készült tesztrendszer rövidített változatával *Csapó Benő* országos reprezentatív mintán (közel 10 000 fő) is felmérte 1997 őszén a 3., 5., 7., 9. és 11. évfolyamokon (*Csapó*, 2001, 2003). A teljes feladatrendszert reprezentáló hat feladatszerkezethez egyenként két különböző tartalmú feladat tartozott, egy képi és egy formális feladat. A kombinatív képesség fejlődését illetően a következő eredményre jutott: „A fejlődést mint két egymást követő logisztikus folyamatot értelmezhetjük. Az első szakaszban – amely az általunk felmért életkorokban a harmadiktól a kilencedik évfolyamig (9–15 év) tart – még jellemző a véletlenszerű próbálgatás, a konkrét műveletvégzés szerepe a meghatározó, ami a szabályosságok felismerésében, megtalálásában nyilvánul meg. Ebben az életkorban a gyerekek még nem rendelkeznek kész felsorolási sémákkal, algoritmusokkal. Próbálkozással, folytonos összehasonlításokkal jutnak el valamennyi konstrukció felsorolásáig, az összes lehetőség megtalálása esetleges. A második szakasz – a hetedik évfolyamtól (13. évtől) – már a kialakuló formális gondolkodásra jellemző logisztikus görbe induló, majd gyorsuló szakasza lehet. Ebben a periódusban a tanulók már kész algoritmusokkal láthatnak hozzá a feladatok megoldásához. Ha egy helyes gondolatmenetet következetesen és hibátlanul végigvizsgálnak, eljuthatnak a teljes felsorolásokig. Az egyik gyorsuló szakaszt tehát az algoritmusok felismerése, a másodikat az algoritmusok alkalmazása eredményezheti” (*Csapó*, 2003. 131. o.).

Az elemi kombinatív képesség kialakulásának feltárása

Nagy József értelmezésében a személyiség alaprendszerét képező három általános kompetencia, a kognitív, a személyes (perszonális), és a szociális kompetencia (*Nagy*, 2000a, 2001). „A kompetenciák a személyiség komponensei (komponensrendszerei), amelyek meghatározott funkciót szolgáló motívum- és képességrendszerek” (*Nagy*, 2000a 32. o.). A kognitív kompetencia a személyiség egyik pszichikus rendszere, a többi kompetencia feltétele. Minden komplex kognitív képesség néhány, a kognitív komponensek rendszereként leírható egyszerű képességből szerveződik. A kognitív kompetencia (az értelem) komponensrendszereit nevezzük tehát képességeknek.

Komplex (átfogó) képességek a gondolkodás, a kommunikáció, a tanulás és a tudás-szerzés. Ezek közül most a gondolkodást szükséges kiemelni: „Funkcióját tekintve [...] olyan kognitív képesség, amely a meglévő tudásból módosult, illetve új tudást konstruál” (*Nagy*, 2000a 112. o.). A gondolkodás komplex képessége négy egyszerű képességből szerveződik. Ezek a konvertáló, a rendszerező, a logikai valamint a *kombinatív képesség*. A kombinatív képesség tehát a gondolkodás komplex képességének egyik egyszerű képessége. Köznapi értelemben a kombinatív képesség a meglévő információk alapján a lehetőségek (az összes szóba jöhető összetétel) számbavételével hoz létre új tudást. Az összetételekhez felhasználható elemfajták száma és az előállított összetételek hossza munkamemóriánk terjedelmi korlátja miatt nem haladhatja meg a *Miller-féle 7±2* érté-

ket. E korláton belül működhet eredményesen valamennyi szóba jöhető összetétel előállítására és annak belátására, hogy csak az előállított összetételek lehetségesek. Ez a kombinatív képesség tapasztalati szintje (Nagy, 2000a).

Nagy József az elemi kombinatív képesség kialakulásának kritériumorientált diagnosztikus feltárásával járult hozzá a kombinativitás kutatásához (Nagy, 2004b). Meghatározta az elemi kombinatív képesség fogalmát, leírta szerveződését, elvégezte a fejlődés diagnosztikus feltérképezését. A kombinatív képesség jobb megismerése érdekében a komplexitás négy, elemi, egyszerű, összetett és komplex szintjeit jellemezve, a kombinatorikai alkotóelemeket számba véve, egyenként definiálva a szegedi műhely képességértelmezése alapján közelít az elemi kombinatív képesség fogalmához. „Az elemi kombinatív képesség [...] egy halmaz [...] részhalmazainak (elemfajtáinak) elemeiből szerveződő összetételek előállítását teszi lehetővé, ha sem az elemfajták száma, sem az összetételek elemszáma nem több kettőnél” (Nagy, 2004b 7. o.).

Hangsúlyozza a szoros egymásra épülést, azt, hogy a nem vagy hibásan működő elemi képességgel a magasabb komplexitású szintek nem működhetnek, elsajátításuk lehetetlen. Az elemi kombinatív képesség szerveződésének leírásánál a szerveződés szempontjait figyelembe véve nyolcféle összetételrendszerhez jutott, melyek előállítását lehetővé tevő négyféle készséget és nyolcféle részkészséget tekint elemi kombinatív képességnek. Az elemi kombinatív képesség mérésére szolgáló szimbolikus tesztje azonban nem nyolc, hanem 16 feladatot tartalmaz, mert az elemi és egyszerű kombinatív képesség közötti határeseteket számba véve, beemelte a rendszerbe a három elemfajtából létrejövő maximum kételemű összetételeket.

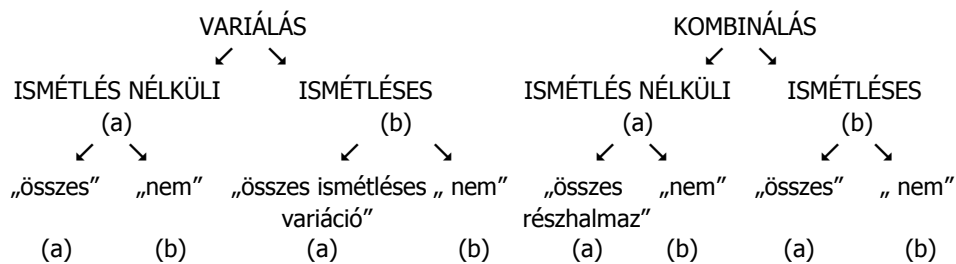
A fejlődés diagnosztikus feltérképezését szolgáló országos felmérést 12 000 fős mintán végezték 2003 májusában. A 4., 5., 6., 8., és 10. évfolyamokon egyenként is minimum 2000 tanulót vizsgáltak. A vizsgálat eredményei alátámasztották, hogy a kibővített rendszert célszerű elemi kombinatív képességnek tekinteni (Nagy, 2004b).

Az elemi kombinatív képesség szerveződésének megértéséhez szükség van az alapvető kombinatorikai alkotóelemek számbavételére. Ezek a következők: *elemek*, *elemfajták*, az elemfajták elemeiből szerveződő *összetételek*, *összetételrendszer* (az összes lehetséges összetétel „felsorolása”), valamint az összetételek, az összetételrendszer szerveződésének, előállításának *szempontrendszere*. A később bemutatásra kerülő vizsgálatom elemfajtái a különböző színű korongok, az egyes egyedi korongok pedig elemek. Az összetételek az egy és kétgombócos fagylaltok. Az összetételek meghatározott számú különböző elemfajták elemeiből szerveződnek, és meghatározott az összetételek maximális hossza, vagyis az elemfajtákból felhasznált elemek darabszáma. A szerveződés szempontjai (a szabály szempontjai) az alábbiak:

- az összetételek (a) egy vagy (b) több különböző halmaz elemfajtaiból szerveződnek;
- új összetétel (a) az elemek sorrendjével is szerveződhet, (b) az elemek sorrendje nem képezhet új összetételt;
- egy összetételben ugyanannak az elemfajtának az eleme (a) csak egyszer (b) többször is szerepelhet;
- az összetételek meghatározott maximális hosszánál rövidebb összetételek is (a) szerveződnek, (b) nem szerveződnek (Nagy, 2004b).

„Az összetételek szerveződésének ez a négy általános szempontja két-két változóval (a *Descartes*-féle szorzatnak megfelelően) 16 (2^4) összetétel-szerveződési módot, az ember összetételképző viselkedésére vonatkoztatva: kombinatív műveletet, valamint ennek a pszichikus feltételét képző 16 kombinatív részkészséget definiál” (Nagy, 2004b 5. o.).

Mivel a halmazok száma határozza meg a szerveződés fajtáinak számát és az elemi képesség minimális számú (1) halmazzal, annak minimális számú (2) részhalmazaival működik, az elemi kombinatív képesség szerveződése az 1. ábrán látható módon alakul.



1. ábra

Az elemi kombinatív képesség szerveződése

A három elemfajtából létrejövő maximum kételemű és annál kevesebb elemű összetételekkel kiegészítve alakult ki az a minimális rendszer, amely az elemi kombinatív képességgel működtethető (Nagy, 2004b).

Az empirikus vizsgálat

Az elemi kombinatív képesség manipulatív (szenzomotoros) szinten történő elsajátítása kritikus szerepet játszik a kognitív kompetencia fejlődésében. A fejlesztés segítségével nagyban hozzájárulhatunk az óvodás és kisiskolás korú gyerekek értelemi fejlődéséhez. Manipulatív szintű elsajátítása óvodás korban kezdődik, és a gyermekkor végéig a tanulók többsége manipulatív absztrakciós szinten feltehetően elsajátítja az elemi kombinatív képességet (Nagy, 2004b).

A kritériumorientált diagnosztikus értékelés kiinduló feltétele, hogy tudjuk, mi is az, amit értékelni akarunk. Ismerni kell továbbá a felmérni kívánt képesség komponensei optimális működésének, használhatóságának kritériumait, és rendelkezniük kell az ilyen értékelés megfelelő eszközeivel (Nagy, 2003a).

Céljaim ennek megfelelően az alábbiak voltak:

- 4–8 éves gyerekek elemi kombinatív képességének vizsgálatára alkalmas manipulatív (szenzomotoros) teszt kidolgozása. Gyakorlati célú diagnosztikus értékelést segítő eszközcsoomag összeállítása és kipróbálása.
- Az elemi kombinatív képesség felmérése (a teszt bemérése) 4–8 éves gyerekek körében.

Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4-8 évesek körében

- A fejlődési folyamat kritériumorientált diagnosztikus feltárása a vizsgált életkorban.

