

A KOMBINATIV KÉPESSÉG FEJLESZTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI AZ
ÁLTALÁNOS ISKOLA 5. OSZTÁLYÁNAK NYELVTAN TANÍTÁSÁBAN

Wiegand Lászlóné

1986

Tartalom

	old.
Bevezetés	2
Kombinativ gondolkodás-képesség	5
Gondolkodás és beszéd	12
Gondolkodás fejlesztése az anyanyelvi órákon	17
A vizsgálat leírása	23
Feladatlapok elemzése	
A feladatlapok összeállításának általános szempontjai	27
Tartalmi elemzés	28
Feladatlapok	33
Felmérések értékelése, összehasonlítása	
Az értékelés módja	57
Az első felmérés értékelése	58
A második felmérés értékelése	67
A két felmérés összehasonlítása	73
Összegzés	89
Irodalom	91

Bevezetés

"Gyorsul az idő. Szédítően szép korunkban a tanítók, tanárok, oktatók állnak a legfontosabb poszton ... Mindenkinek elmaradhat a gyorsuló világban, de a tanítók soha. Az ő munkájuktól függ, milyen lesz néhány évtized múlva a termelékenység, életszinvonál, milyen lesz népünk helyzete a nemzetek versenyében." (Szent-Györgyi Albert)

A feladat adott: ma a holnap, a jövő század ismereti alapjait kell megteremtani és a ma emberét olyan képességek birtokába kell juttatni, amelyek nélkülözhetetlenek lesznek a társuló világ megismeréséért és az ember számára való megtartásáért folyó küzdelemben.

A tanítóknak, tanároknak, oktatóknak lépést kell tartani a gyorsuló idővel, a tudomány és a technika soha nem volt ütemű fejlődésével. A lépéstartás azonban nem elegendő. A megszerzett tudást, ismereteket gondosan válogatni kell, és a megfelelő szinten tovább is kell adni a tanulóknak. A tudás, az ismeretek átadása mellett látni kell mindig, mi az, amit a jövő kíván, fel kell ismerni a legfontosabb aktuális problémákat és ezekhez kell igazítani az oktatást, nevelést.

Az élet legkülönbözőbb területein találkozhatunk olyan feladatokkal, amelyek megoldásánál különböző lehetőségek, változatok közül kell a legmegfelelőbbet kiválasztani, vagy bizonyos dolgokat adott feltételek szerint optimálisan elrendezni.

A választás, a döntés jelen van az ember életének minden

[illegible]

A dolgozat meghatározza a kombinatív képesség legáltalánosabb fogalmát, és a szűkebb értelemben vett kombinatív képességét, a kombinatív művelleti képességet.

E dolgozat kapcsolódik a szegedi kísérlethes és azt vizsgálja, hogy a magyar nyelvtan tanítása az általános iskola 5. osztályában hogyan fejleszti a kombinatív képességet.

Kombinatív képesség - gondolkodás

Századunk felgyorult tudományos-technikai fejlődése szükségessé teszi, hogy az oktatási rendszerek és az oktatási folyamatok az alapvető tudás és kultúra elsajátítása mellett lehetővé tegyék a magasabb szintű képzésre és a folyamatos, hosszú időn át tartó tanulásra való alkalmasság kialakítását.

A gondolkodás és a képességek fejlesztése ma már minden iskolatípus elsődleges feladata. Ahhoz, hogy a gondolkodás fejlesztése tudatosabbá, hatékonyabbá válhasson, ismerünk kell a legújabb kutatások eredményeit, amelyek éppen a két legfontosabb fogalom meghatározásával és viszonyával foglalkoznak. Röviden összefoglaljuk a munkánkhoz elengedhetetlenül szükséges ismereteket.

A képesség fogalmát többféleképpen értelmezték. Egyik felfogás szerint a képesség tanult tulajdonság, és a tevékenységben nyilvánul meg. Vagyis a képességek csak a nekik megfelelő tevékenységek gyakorlása által fejleszthetők. Az emberek csak a tevékenységek gyakorlása során szereshetik meg a képességeket.