A kritériumorientált diagnosztikus teszt és a felmérés

A 4–8 éves korosztály elemi kombinatív képességének mérésére szolgáló teszt modellje a *Nagy József* által összeállított feladatsor. A 16 feladatos szimbolikus tesztet mintaként felhasználva, új tartalommal, a feladatok szövegének a tartalomhoz illeszkedő újrafogalmazásával tettem alkalmassá az óvodás és kisiskolás gyerekek mérésére.

Nagy József tesztjében az elemi kombinatív képességet lefedő 16 feladat sorrendje véletlen módon állt elő, ezt a sorrendet megtartottam. A tesztek kipróbálását 2004 szeptemberében egy középső csoportban és egy második osztályban 20–20 gyerekekkel végeztem. A próbamérés tapasztalatai alapján a teszt szövegén minimális változtatást hajtottam végre (a gyerekek szókincséhez igazítottam azt). Mivel viszonylag bonyolult szabályokat kell megérteni és követni, igen fontos volt a feladatok precíz, érthető megfogalmazása.

Így jött létre a 16 feladatos, az elemi kombinatív képesség négy készségének 16 rész-készségét manipulatív (szenzomotoros) szinten lefedő diagnosztikus teszt. (Az itt közölt teszt tömörített és kicsinyített.)

A vizsgálat elemfajtaí 2 cm átmérőjű színes (barna, piros és zöld) korongok. A korongokból kellett a gyerekeknek egy és/vagy kételemű összetételeket képezni, oly módon, hogy a rendelkezésükre álló karton fagylaltos tölcésérekbe egy és/vagy kétgombócos fagylaltokat készítettek. A tölcésérek méretét a korongokhoz igazítottam. Olyan eszközöket választottam, amit minden gyerek jól ismer, s amelyekkel kapcsolatban kellemes tapasztalataik vannak. Fontos szempont volt, hogy a gyerekek szívesen vegyenek részt a vizsgálatban.

A feladatok megoldása kombinatorikai ismereteket nem feltételez, az elemi kombinatív képesség működéséhez erre nincs is szükség. Annak érdekében, hogy a színek ismeretének esetleges hiányosságai ne okozzanak tartalmi validitási problémát, a korongos tálcák oldalára csokoládé, eper illetve zöldalma képet ragasztottam. A szín és a fagylalt íze a feladatok szövegében is együtt szerepel. A validitás növelése érdekében korongok két oldalát színeztük és hasonló megfontolásból használtuk a tölcésérek is. Ez utóbbival elkerülhetővé vált a „pár” fogalmának használata és jelentősen nőtt az asztalra kirakott összetételek áttekinthetősége. A tesztcsomag további részei; egy részletes mérési útmutató, a létrehozott összetételek és a gyermek adatainak rögzítésére szolgáló értékelőlap, valamint a javítókulcs.

A fejlődés diagnosztikus feltérképezését szolgáló felmérésre 2004 október és 2005 január között került sor Hajdú-Bihar és Jász-Nagykun-Szolnok megyében. A vizsgálatba bevont hat általános iskolát és nyolc óvodát a reprezentativitás szempontjai szerint választottam ki. A mintát középső és nagy csoportos óvodások, valamint első és második osztályos tanulók alkották. A 14 intézményből összesen 798, korcsoportonként közelítőleg 200 gyerekekkel végeztük el a felmérést. A mintaválasztás egysége iskolák estében az iskolai osztály. Az óvodák esetében az életkor szerint heterogén összetételű vegyes csoportokból a négyévesnél idősebb gyerekek kerültek a mintába.

A középső és nagycsoportok kialakítását az adatrögzítés során életkor alapján végeztem. A minta adatait az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat. Az elemi kombinatív képesség felmérésének mintája

Évfolyam	Elemszám (fő)	Fiúk aránya (%)	Életkor átlaga (év)	Életkor relatív szórása (%)
Középső csoport	179	54,2	4,91	12
Nagycsoport	201	57,2	6,33	6
1. osztály	191	54,5	7,29	6
2. osztály	227	48,5	8,21	5
Összesen	798	53,4	–	–

A teljes teszt felvételéhez átlagosan közel 30 percre van szükség, ezért a 4–8 éves populáció életkori sajátosságait szem előtt tartva a vizsgálatot szakaszoltam. Az óvodás gyerekek mérését három, az iskolásokét két vizsgálati alkalommal végeztük. A fiatalabb gyerekek (óvodások) első alkalommal négy, a további két alkalommal hat-hat feladatot oldottak meg. Az iskolások esetében a próbamérés tapasztalatai alapján a 6–10-es felosztás mellett döntöttem. Az első alkalommal minden gyerek kevesebb feladatot kapott, mert átlagosan két-három percet igényelt az instruálás és a próbafeladatok elvégzése. A mérés a mérési útmutató alapján egyéni vizsgálaton történt.

Egy mérési alkalommal az ütemezésnek megfelelő számú feladatot olvastunk fel, egyenként lassan, érthetően, az aláhúzott részeket jól hangsúlyozva. Mivel a feladatok viszonylag bonyolultak, sok információt tartalmaznak, biztosítottam az újbóli felolvasás lehetőségét is. A gyerekek által kirakott összeállításokat minden feladat után feljegyeztük az értékelő lap megfelelő celláiba, a korongok színének nagy nyomtatott kezdőbetűit használva (pl. B, PZ). A felhasznált percek számát a mérési alkalmak végén rögzítettük.

A feladatok értékelése a javítókulcs szerint történt. Bár a teszten hibaelemzést lehetővé tevő itemek is szerepelnek, 16 ítemes, hibaelemzés nélküli értékelés mellett döntöttem. A teszt magas reliabilitásmutatói arra engednek következtetni, hogy így is megbízható képet kaphatunk a fejlődés folyamatairól, az egyes évfolyamok fejlettségi szintjéről. Ha a megoldás hibátlan, tehát mindenben megfelel a javítókulcsban megadottnak, 1, ha hibás, 0 került az értékelő lapon található pontozás táblázatba. Az eredményesebb fejlesztést segítő módszerek kidolgozásához a későbbiekben elvégezhető a hibaelemzés. A 2. táblázat a teszt jóságmutatóit korcsoportonkénti bontásban adja meg. Itemkihagyásos elemzést végeztem, ami megmutatja, hogyan változna (növekedne vagy csökkenne) a teszt megbízhatósága, adott feladat nélkül. Tekintettel arra, hogy az elemzés során problémás itemet nem találtam, az évfolyamonkénti adatok közül a 2. táblázatban csak legkisebb és a legnagyobb értékeket közlöm.

2. táblázat. Az elemi kombinatív teszt jóságmutatói

<i>Évfolyam</i>	<i>Reliabilitás</i>	<i>Reliabilitás az item kihagyásával min - max</i>	<i>Átlag (%p)</i>	<i>Relatív szórás (%)</i>	<i>Átlagos idő (perc)</i>
Középső csoport	0,92	0,91 – 0,92	38	81	31
Nagy csoport	0,91	0,90 – 0,91	42	73	29
1. osztály	0,88	0,87 – 0,88	47	59	22
2. osztály	0,86	0,85 – 0,86	58	44	22

Az elemi kombinatív képesség kritériumokhoz viszonyított fejlődése

A kritériumorientált diagnosztikus értékelés során az elérendő elsajátítási szinthez viszonyítunk (Vidákovich, 1990; Nagy, 2000c, 2003a). Az elsajátítási szint kritériumai a tartósság, a kiépülés, a szabályozási (absztrakciós) szint és az optimális használhatóság (működés, begyakorlottság). Tartósság szempontjából, aktuális, időleges és állandósult tudás, elsajátítási kritériumot használhatunk. A kiépülés kritériuma teszi lehetővé a tartalmi diagnózist azt, hogy az értékelendő képesség összetevőinek elsajátítási szintjéről is képet kapjunk. A szabályozási (absztrakciós) szint kritériumai szenzomotoros, szenzoros, szimbolikus, fogalmi. A használhatóság, a begyakorlottság öt szintje értékelendő, az előkészítő, kezdő, haladó, befejező és az optimális használhatóság szintje. A komplexitás szintjének kritériumai: elemi, egyszerű, összetett és komplex (Nagy, 2004b). A vizsgált kombinatív képesség tartóssági kritériuma: állandósult; kiépülési kritériuma: teljes lefedés; szabályozási (absztrakciós) kritériuma: szenzomotoros; használhatósági kritériuma: optimum; komplexitási kritériuma: elemi.

A kritériumok követése megvalósult, a mérésre nem lehetett előzetesen felkészülni (állandósult tartósság kritériuma), a felmérés során használt teszt feladatai lefedik az összetevők teljes rendszerét (kiépülési kritérium), és kidolgozásra kerültek a képesség kiépültségének és begyakorlottságának szintjét jelző mutatók is. Ezek ismertetésére később kerül sor.

A 2–5. ábrák vastag vonallal a négy elemi kombinatív készség, a 6. ábra pedig az elemi kombinatív képesség átlagos fejlődését ábrázolja középső csoporttól második osztályig. A pontsorok a részkészségek átlagos fejlődését szemléltetik, a szaggatott vonal alatti terület mutatja az optimumot elérők arányát. Az átlagos fejlettség középső csoportosoknál 38%p, a képesség fejlődésének kezdete tehát még korábbra tehető. A négy évfolyam adatai következetesen, egyöntetűen javulást mutatnak. A várakozásnak megfelelően a fejlődést logisztikus görbe írja le.

Ha egy képesség a megfelelő tevékenység gyakorlása révén fejlődik, és a fejlettebb képességgel ugyanabból a tevékenységből többet tudunk egy időegység alatt végezni, akkor a több gyakorlás nagyobb növekedéshez vezet. A képességek időegységre eső változása arányos az aktuális fejlettség szintjével (Molnár és Csapó, 2003). Ez a magyarázata, hogy az iskolába lépést követően a görbe meredeksége nő, a fejlődés felgyorsul. A

teljesítmény a vizsgált négy év alatt 58%p-ra növekszik, és a 20%p-os növekedés több mint fele az utolsó évben következik be. Meglepően nagyok az iskolák közötti különbségek (erre a későbbiekben visszatérek).

A részkészségek fejlettségéről a következő megállapítások tehetők. A fejlődést szisztematikusan befolyásolja az elemfajta száma. Szinte minden ábrán az átlag (vastag görbe) alatt helyezkednek el azon a részkészségek görbéi, melyeknél az elemfajta száma három (E3). Kivételt képez az ismétlés nélküli kombinálás egyik részkészsége (2. ábra). Az elsajátítás ezekben az esetekben lényegesen nehezebb és tovább tart.

Az ábrákról leolvasható az elsajátítási sorrend is. Szembetűnő, hogy az elemi kombinatív képesség készségei közül a gyerekek legkorábban és legkönnyebben az ismétlés nélküli kombinálást sajátítják el, ami megfelel az elméleti megfontolásoknak (Nagy, 2004b. 9. o.). A képezhető összetételek számát tekintve sorban az ismétlés nélküli variálás következik, ezt követi az ismétléses kombinálás, végül az ismétléses variálás. Utóbbinál a sorrend és az ekvivalens elemfajta egyaránt képezhet összetételt. Az elsajátítás sorrendje a vizsgált korosztályban ennek megfelelően alakul: egyértelműen a képezhető összetételek száma határozza meg. A 4–8 éves gyerekek manipulatív (szenzomotoros) szinten folytonos összehasonlítások révén jutnak el a megoldásig. Az új összetételt a már meglévőkhöz hasonlítják, így minél több az összetétel, annál több összehasonlítást kell elvégezniük – érthető tehát a jó megoldások számának szisztematikus csökkenése.

Az áttekinthetőség kedvéért az ábrákon és az összefüggésvizsgálatok során a következő rövidítéseket használom:

A készségeket nevük nagy kezdőbetűivel jelölöm:

IV: ismétléses variálás **INV:** ismétlés nélküli variálás
IK: ismétléses kombinálás **INK:** ismétlés nélküli kombinálás

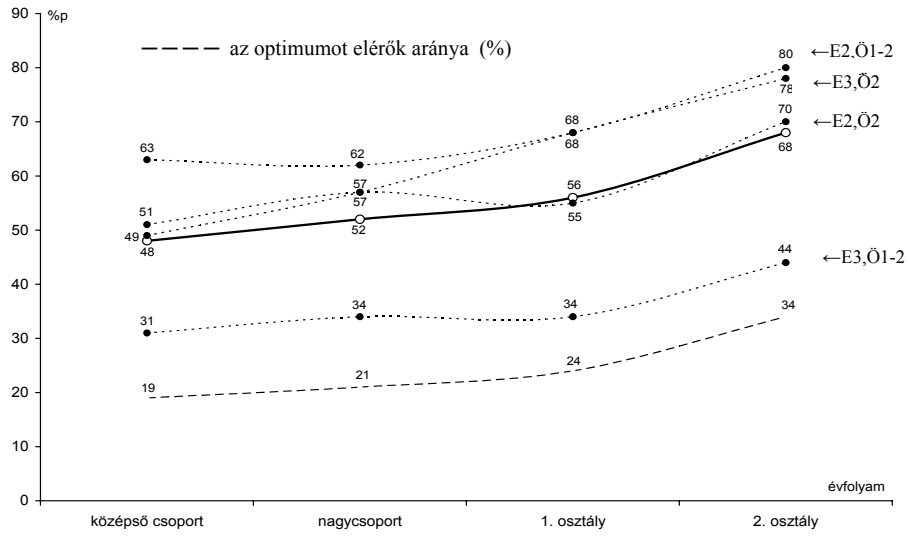
A részkészségek jelölésére az elemfajta számát és a képezhető összetételek hosszát, a következő jelölésekkel használom:

E2: elemfajta száma kettő **Ö2:** összetétel hossza kettő
E3: elemfajta száma három **Ö1-2:** összetétel hossza egy és kettő

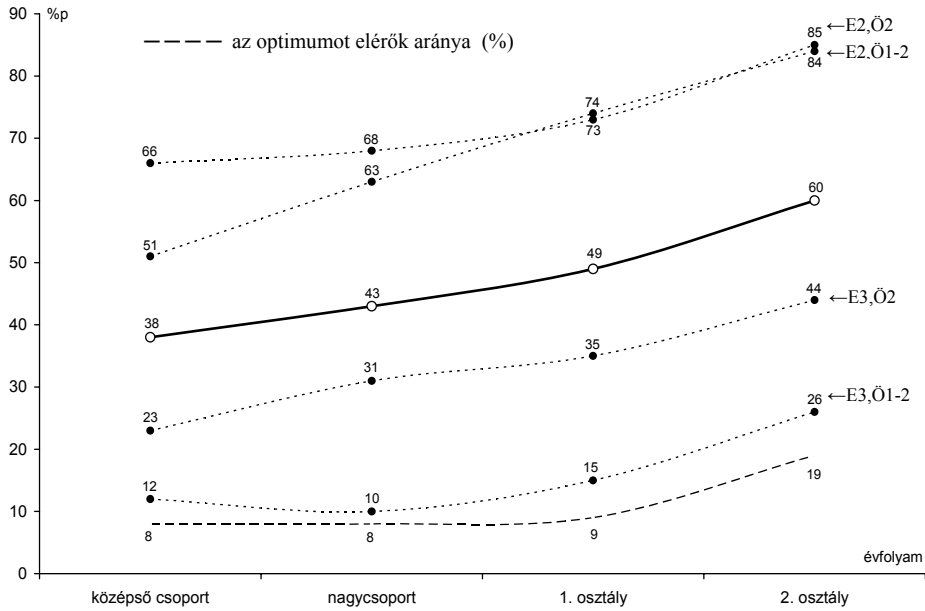
Az elemi kombinatív képesség belső összefüggései

A következőkben az elemi kombinatív képesség komponensei, a készségek és a részkészségek összefüggéseit vizsgálom. A készségek esetében a legkisebb korrelációs együttható az ismétlés nélküli variálás és az ismétlés nélküli kombinálás között adódott ($r=0,643$), a legmagasabb értéket ($r=0,736$) az ismétléses variálás és az ismétléses kombinálás között kaptam (3. táblázat).

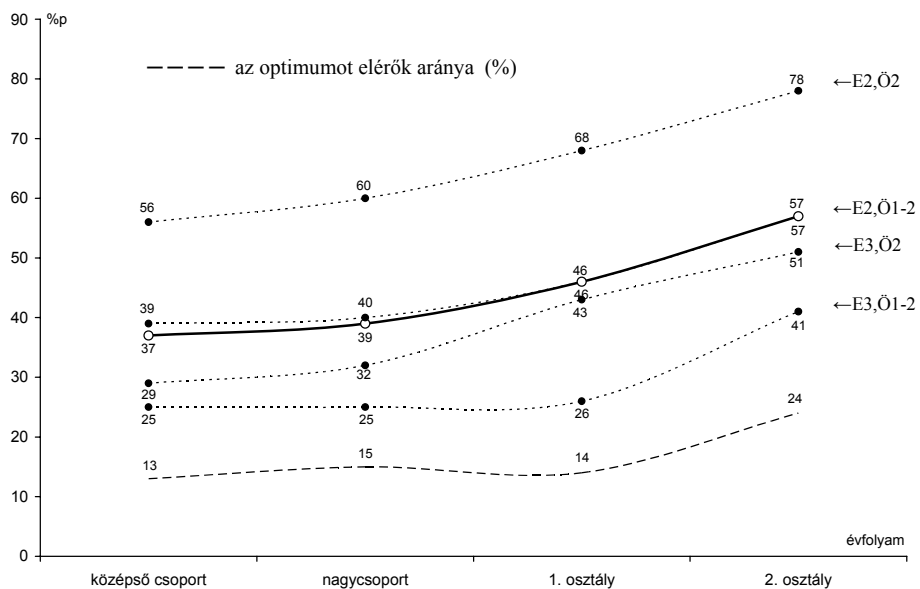
Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4-8 évesek körében



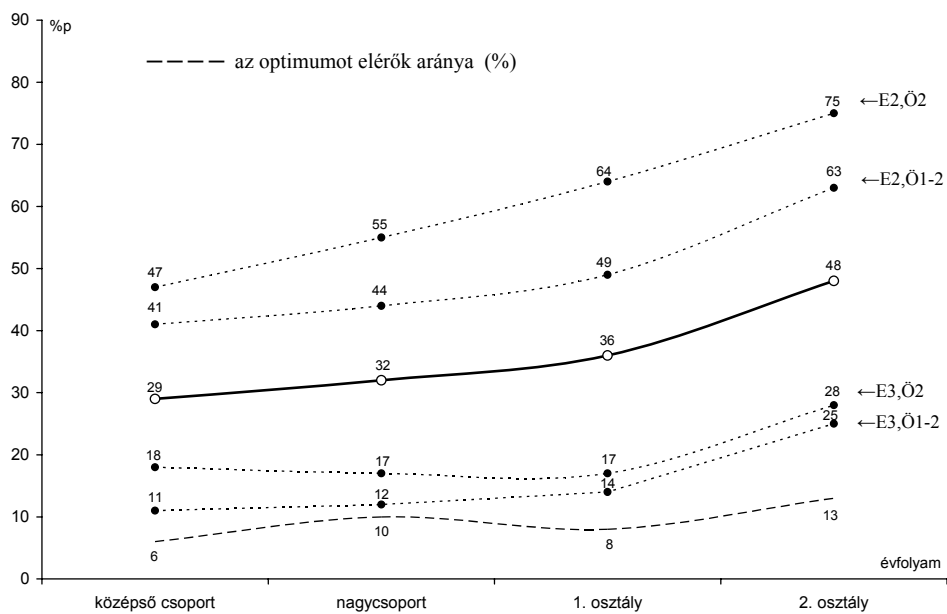
2. ábra
Az ismétlés nélküli kombinálás és részkészségei fejlődése