Mivel a képesség a tevékenységben nyilvánul meg, vizsgálni kell magát a tevékenységet. Minden tevékenységnek van valamilyen tárgya, amin változtatást hajt végre, van struktúrája, menete, amely egyértelműen leírható, és valamilyen környezetben, közegben valósul meg. A tevékenységnek ez a három legfontosabb jellemzője, tulajdonsága és ezek mindegyike lehet kötött és kötetlen.

Kagy József vizsgálatai szerint ezek viszonya a követ-
kező:

A TEVÉKENYSÉG (tanult tulajdonság)		KÖRNYEZET	
tulajdonság- változói	tulajdonság- értékei	KÖTETLEN	KÖTÖTT
TÁRGY STRUKTURA	KÖTÖTT KÖTÖTT	KÉSZSÉGEK	SZO- KÁ- SOK
TÁRGY STRUKTURA	KÖTÖTT KÖTETLEN	JÁRTASSÁ- GOK	
TÁRGY STRUKTURA	KÖTETLEN KÖTÖTT	művelési KÉPESSÉGEK	
TÁRGY STRUKTURA	KÖTETLEN KÖTETLEN	általános KÉPESSÉGEK	

1. ábra

A képességek tehát olyan tanult szabályozási rendsze-
rek (pszichonok), amelyek nincsenek kötve a tárgyak megha-
tározott köréhez, bármely tárgyon működnek. Kétféle struk-
túrájú képesség létezik: kötött és a kötetlen struktúrájú.

A kötött struktúrájú képességeket művelési képessé-
geknek, a kötetlen struktúrájúakat pedig általános képen-
ségeknak nevezzük.

A kombinatív képesség, mint az általános képesség ré-
sze, szintén pszichikus rendszer, ami valamilyen tevékeny-

ségben (kombinatív tevékenység) nyilvánul meg, nincs tartalomhoz kötve, és mint tanult szabályozási rendszer a legkülönbözőbb tartalmakon működhet.

A kombinatív képesség fogalmát két szinten határozták meg: a tágabb értelemben vett kombinatív képesség, és a szűkebb értelemben vett kombinatív képesség, a kombinatív művelési képesség.

Az első meghatározásban a kombinálandó dolgok összessége is és az összerakítás szabályai is lazán körülhatároltak. Ilyen feltételek mellett nem alakulnak ki állandó struktúrák, elemi műveletek láncolatából álló szabályozási rendszerek.

A második szinten a kiinduló elemek, az összerakítások szabályai, feltételei egyértelműen meghatározottak. Ilyen kötött feltételek mellett, kellő számú gyakorlás esetén kialakult a megfelelő tevékenységet szabályozó állandósult rendszer, amit kombinatív művelotnek nevezünk. A szűkebb értelemben vett kombinatív képesség a kombinatív műveletek rendszere, művelési képesség.

A két szint közötti különbség jelentős. A nyelvtan sajátosságaiából adódik, hogy a kevésbé kötött struktúrájú, lazább kapcsolatrendszerű, úgynevezett tágabb értelemben vett kombinatív képesség fejlesztését tűzheti ki céljául. További vizsgálódásaink előtt pontosan meg kell határozni, mi az, amit fejleszteni akarunk.

Tágabb értelemben kombinatív képességen azt a pszichikus szabályozási rendszert értjük, amelynek révén az ember

változatos módon képes dolgok vagy események totális összesességéből meghatározatlan szabályok szerint bizonyos számú kiválasztani és/vagy létrehozni ezek egymástól különböző összerendelését, amelyek valamilyen körülírt feltételeknek megfelelnek. (Csapó Benő 1984.)

A definíció a képesség működésének három mozzanatát nyitva hagyja:

1. Nem határozza meg a halmazt, amelynek elemeiből a konstrukciókat képezni kell. Így az alkalmas elemek megkeresése, kiválasztása is a képesség működéséhez tartozik. (17., 27., 28., 36., 37. számú feladatok)