3. ábra
Az ismétlés nélküli variálás és részkészségei fejlődése

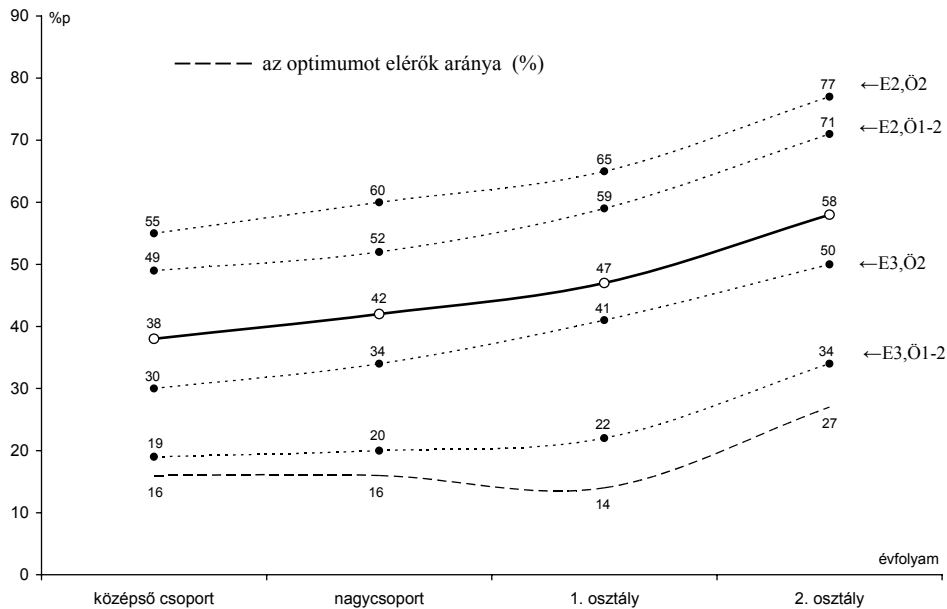


4. ábra
Az ismétléses kombinálás és részkészségei fejlődése



5. ábra
Az ismétléses variálás és részkészségei fejlődése

Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4-8 évesek körében



6. ábra
Az elemi kombinatív képesség fejlődése

A részkészségek esetében legkisebb érték $r=0,227$ az INV E2,Ö2 és az INV E3,Ö1-2 részkészsége között, a legmagasabb érték $r=0,668$ pedig a INK E2,Ö1-2 és a IK E2,Ö2 részkészsége között adódott. Az egyes készségek, részkészségek és a teljes teszteredmény közötti korreláció igen erős. A készségek közül legerősebb az ismétléses kombinálás esetében ($r=0,903$). Valamivel gyengébbek a részkészségeknek (feladatoknak) az elemi kombinatív képességgel való korrelációi, de valamennyi szignifikáns $p<0,01$ szinten is. Legmagasabb értéket, $r=0,728$ -at az IV E3,Ö2 esetében kaptam. A magas korrelációs együtthatókból a készségek és a részkészségek szoros kapcsolatrendszerére, a teszt homogén voltára következtethetünk. A magas feladat-képesség korrelációs együtthatók arra engednek következtetni, hogy néhány feladat felhasználásával szerkeszthető olyan teszt, amellyel a képesség fejlettsége nagy megbízhatósággal becsülhető. Az összefüggésvizsgálatok korcsoportonkénti eredményei azt mutatják, hogy a készségek viszonya gyakorlatilag független az életkortól.

3. táblázat. Az elemi kombinatív képesség készségeinek korrelációi

	<i>Ismétlés nélküli variálás</i>	<i>Ismétlésees variálás</i>	<i>Ismétlés nélküli kombinálás</i>	<i>Ismétlésees kombinálás</i>
Ismétlés nélküli variálás				
Ismétlésees variálás	0,700			
Ismétlés nélküli kombinálás	0,643	0,654		
Ismétlésees kombinálás	0,673	0,736	0,733	
Teszt	0,852	0,878	0,871	0,903

A táblázatban minden korrelációs együttható szignifikáns $p < 0,01$ szinten.

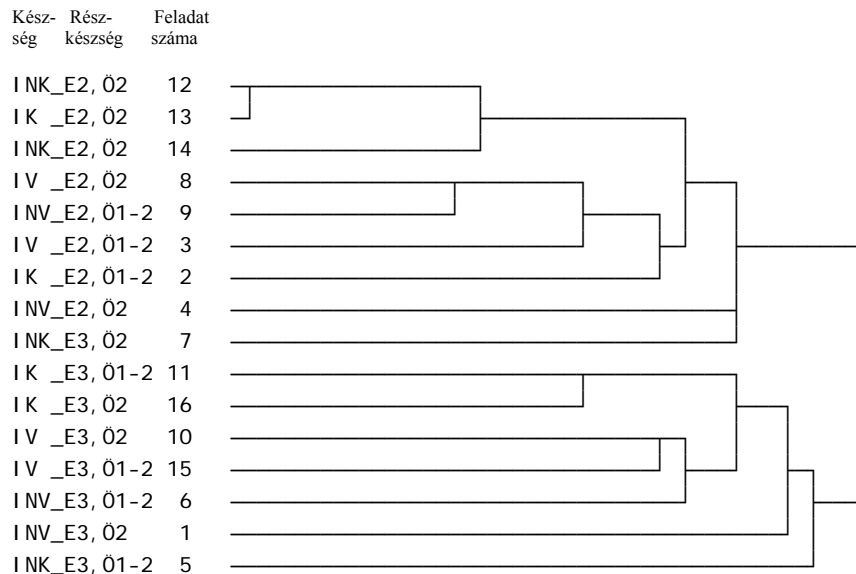
A készségek és részkészségek kapcsolatrendszerének mélyebb feltárását adja a regresszióanalízis. Az elemzés során függő változónak a teszteredményt, független változónak a készségeket, majd a részkészségeket is megtettem. A 4. táblázat utolsó oszlopában közölt ($r\beta$) értékeket 100-al szorozva %-ban kapjuk az adott készség által megmagyarázott variancia arányát. A regresszióelemzés is a rendszer homogenitását mutatja. Megállapítható, hogy az elemi kombinatív képességhez a négy készség arányosan járul hozzá, s ugyanez mondható el a részkészségekről is.

4. táblázat. A teszteredménnyel mint függő változóval végzett regresszióanalízis

	r	β	$r\beta$
Ismétlés nélküli variálás	0,852	0,261	0,222
Ismétlésees variálás	0,878	0,274	0,240
Ismétlés nélküli kombinálás	0,871	0,299	0,260
Ismétlésees kombinálás	0,903	0,306	0,276

A részkészségek kapcsolatrendszerének szemléletesebbé tététele érdekében klaszterelemzést végeztem (7. ábra.). Az eredmény alapján a következők fogalmazhatók meg. A dendrogram sajátága, hogy az elemfajták száma szerint elkülönülő csoportokat találhatunk. Ezekben belül szorosabban összefüggő csoportot alkotnak azok a feladatok, amelyeknél a képezhető összetételek száma hatnál kevesebb. Az eredmények és a kapcsolatok meghatározásában az elemszámnak és a képezhető összetételek számának van meghatározó szerepe.

Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4-8 évesek körében



7. ábra

Az elemi kombinatív képesség teszt feladatainak klaszteranalízise

Az eredményeket befolyásoló tényezők

A tesztek eredményeit több háttértényező befolyásolhatja. A következőkben a gyermek nemének, az anya iskolai végzettségének és a település típusának a hatását vizsgálom.

A nemek szerinti különbségek elemzésére évfolyamonként kétmintás t-próbákat végeztem (5. táblázat). Mivel a képzett részminták elemszáma viszonylag kicsi, a teljes mintán is megvizsgáltam a gyermek nemének eredményre gyakorolt hatását. Bár a lányok teljesítménye valamennyi korosztályban jobb, szignifikáns különbséget évfolyamonkénti bontásban csak az elsősöknél lehetett kimutatni. A különbség itt igen jelentős, 8,26 %p. Mivel az évenkénti fejlődés átlagosan 5%p, ez több mint másfél év fejlettségbeli különbségnek felel meg. A teljes mintában szintén szignifikáns a különbség: 5,22 %p, több mint egyévnnyi a lányok javára. Megállapítható tehát, hogy az elemi kombinatív képesség tesztel végzett felmérés során a lányok jobbnak mutatkoztak. Az eredmény nem meglepő; a fiúk és a lányok eltérő ütemű biológiai érésével, valamint a lányok verbális előnyével magyarázható, ami vélhetően a szabály megértésében segítette őket.

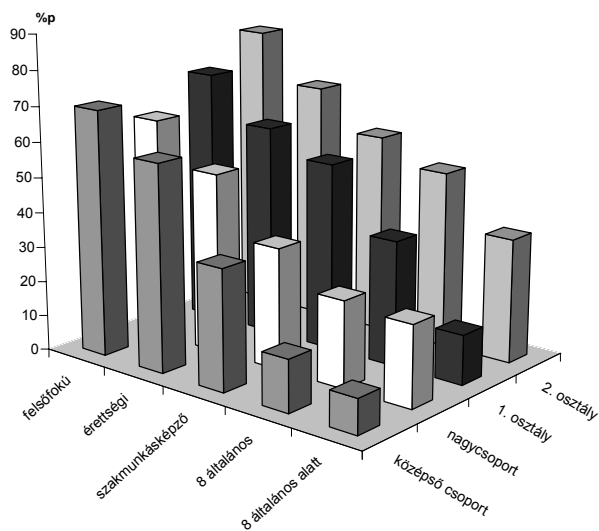
5. táblázat. A fiúk és lányok teljesítményeinek különbsége

Évfolyam	Fiú		Lány		Különbség szign.
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)	
Középső csoport	34,34	30,24	42,83	31,41	n. s.
Nagycsoport	41,68	30,00	41,93	30,31	n. s.
1. osztály	42,96	26,07	51,22	28,96	p < 0,05
2. osztály	57,32	25,64	58,70	26,14	n.s.
Teljes minta	44,36	29,16	49,58	29,74	P < 0,05

Vizsgálatok sora igazolta, hogy bizonyos környezeti tényezők, a családi háttér szerepe meghatározó a képességfejlődés szempontjából. A családi háttér jellemzésére az anya iskolai végzettségét választottam (ezt a vizsgálatba bevont gyerekek életkora is indokolja). Az eredményeket varianciaanalízissel hasonlítottam össze. Az elemzés egyik lehetséges módja a legalacsonyabb és a legmagasabb végzettségű szülők gyermekeinek fejlettsége közötti távolság megmutatása. A 8. osztályt be nem fejező anyák gyermekei igen kevesen vannak a mintában (bár ez az arány még mindig elkésztető), ezért az általános iskolát végzett és a felsőfokú végzettségű anyák gyermekeinek eredményét vettem össze. A különbség középső csoportos óvodásoknál 55,2%p, nagycsoportosoknál 38,6%p, az általános iskola első évfolyamán 37,2%p, a második évfolyamon 32%p, tehát mind a négy vizsgált évfolyamon feltűnően nagy, s a folyamatos csökkenés ellenére még a második osztályban is meghaladja a hat évnyit (8. ábra). Figyelemre méltó továbbá, hogy azok a középsősök, akik anyja felsőfokú végzettségű, fejlettebbnek bizonyultak (70%p), mint azok a másodikosok, akik anyja csak 8 osztályt végzett (50,3%p). Az eredmények érzékeltetik, mekkora előnnyel indulnak az iskolázottabb családi háttérrel rendelkező gyerekek.

A település jellege szerint két részre bontottam a mintát. A falun élő és a városi gyerekek eredményét évfolyamonként kétmintás t-próbával hasonlítottam össze (6. táblázat). Mivel szignifikáns különbséget évfolyamonkénti bontásban csak a középső csoportos óvodások és az elsősök esetében lehetett kimutatni a városi gyerekek javára, a nemek szerinti különbségek elemzéséhez hasonlóan a teljes mintán is megvizsgáltam a településjelleg összefüggését. Várakozásomnak megfelelően a különbség itt is szignifikáns, a városban élő gyerekek előnye kimutatható. Az eredmény azonban látszólagos, a városi gyerekek családi hátterével, a szülők magasabb iskolázottságával magyarázható (7. táblázat), ugyanis a városi mintában ötször több az egyetemet vagy főiskolát végzett anyák száma, s az érettségizettek is kétszeres.

Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4-8 évesek körében



8. ábra

Az elemi kombinatív teszt eredményei az anya iskolázottsága szerinti bontásban

6. táblázat. Az elemi kombinatív képesség a településjelleg függvényében

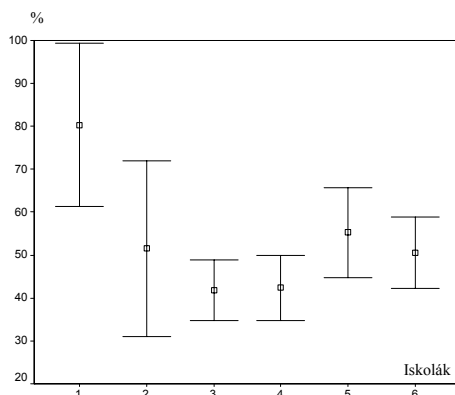
Évfolyam	Falu		Város		Különbség szign.
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)	
Középső csoport	23,93	22,24	56,32	31,14	p < 0,05
Nagycsoport	36,75	24,00	45,40	33,37	n. s.
1. osztály	42,05	28,43	54,98	24,33	p < 0,05
2. osztály	57,74	26,76	58,35	24,97	n. s.
Teljes minta	41,06	28,43	53,26	29,44	p < 0,05

7. táblázat. Az anya iskolai végzettségének eloszlása a településjelleg szerint (%)

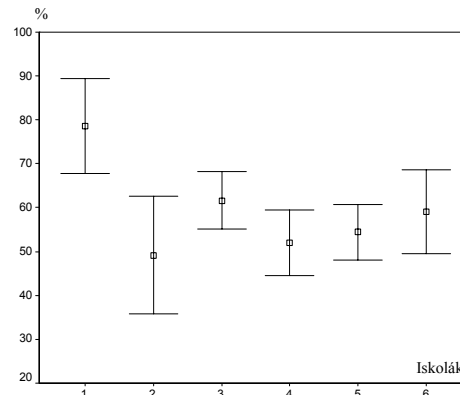
Település-típus	8 általános alatt	8 általános	Szakmunkás-képző	Érettségi	Felsőfokú
Falu	11,6	38,1	29,8	16,1	4,3
Város	3,7	20,0	20,0	33,3	22,9

Az iskolák közötti különbségek

A nemzetközi vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy Magyarország az iskolák közötti különbségek szerinti sorrendet bemutató lista elején helyezkedik el, ugyanakkor az iskolán belüli különbségek igen kicsik (Vári, Auxné, Felvégi, Rózsa és Szalay, 2002). A 9. és 10. ábrákon szembetűnő, hogy a vizsgálatban részt vevő hat általános iskola tanulójának eredménye is jelentős különbségeket mutat. Mind az első, mind a második évfolyamon kiemelkedően teljesítettek az egyes számmal jelölt intézmény tanulói. Ha ennek az iskolának az első és második évfolyamát összehasonlítjuk, homogenizáló hatások érvényesülését sejtethetjük (az átlag nem nő, a szórás csökken). A fejlődési folyamat a végéhez közelít. Feltételeztem, hogy az eredményt itt is egy másik változó befolyásolja, pontosabban, hogy ebbe az iskolába járnak a kedvezőbb családi háttérrel rendelkező tanulók, azonban ez a hipotézisem nem igazolódott. A szóban forgó városi iskola mintájában érettségizett és felsőfokú végzettségű az anyák 19%-a, szakmunkás vagy annál alacsonyabb végzettségű 81%. Így valószínűsíthető, hogy a kimagasló eredmény az óvodai fejlesztő hatásoknak köszönhető (abban az óvodában, ahová ezek a tanulók korábban jártak, nem végeztünk mérést). A hármas és négyes számú intézmények esetén az első iskolai évre tehető a fejlődési görbe felfutó szakasza, igen jelentős ugyanis az első és második évfolyam átlagainak különbsége. Összességében az ábra pozitív üzenete, hogy az elemi kombinatív képesség optimális elsajátításának segítése játékos formában az óvodai nevelés keretében, ezt követően az iskolai tanítási órákon is megvalósítható.



9. ábra
Iskolák közötti különbségek, 1. osztály



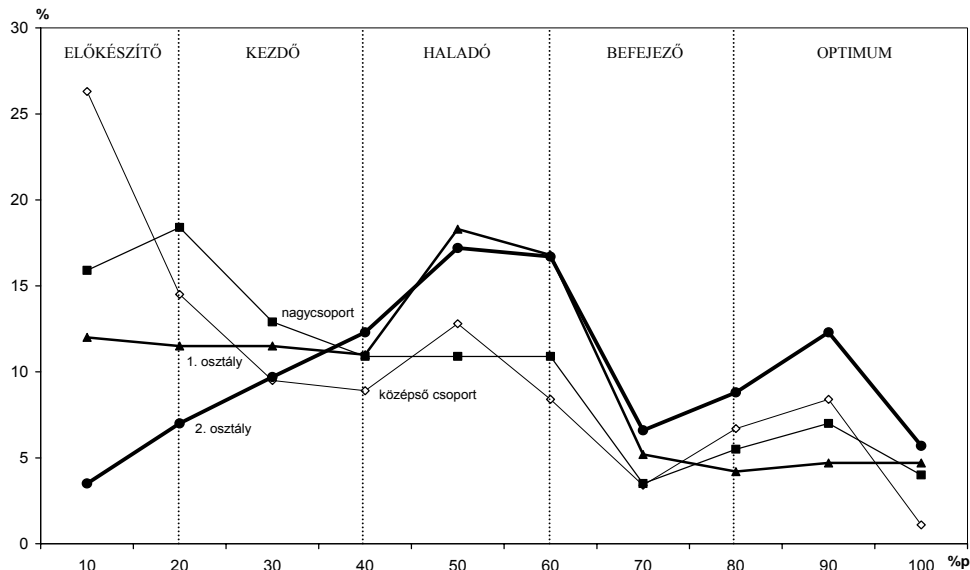
10. ábra
Iskolák közötti különbségek, 2. osztály

Az egyéni különbségek alakulása

A kritériumorientált fejlesztés érdekében részletesebb ismeretekre, további mutatókra van szükség. Ilyenek az elsajátítási szintek, hogy minden egyes gyerekről megállapíthassuk, hol tart a fejlődésben, mit kell még tenni az optimális elsajátítás érdekében. Ezek

kidolgozásának több feltétele is van: rendelkezni kell a szóban forgó képesség mérésére alkalmas olyan értékelő eszközzel, amely lefedi annak alapvető, koherens rendszert alkotó összetevőit és ezáltal alkalmas az analitikus diagnózisra, továbbá arra, hogy az elsajátítás kezdetétől az optimális szint eléréséig vagy a stagnálás bekövetkeztéig mérni lehessen vele (Nagy, 2003a, 2003b, 2004a). A kiinduló feltétel adott, az elemi kombinatív képesség mérésére alkalmas kritériumorientált, diagnosztikus tesztet már bemutattam.

A következő feltétel, hogy az elsajátítás kezdetétől az optimális elsajátításig megfelelő metszetekben felmérjük a fejlődés folyamatát. A felmérést 4–8 évesek körében végeztem, de a négyévesek teljesítménye arra enged következtetni, hogy a fejlődés korábban, 2–3 éves kor körül kezdődik. A stagnálás a második évfolyamon még nem, a fejlődés folyamatosan gyorsuló ütemét figyelembe véve várhatóan 3. osztály végére következik be. Megfontolandó tehát az országos felmérés kiterjesztése a harmadik évfolyamra. Az elsajátítási szintek kidolgozásának feltétele az is, hogy valamennyi metszetre vonatkozóan ismerjük a különbségek mértékét és arányait tükröző eloszlásokat: ezek az adatok a 11. ábráról leolvashatók. Feltétel továbbá, hogy valamennyi metszetre ismerjük a relatív szórást és a reliabilitást: ezeket a 2. táblázat tartalmazza. Mivel mindenfajta mérésnek van hibája és számolni kell a teszt felvételét, értékelését zavaró körülményekkel is, fel sem merülhet, hogy az optimális elsajátítás, használhatóság kritériuma 100% legyen. A reliabilitás értékének négyzete százalékban kifejezve mutatja meg, mekkora lehet a valószínű mérési hiba nélküli eredmény (Nagy, 2003b): esetünkben 80%. A mérési hiba miatt tehát nem lenne helyes 80 %-nál magasabb optimális elsajátítási kritériumot előírni.



11. ábra
Elemi kombinatív képesség. A fejlődésbeli különbségek alakulása

Az elsajátítás egyéni különbségeit a relatív szórás fejezi ki. Nagy (2000a, 2003b) szerint a fajspecifikus öröklött sajátságok relatív szórása általában 10% körüli, és a népesség mintegy kétharmada az átlagtól legföljebb $\pm 10\%$ -nyira tér el. Ez a fajspecifikus optimum. Az idetartozó személyek szóban forgó öröklött komponense optimálisnak mondható. Az optimális elsajátítás a populációban akkor következik be, amikor a relatív szórás 10% körüli értékre csökken. Tekintettel arra, hogy a relatív szórások viszonylag magasak, nem közelítik a 10% körüli értéket, az optimális elsajátítás kritériumát a reliabilitás által előírtan megfelelően 80%-nak célszerű venni. Tehát az elemi kombinatív képesség (szenzomotoros szint) esetében 80 %p fölötti eredmény tekinthető optimális elsajátításnak, használhatóságnak. Amennyiben az országos felmérés eredményei mást mutatnak, és szükségessé teszik, az optimális elsajátítás kritériuma emelhető.

A kritériumorientált adatelemzés nem elégszik meg az optimális elsajátítás kritériumának meghatározásával. Az egyének közötti különbségek eloszlásának további előkészítő, kezdő, haladó és befejező elsajátítási szintekre bontásának célja, hogy ne csak azt tudjuk, mekkora a távolság az optimum eléréséig, hanem azt is, milyen jellegű az aktuális fejlettségi szint, és ennek ismeretében meghatározhassuk a konkrét fejlesztési feladatokat (Nagy, 2000c, 2003a, 2004b). Szükség van tehát az eloszlások vizsgálatára, jellegzetességeik megfigyelésére. A 11. ábrán látható eloszlások jellemzője, hogy az óvodások közül igen sok gyerek esik a skála alsó harmadába, kisiskolásoknál a módusz középső harmadban található. Az eloszlások jellegzetességeit figyelembe véve ezért az elsajátítási szinteket célszerű 20%p-ban meghatározni.