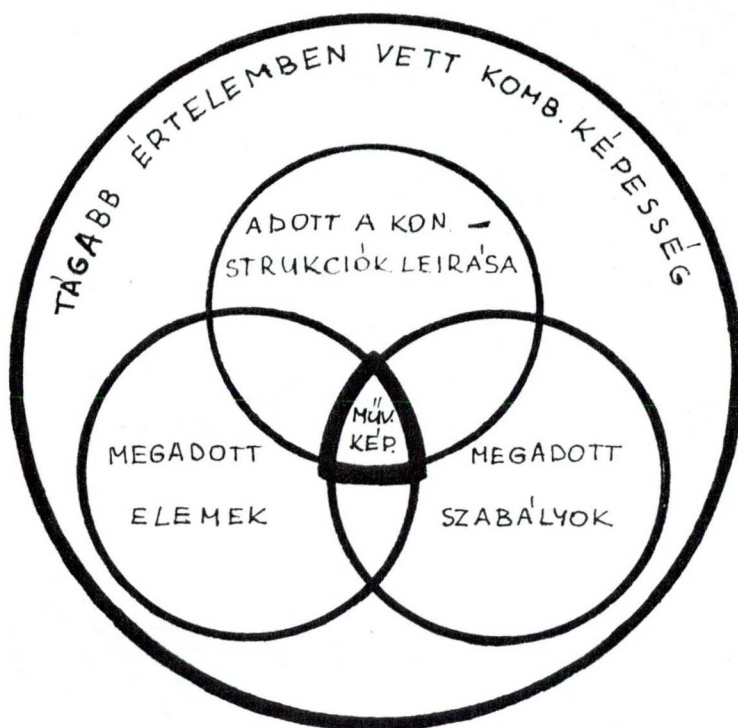
2. A konstrukciók megalkotásának szabályai is meghatározatlanok. Erre legfeljebb a konkrét tartalomtól lehet következtetni. (15., 18., 19., 35., 38. sz. f.)

3. Meghatározatlan a létrehozandó konstrukcióknak a köre is. Körülírásokkal megadott feltételek szabják meg az összerendeléseket. (45., 46., 50. sz. f.)

Egyszerűbb feladatoknál a három mozzanat közül egy vagy két mozzanat meghatározott. A meghatározott mozzanatok számának növelésével jutunk el a szűkebb értelemben vett kombinatív képességhez, a műveleti képességhez. A két képesség feltételezett viszonyát Csapó Benő a következő ábrán szemléltette (Csapó Benő 1979, 57. old.): 2. ábra

Ahhoz, hogy ezt a képességet fejleszteni tudjuk, meg kell keresni azokat a tevékenységi formákat, amelyekben az megnyilvánul. "A kombináció, kombinált szavak környelvi jelentéséből kiindulva a k o m b i n á l á s t, mint

tevékenységet az összeállítás, egybeszerkesztés, összekapcsolás, csoportosítás, lehetőségek számításba vétele, mérlegelése, megvalósítása tevékenységek körében kell keresni. A matematikai értelmezésből kiindulva a kiválasztást, rendezést, az adott feltételeknek eleget tevő sokféle konstrukció előállítását kell még az előbb felsoroltakhoz hozzátenni." (Csapó: 1984. 27. oldal)



2. ábra

Minden olyan esetben tehát, amikor egy vagy két halmaz elemeit valamilyen szempont szerint párosítjuk, összekapcsoljuk (12., 16., 40. sz. f.), vagy egy megadott szempont szerint elrendezzük (36., 48., 51. sz. f.), különböző lehetőségeket vizsgálunk és kiválasztjuk a megfelelőt (41., 47. sz. f.), olyan tevékenységet folytatunk, amivel a tágabb értelemben vett kombinatív képességet fejlesztjük.

E képesség fejlesztésének egyik legfontosabb területe a nyelv használata. Amikor beszélünk, akkor szókincsünkbelől válogatunk, a kiválasztott szavakat megfelelő sorrendbe rakjuk úgy, hogy az így kapott "sorozat" a legmegfelelőbbben fejezze ki gondolatainkat.

Nyilvánvaló, hogy a változatok száma függ a beszélő szókincsétől, beszédkulturájától, stílusától. Ugyanast a gondolatot sokféleképpen tolmácsolhatjuk.

A kombinatív képesség két szintje a gyermek tudatában nincs egymástól hermetikusan elzárva, ezért állandó kölcsönhatásban vannak egymással. Az alacsonyabb szint bizonyos érettségi színvonaláig támaszkodik a fejlettebb, és fordítva, a struktúrájánál fogva magasrendű gondolkodás (általánosítások) változásokat idéznek elő az alacsonyabb színvonalában.