A 8. táblázat adatai megmutatják, hogy a gyerekek hány százaléka tartozik a különböző elsajátítási szintekhez. A középső csoportosok 41%-a előkészítő, 12%-a kezdő szinten tart, tehát a vizsgált négyévesek mintegy fele nem tudta megoldani a feladatokat. A másodikosoknak már csak negyede esik ebbe a két tartományba. Az optimumot elérők aránya másodikosban ugrásszerűen megnő, míg a megelőző három évben a fejlődésre nem az optimumot elérők számának növekedése, hanem a szintek közötti átrendeződés a jellemző.

8. táblázat. Fejlődésbeli különbségek alakulása. Elemi kombinatív képesség (%)

Korcsoport	Előkészítő szint	Kezdő szint	Haladó szint	Befejező szint	Optimum
Középső csoport	41	12	19	12	16
Nagycsoport	34	17	18	15	16
1. osztály	23	17	24	22	14
2. osztály	11	14	25	23	27

A kritériumorientált fejlesztés nélkülözhetetlen eszköze az egyéni fejlődési mutató. Az elemi kombinatív képesség egyéni fejlődési mutatója táblázatos formában tartalmazza a négy elemi készség és a 16 részkészség adatait. Kitöltése az értékelőlap 16 pontos értékelése alapján történik, pipát (✓) teszünk a mérés időpontjában már működő, kérdőjel (?) a még nem működő részkészség megfelelő cellájába, így részletes diagnosztikus

Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4-8 évesek körében

térképet kapunk. A teszt elemeinek táblázata alatt található két számsort tartalmazó táblázatban a pipák számát kikeresve az alatta lévő százalékkal együtt bekarikázzuk. A bekarikázott két szám kifejezi az elemi kombinatív képesség aktuális átlagos fejlettségét és megmutatja a globális diagnózis eredményét. Ez utóbbi azért fontos, mert az elsajátítási folyamat különböző szintjein különböznek a fejlesztés feladatai is (Nagy, 2004b).

9. táblázat. Az elemi kombinatív képesség egyéni fejlődési mutatója

(Értékelés: ✓ = működik, ? = még nem működik. V = variálás; K = kombinálás; I = ismétléses; IN = ismétlés nélküli; E = elemfajta száma; Ö = összetételek hossza; p = elért pontok (pipák) száma, alatta a %-os eredmény. Az egymás alatti két szám bekarikázandó.)

Sorszám	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Készség	INV	IK	IV	INV	INK	INV	INK	IV	INV	IV	IK	INK	IK	INK	IV	IK
Rész-készség év hó	E3, Ö2	E2, Ö1-2	E2, Ö1-2	E2, Ö2	E3, Ö1-2	E3, Ö1-2	E3, Ö2	E2, Ö2	E2, Ö1-2	E3, Ö2	E3, Ö1-2	E2, Ö1-2	E2, Ö2	E2, Ö2	E3, Ö1-2	E3, Ö2
2004	11	?	?	?	✓	?	?	?	✓	✓	?	?	✓	?	?	?
2004	11	?	?	?	✓	?	?	✓	✓	✓	?	?	✓	✓	?	?
2004	11	✓	?	✓	✓	?	?	✓	✓	✓	?	?	✓	✓	?	?
2004	11	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓	?	?	✓	✓	✓	✓

Előkészítő szint	Kezdő szint	Haladó szint	Befejező szint	Optimum
P = 0 1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	13 14 15 16
% = 0 6 13 19	25 31 38	44 50 56	63 69 75	81 86 94 100

A 9. táblázat kitöltéséhez évfolyamonként kiválasztottam egy-egy átlagos fejlettségű gyerek adatait. A pedagógiai gyakorlatban az egyéni fejlődési mutató, ahogyan azt a neve is tükrözi egy gyermek évenként változó adatait tartalmazza.

A teszt rövid változata

Az elemi kombinatív képesség tesztjének az a funkciója, hogy diagnosztikus képet nyújtson a képesség fejlettségéről, ennek ismeretében nyílik lehetőség az egyéni fejlettségi szinthez igazodó képességfejlesztésre. A tesztek használhatóságát nagymértékben befolyásolja a megoldásukhoz szükséges idő (Nagy, 2000b). A képesség fejlettségének első alkalommal elvégzett diagnosztikus feltárása átlagosan 26 percet vesz igénybe, óvodások esetében ez 30 perc, de kisiskolásoknál is meghaladja a 20 percet (2. táblázat). Annak érdekében, hogy a fáradtság ne befolyásolja az eredményeket a teljes teszt felvételére két, illetve három mérési alkalommal kerülhet csak sor. A készség és képességfejlesztő munka szempontjából többnyire elegendő közelítő pontossággal tudni, hol tartanak az elsajátításban a gyerekek. Célszerű tehát a gyakorlati alkalmazás szempontjából olyan teszt kidolgozása, amely a lehető legrövidebb idő alatt képet ad a gyerek képességének fejlettségéről. Praktikus okokból olyan rövidített változat létrehozására törekedtem, ami egyetlen mérési alkalommal felvehető, ugyanakkor megbízható. Tartozik

hozzá egy szorzó, amelynek segítségével a rövid változattal végzett vizsgálatban kapott tesztpontot át lehet számítani diagnosztikus tesztpontra.

Az elemi kombinatív képesség a variálás és kombinálás ismétlés nélküli és ismétléses változataiból, ezek részkészségeiből szerveződik. A képesség diagnosztikus tesztje az összetevők fejlettségének feltárását szolgálja. A rövid változatba a diagnosztikus tesztből olyan feladatokat válogattam, amelyek legjobban mutatják a gyerekek fejlettségét. kidolgozás során a következő szempontokat tartottam szem előtt (a) a szerveződés megtartása; (b) legalább 90%-os biztonsággal mutassa meg az elemi kombinatív képesség diagnosztikus tesztrel mérhető fejlettségét; (c) a képesség minden készségéből szerepeljenek feladatok a rövid tesztben; (d) a részkészségek, az elemfajták száma és a képezhető összetételek hossza szerint arányosan jelenjenek meg a rövid változatban is (Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné, 2004).

10. táblázat. Az elemi kombinatív képesség tesztrövidítése: regresszióanalízis

Lépés sorszáma	Belépő feladat	r_{β} (%)	$+ r_{\beta}$ (%)
1.	8.	53,0	53,0
2.	11.	70,1	17,1
3.	13.	79,4	9,3
4.	10.	84,0	4,6
5.	4.	87,3	3,3
6.	2.	90,0	2,7
7.	1.	92,1	2,1
8.	5.	93,8	1,7
9.	3.	95,1	1,3
10.	16.	96,1	1,0
11.	14.	97,2	1,1
12.	7.	98,0	0,8
13.	15.	98,6	0,6
14.	9.	99,2	0,6
15.	12.	99,6	0,4
16.	6.	100,0	0,4

A táblázat vastaggal szedett sorai jelölik a rövid változatot alkotó feladatokat.

A 16 feladatos teszt rövidítésére lépésenkénti regresszióanalízist alkalmaztam. Az elemzést a teljes mintán és korcsoportonként is elvégeztem. A teljes mintán végzett elemzés eredményét a 10. táblázatban foglaltam össze. Az egyes elemzésekben voltak ugyan eltérések, hogy mely feladatok bírtak legnagyobb magyarázóerővel, de a különböző regresszióanalízisek eredményeinek közös jellemzője, (b) hogy hét feladat már lefedte a variancia legalább 90%-át. Nem minden esetben teljesült azonban a (c) szempont, nem mindenütt szerepelt az első hét belépő között valamennyi készség feladata. Kiderült, hogy nyolc feladattal már teljesíthető az utóbbi feltétel is. A továbbiakban ki kellett választani azt a nyolc feladatot, amelyek között a részkészségek arányosan jelen-

Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4-8 évesek körében

nek meg. A (d) szempont teljesülése érdekében került be a rövid változatba a 13-as (IK E2,Ö2) helyett a 12-es feladat (INK E2, Ö1-2), annak ellenére, hogy nem tartozik a legnagyobb magyarázóerővel bíró feladatok közé. A rövid változatot végül a 11. táblázatba foglalt nyolc feladat alkotja. A DIFER Programcsomag egyes rövid tesztváltozatai esetében a feladatok a diagnosztikus teszteken piros sorszámot kaptak. Célszerű az elemi kombinatív képesség teszt esetén is ezt a megoldást választani.

11. táblázat. Az elemi kombinatív képesség teszt rövid változatának feladatai és pontjai

Elemfajták száma	2		3		Elérhető pontok száma
	2	1 és 2	2	1 és 2	
Összetételek hossza	2	1 és 2	2	1 és 2	
ismétlés nélküli VARIÁLÁS	4	(9)	1	(6)	2
ismétlése VARIÁLÁS	8	(3)	10	(15)	2
ismétlés nélküli KOMBINÁLÁS	(14)	12	(7)	5	2
ismétlése KOMBINÁLÁS	(13)	2	(16)	11	2
<i>Elérhető pontok száma</i>	2	2	2	2	8

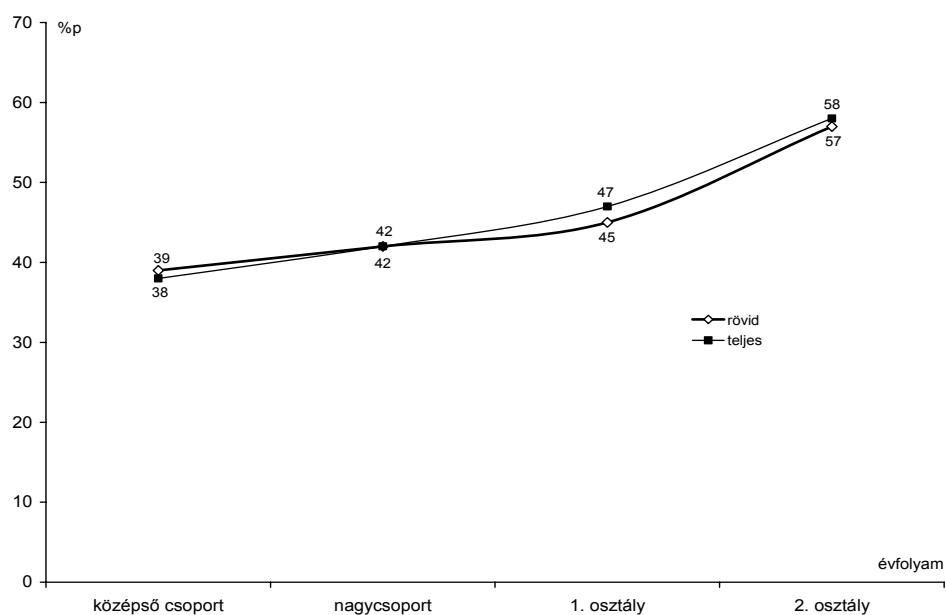
Megjegyzés: a zárójeles számok a diagnosztikus teszt azon feladatainak sorszámai, melyek nem kerültek be a rövid változatba.

Hibaelemzés nélküli értékelés esetén a rövid változattal maximálisan nyolc pontot lehet elérni (készsegenként kettőt), ezt *kettővel* szorozva megkapjuk a diagnosztikus teszt maximális pontszámát.

A rövid változat reliabilitása 0,82, vagyis kellő megbízhatósággal működik. (A rövid változat kidolgozása során hozott döntések helyességét igazolja, hogy a 13. feladat megtartása esetén ugyancsak 0,82 reliabilitás értéket kaptunk volna.) A diagnosztikus teszt és a rövid teszt korrelációja kifejezetten erős, $r=0,97$. Az átlagok és szórások mind a négy életkori metszetben jó egyezést mutatnak. A diagnosztikus és a rövid tesztváltozat esetén kapott relatív szórásértékeket a 12. táblázat közli. Óvodában a diagnosztikus és a rövid változat átlaga között csak a középső csoportosoknál mutatkozik eltérés, mindössze 1%p, iskolásoknál is minimális 2%p illetve 1%p a különbség. Az átlagok közelítő egyezését a 12. ábra szemlélteti.

12. táblázat. Az elemi kombinatív képesség relatív szórásértékei (%) a diagnosztikus és a rövid teszten

Teszt	Középső csoport	Nagycsoport	1. osztály	2. osztály
Diagnosztikus	81	73	59	44
Rövid változat	82	78	62	47

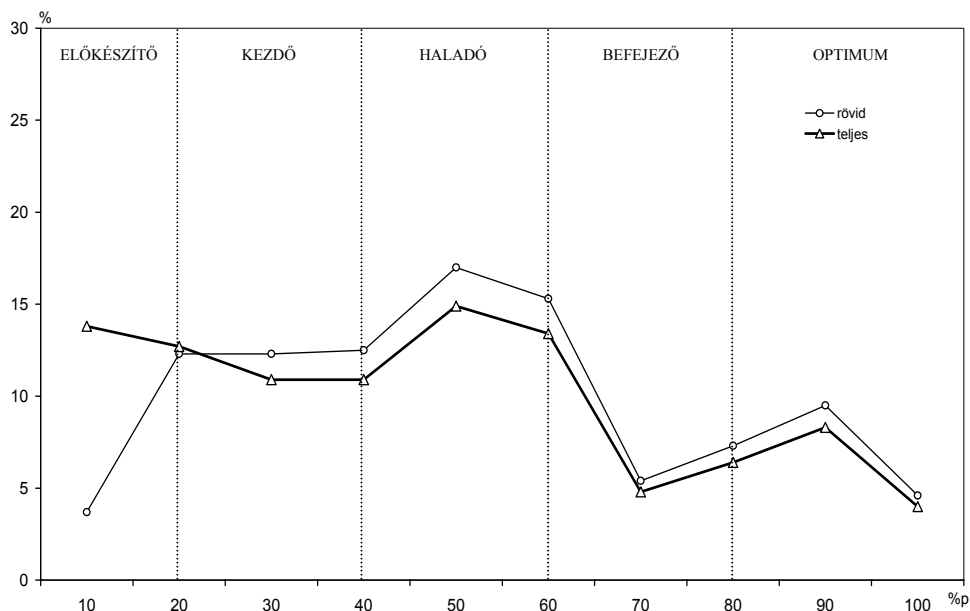


12. ábra

Az elemi kombinatív képesség fejlődése a diagnosztikus és a rövid teszt eredményei alapján

A diagnosztikus és a rövid teszt eloszlása szintén jó egyezést mutat (13. ábra). Az elsajátítási szintek közül egyedül az előkészítő szinten figyelhető meg jelentősebb eltérés. A 13. táblázat adataiból látható, hogy a rövid és a diagnosztikus tesztváltozat közel azonos arányban osztotta meg a gyerekeket az öt elsajátítási szint között. A vizsgált gyerekek 84%-a a rövid változattal végzett mérés esetén is ugyanabba a szintbe sorolódik, mint a diagnosztikus tesztrel végzett vizsgálatkor. A gyerekek további 16%-ánál pozitív irányba egy fejlettségi szintnyi eltérést okoz a rövid tesztrel végzett mérés.

Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4-8 évesek körében



13. ábra

Az elemi kombinatív képesség fejlettségbeli különbségeinek alakulása: a diagnosztikus és a rövid teszt eloszlása

13. táblázat. A gyerekek megoszlása (%) az elemi kombinatív képesség elsajátítási szintjei között a diagnosztikus és a rövid tesztváltozat esetében

Teszt	Előkészítő szint	Kezdő szint	Haladó szint	Befejező szint	Optimum
Diagnosztikus	26	15	21	18	19
Rövid változat	16	17	24	20	21

Összegzésként tehát megállapítható, hogy az elemi kombinatív képesség tesztnek létrehozható a rövid változata, melynek terjedelme a diagnosztikus teszt fele. A rövid tesztváltozat a képesség minden készségére tartalmaz feladatokat, strukturálisan lefedi a diagnosztikus tesztet. Használatával megbízható becslést lehet adni a képesség fejlettségéről. A rövid változat alapján egyértelműen megállapítható, hogy a gyermek, a csoport fejlődése melyik elsajátítási szinten tart, s e becslés többnyire elegendő a fejlesztő játékok megtervezéséhez (Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné, 2004).

Összegzés

Az elemi kombinatív képesség a személyiség alapszerének egyik kulcsfontosságú képessége, négy készségből és 16 részkészségből szerveződő komponensrendszer. Az elemi kritikus képességek egyike, ezért minden ép növendékben optimális működésűvé és állandósult tartósságúvá kell fejleszteni.

Szükséges egyéni különbségekkel jellemezhető, években mérhető fejlődése igen korán, feltehetően két-három éves kor körül kezdődik. A vizsgálat alapján megállapítható, hogy az óvodai évek alatt kimutatható fejlődés üteme az iskolába lépést követően felgyorsul, de a plafoneffektus második évfolyamon még nem érzékelteti hatását. Kimutatható a lányok előnye a fiúkkal szemben és a képesség fejlettségének nagymértékű függése a családi háttértől, az anya iskolai végzettségétől.

A gyerekek fejlődésbeli eltéréseihez a pedagógiai munkának kell alkalmazkodnia. Már az óvodai évek alatt fel kell vállalni a képesség játékos formában történő, szándékos segítségét, megelőzve ezzel az elmaradások növekedését. A későbbiekben pedig túl kell lépni a tantárgyi kereteken, és minden lehetséges tárgyban meg kell találni a fejlesztés lehetőségeit.

A bemutatott elemi kombinatív képességet vizsgáló manipulatív (szenzo-motoros) teszt olyan diagnosztikus térképet ad a képesség fejlettségéről, amely kiindulásul szolgálhat a fejlesztő munkához. Segítségével feltárható, hogy a képesség mely összetevői szorulnak még fejlesztésre, gyakorlásra. A fejlesztésre szoruló gyerekeknél rendszeres időközönként végzett felméréssel nyomon követhető az egyéni fejlődés. A teszt rövid változata az átfogó globális diagnózis eszköze, praktikus célokat szolgál, megbízható becslését adja a képesség fejlettségének. A gyerekek fejlődésének nyomon követésekor az elsődleges mérési céloknak megfelelően alkalmazható a diagnosztikus vagy a rövid tesztváltozat.

A kutatás soron következő feladata az elsajátítás folyamatának országos reprezentatív mintán történő feltérképezése, az eredmények alapján a fejlődési görbék pontosítása, szükség szerint az elsajátítási szintek határainak módosítása. Az alkalmazás és terjesztés csak ezt követően kezdődhet, ennek lehetőségét kínálja a DIFER Programcsomag, melynek tesztrendszer a kellő alapossággal elvégzett előkészítő munkálatokat követően kiegészülhet az elemi kombinatív képesség teszttel.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok *Nagy József* professzornak, aki témavezetőként segítette és támogatta munkámat. Köszönöm továbbá *Józsa Krisztiánnak* a rövidített tesztváltozat elkészítéséhez nyújtott tanácsait, és a vizsgálatban részt vevő óvodák vezetőinek, általános iskolák igazgatóinak, hogy lehetővé tették, a közreműködő egyetemi hallgatónak, hogy áldozatos munkájukkal segítették a felmérés lebonyolítását.

Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4-8 évesek körében

Irodalom

- Csapó Benő (1979): *A kombinatív képesség és értékelésének feltételei*. Acta Univ. Szeged de A. J. nom. Sectio Paed. et Psych. Ser. Spec. Pead., Szeged.
- Csapó Benő (1983a): A kombinatív képesség és műveleteinek vizsgálata 14 éves tanulónál. *Magyar Pedagógia*, **83**. 1. sz. 31–50.
- Csapó Benő (1983b): A kombinatív képesség bonyolult rendszerként való leírásának stratégiája. *Acta Univ. Szeged de A. J. nom. Sectio Paed. et Psych.* No. 25. 97–113.
- Csapó Benő (1985a): A kombinatív képesség fejlődését befolyásoló tényezők. *Acta Univ. Szeged de A. J. nom. Sectio Paed. et Psych.* 65–87.
- Csapó Benő (1985b): A struktúra és a tartalom szerepének vizsgálata izomorf kombinatorikai feladatokban. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **40**. 1. sz. 19–34.
- Csapó Benő (1987a): A kritérium-orientált értékelés. *Magyar Pedagógia*, **87**. 3. sz. 247–266.
- Csapó Benő (1987b): A kombinatív képesség fejlesztése az általános iskolában. *Pedagógiai Szemle*, **37**. 9. sz. 844–853.
- Csapó Benő (1988): *A kombinatív képesség struktúrája és fejlődése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2001): A kombinatív képesség fejlődésének elemzése országos reprezentatív felmérés alapján. *Magyar Pedagógia*, **101**. 4. sz. 511–530.
- Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Inhelder, B. és Piaget, J. (1967): *A gyermek logikájától az ifjú logikájáig*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Molnár Gyöngyvér és Csapó Benő (2003): A képességek fejlődésének logisztikus modellje. *Iskolakultúra*, **13**. 2. sz. 57–69.
- Nagy József (2000a): *XXI. század és nevelés*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Nagy József (2000b): Összefüggés-megértés. *Magyar Pedagógia*. **100**. 2. sz. 141–185.
- Nagy József (2000c): A kritikus kognitív készségek és képességek kritériumorientált fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, **50**. 7–8. sz. 255–269.
- Nagy József (2001): A személyiség alaprendszere: a célorientált pedagógia elégtelensége, a kritériumorientált pedagógia lehetősége. *Iskolakultúra*, **11**. 9. sz. 22–38.
- Nagy József (2003a): Az eredményesebb képességfejlesztés feltételeiről. *Iskolakultúra*, **13**. 8. sz. 40–52.
- Nagy József (2003b): A rendszerező képesség fejlődésének kritériumorientált feltárása. *Magyar Pedagógia*, **103**. 3. sz. 269–314.
- Nagy József (2004a): Olvasástanítás: a megoldás stratégiai kérdései. *Iskolakultúra*, **14**. 3. sz. 3–26.
- Nagy József (2004b): Az elemi kombinatív képesség kialakulásának kritériumorientált diagnosztikus feltárása. *Iskolakultúra*, **14**. 8. sz. 3–20.
- Nagy József, Fazekasné Fenyvesi Margit, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor (2002a): *Diagnosztikus fejlődés-vizsgáló rendszer 4–9 évesek számára*. OKÉV, KÁOKSZI, Budapest.
- Nagy József, Fazekasné Fenyvesi Margit, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor (2002b): *Az alapkészségek fejlődése 4-8 éves életkorban*. OKÉV, KÁOKSZI, Budapest.
- Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor, Fazekasné Fenyvesi Margit (2004): *DIFER Programcsomag: Diagnosztikus fejlődésvizsgáló és kritériumorientált fejlesztő rendszer 4-8 évesek számára*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Piaget, J. (1969): *Válogatott tanulmányok*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Schön István (1999): A kombinatorikus kémiától a kombinatív gondolkodásig.
<http://peptid.chem.elte.hu/RG/kozl/rh1.htm>

Hajduné Holló Katalin

Vári Péter, Auxné Bánfi Ilona, Felvégi Emese, Rózsa Csaba, Szalay Balázs (2002): Gyorsjelentés a PISA 2000 vizsgálatról. *Új Pedagógiai Szemle*, **52**. 1. sz. 38-65.

Vidákovich Tibor (1990): *Diagnosztikus pedagógiai értékelés*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

ABSTRACT

KATALIN HOLLÓ HAJDUNÉ: CRITERION-REFERENCED DIAGNOSTIC ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF THE COMBINATIVE ABILITY OF 4-8-YEAR-OLDS

This study presents an assessment instrument for the criterion referenced analytic diagnosis of combinative ability. 4-8-year-old children in a layered sample (N=798) were administered the test for a cross-sectional analysis of development. The results show that the average performance is 38%p for 4-year-olds and 58%p for 5-year-olds. This suggests that the development of this ability begins around 2-3 years of age and continues possibly until adolescence. At the same time, extreme differences were found between individuals, which makes it impossible to predict the course of development in later years.

Magyar Pedagógia, **104**. Number 3. 263–292. (2004)

Levelezési cím / Address for correspondence: Hajduné Holló Katalin, Napköziotthonos Óvodák, H-4069 Egyek, Óvoda u. 4-8.

Melléklet

Elemi kombinatív képesség teszt 4–8 évesek számára

Eszköz:

- 2 cm átmérőjű, mindkét oldalán azonos színű barna (B), piros (P) és zöld (Z) karton vagy műanyag korong színenként 10 db
- kartonból kivágott natúr színű fagyaltos tölszér 16 db
- csokoládé, eper és zöldalma képpel jelölt, fehér műanyag tálca 1-1 db
- jelöletlen fehér műanyag tálca 1 db

„Egy történetet fogok neked elmondani.

Egy tavaszi napon az óvodások/iskolások kirándulni indulnak. Útközben egy fagyizóhoz érnek. Szólnak az óvó/tanítónéninek, hogy nagyon szeretnék fagyaltot enni. Rendben van, mondja az óvó/tanítónéni, de kétgombócosnál nagyobb fagyit senki nem ehet, többre nincs pénzünk. Persze ha valaki ezt sokallja, vagy könnyen megfájdul a torka, kérhet egygombócosat. Bemennek a fagyizóba, s látják, hogy barna piros és zöld színű fagyit van. Az óvó/tanítónéni elmondja, hogy a barna csokoládé, a piros eper, a zöld pedig zöldalma ízű. Ezekből lehet választani.

„Most fagyaltosat fogunk játszani. Neked kell kiszolgálni a gyerekeket!

Nézd ezek a kis tálkák a fagyaltos edények. Ebben találsz a barna színű csokoládé, ebben a piros eper és ebben itt a zöldalma fagyit. A tölszéreket erre a tálcára helyeztem. Én mindig elmondom milyen fagyit készíthetsz, Te pedig ide kirakod azokat.

Próbáljuk ki!

- Rakj ki egy egygombócos fagyit!
- Most egy kétgombócosat! (kérjük, hogy a gombócokat egymás mellé rakja) (a folytatás attól függ milyen kétgombócosat rakott)
- Rakj egy ugyanilyet, de cseréld fel benne a gombócokat. Így (mutatom). Látod ez nem ugyanolyan, mint az előző. Megváltottattuk a gombócok sorrendjét, és új fagyit kaptunk.
- Rakj ki egy olyan kétgombócosat, amiben egyforma gombócok vannak.
- Most olyat, amiben különböző (nem egyforma) gombócok vannak.

Úgy látom ügyes fagyaltos néni/bácsi vagy. Kezdhetjük a gyerekek kiszolgálását.

Mindig el fogom mondani, hogy:

- Milyen fagyigombócokat használhatsz (csokit **(B)** és epret **(P)**, vagy csokit **(B)**, epret **(P)** és zöldalmát **(Z)** is)
- Minden fagyit csak kétgombócos legyen, vagy legyen egy és kétgombócos is.
- A fagyaltok egyforma gombócokból is készülhetnek (pl. **P,P**), (mutatom) vagy egyforma gombócokból nem készülhetnek.
- A gombócok sorrendjét megváltoztathatod így **(BP, PB)** (mutatom), vagy a gombócok sorrendjét nem változtathatod meg. **(BP)** (felcserélheted a gombócokat, vagy nem.)

Figyelj nagyon! Kíváncsi vagyok rájössz-e, hányféle fagyit lehet készíteni és melyek azok. Tudsz-e mindig olyan fagyit kirakni, amelyet előtte még nem csináltál?

Ha elkészültél, szólj!

- 1) A barna (**B**) csoki, a piros (**P**) eper és a zöldalma (**Z**) fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe egyforma gombócokat nem tehetsz. A gombócok **sorrendjét megváltoztathatod**. (Ha felcseréled a gombócokat, új fagyinak számít.)
- 2) A barna (**B**) csoki és a piros (**P**) eper fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **egy és kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe tehetsz egyforma gombócokat is. A gombócok **sorrendjét nem változtathatod**. (Nem cserélheted fel a gombócokat.)
- 3) A barna (**B**) csoki és a piros (**P**) eper fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **egy és kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe tehetsz egyforma gombócokat is. A gombócok **sorrendjét is megváltoztathatod**. (Ha felcseréled a gombócokat, új fagyinak számít.)
- 4) A barna (**B**) csoki és a piros (**P**) eper fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe egyforma gombócokat nem tehetsz. A gombócok **sorrendjét megváltoztathatod**. (Ha felcseréled a gombócokat, új fagyinak számít.)
- 5) A barna (**B**) csoki, a piros (**P**) eper és a zöldalma (**Z**) fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **egy és kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe egyforma gombócokat nem tehetsz. A gombócok **sorrendjét nem változtathatod**. (Nem cserélheted fel a gombócokat.)
- 6) A barna (**B**) csoki, a piros (**P**) eper és a zöldalma (**Z**) fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **egy és kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe egyforma gombócokat nem tehetsz. A gombócok **sorrendjét megváltoztathatod**. (Ha felcseréled a gombócokat, új fagyinak számít.)
- 7) A barna (**B**) csoki, a piros (**P**) eper és a zöldalma (**Z**) fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe egyforma gombócokat nem tehetsz. A gombócok **sorrendjét nem változtathatod**. (Nem cserélheted fel a gombócokat.)
- 8) A barna (**B**) csoki és a piros (**P**) eper fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe tehetsz egyforma gombócokat is. A gombócok **sorrendjét is megváltoztathatod**. (Ha felcseréled a gombócokat, új fagyinak számít.)
- 9) A barna (**B**) csoki és a piros (**P**) eper fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **egy és kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe egyforma gombócokat nem tehetsz. A gombócok **sorrendjét megváltoztathatod**. (Ha felcseréled a gombócokat, új fagyinak számít.)
- 10) A barna (**B**) csoki, a piros (**P**) eper és a zöldalma (**Z**) fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe tehetsz egyforma gombócokat is. A gombócok **sorrendjét is megváltoztathatod**. (Ha felcseréled a gombócokat, új fagyinak számít.)
- 11) A barna (**B**) csoki, a piros (**P**) eper és a zöldalma (**Z**) fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **egy és kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe tehetsz egyforma gombócokat is. A gombócok **sorrendjét nem változtathatod**. (Nem cserélheted fel a gombócokat.)
- 12) A barna (**B**) csoki, és a piros (**P**) eper fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **egy és kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe egyforma gombócokat nem tehetsz. A gombócok **sorrendjét nem változtathatod**. (Nem cserélheted fel a gombócokat.)
- 13) A barna (**B**) csoki és a piros (**P**) eper fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe tehetsz egyforma gombócokat is. A gombócok **sorrendjét nem változtathatod**. (Nem cserélheted fel a gombócokat.)
- 14) A barna (**B**) csoki, és a piros (**P**) eper fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe egyforma gombócokat nem tehetsz. A gombócok **sorrendjét nem változtathatod**. (Nem cserélheted fel a gombócokat.)
- 15) A barna (**B**) csoki, a piros (**P**) eper és a zöldalma (**Z**) fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **egy és kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe tehetsz egyforma gombócokat is. A gombócok **sorrendjét is megváltoztathatod**. (Ha felcseréled a gombócokat, új fagyinak számít.)
- 16) A barna csoki (**B**), a piros eper (**P**) és a zöldalma (**Z**) fagyigombócból rakd ki az ÖSSZES különböző **kétgombócos** fagyit. A tölcsérekbe tehetsz egyforma gombócokat is. A gombócok **sorrendjét nem változtathatod**. (Nem cserélheted fel a gombócokat.)