Goethe jól tudta, hogy ez létezik, amikor azt mondta, hogy aki egy idegen nyelvet sem tud, az nem tudja saját anyanyelvét sem. A kutatások igazolták Goethének ezt a gondolatát és megmutatták, hogy egy idegen nyelv elsajátítása - amely fejlődésében a gyermek anyanyelvére támaszkodik - magasabb fokra emeli a gyermek anyanyelvi beszédét is. Tudatosítja a nyelvi formákat, általánosítja a nyelvi jelenségeket, a gyermek tudatosabban és szabadabban használja a szót, mint a gondolat eszköset és a fogalom kifejezését.

A kombinatív képesség és a gondolkodás kapcsolatának vizsgálata rendkívül összetett feladat. A tudomány jelenleg még ezt a kapcsolatot nem tisztázta pontosan. A gon-

dolgozóképeség, mint általános képesség értelmezése is sokféle, eltérők a kutatási irányzatok, terminológiák. Ez azonban nem jelenti az összefüggések hiányát. A dolgozatban ezen összefüggések mélyebb vizsgálata helyett - ami rendkívül szerteágazó, komplex feladat - csak a gondolkodás és a képesség fogalmának alapvető kapcsolatát vizsgáljuk.

A Pedagógiai Lexikon szerint a gondolkodás olyan pszichés tevékenység, amely problémahelyzetben lép fel, amelynek során tényleges tárgyak, helyzetek, viszonyok helyett azok (verbális vagy képi) szimbólumaival történik a műveletek végzése.

A két meghatározás - képesség, gondolkodás - rokonsága már első olvasásra nyilvánvaló. A gondolkodás anyaga, a szimbólum mindig valamilyen valószínű tárgy vagy jelenség helyett áll, valamit képpel. Ahhoz, hogy a szimbólumokkal tudjunk műveleteket végezni, feltétlenül szükség van arra, hogy először már valószínű tárgyakon is végezzünk műveleteket. Ezzel tulajdonképpen vissza is jutottunk a képességekhez. Ez a rendkívül leegyszerűsített kör csak arra elegendő, hogy világosan lássuk, nem lehet gondolkodást fejleszteni anélkül, hogy nem fejlesztenénk a megfelelő képességeket. Vagyis a képességfejlesztés a gondolkodásfejlesztés egyik eszköze.

Gondolkodás és a beszéd

Más beszédének megértéséhez sohasem elég csupán az egyes szavak megértése anélkül, hogy a beszélő gondolatát megértenénk. De a beszélő gondolatának megértése, ha nem értjük az indítékot, amely a gondolat kimondására készteti, nem jelent teljes megértést: "A beszédgondolkodás dinamikus egész, amelyben a gondolat és a szó viszonya mint számos belső területen át történő mozgás, mint egyik területről a másikra való átmenet jelentkezik." (Vigotszkij: Gondolkodás és beszéd)

A gondolkodás és a beszéd problémája ugyanolyan régi, mint a pszichológia tudománya. A probléma középpontja a gondolat és a szó viszonya, és hatása egymásra.

A beszéd elsődleges funkciója a kommunikáció, a közlés. A beszéd mindenekelőtt a társadalmi érintkezés közös eszköze, a kifejezés és a megértés eszköze. Minden ember egyénileg használja ugyan a közös nyelvet, de a közös nyelv használata révén tud bekapcsolódni a társadalom egészébe. A nyelvi kommunikáció (beszélt és írott) tette és teszi lehetővé az emberi tapasztalatok kicserélését, és a folytonosan szaporodó emberi tudásanyagának az egész emberiség számára hozzáférhető rögzítését, tárolását. Ily módon az egyén tapasztalata, mindenféle biológiai öröklítés nélkül, a következő generációk számára is megszerezhetővé válik.

A beszéd másik funkciója az intellektuális, a gondolkodási funkció. A gondolatoknak és érzelmeknek a közlésre bizonyos eszközrendszerrel igényel, és ez az emberi beszéd.

A beszéd a gondolkodás nélkülözhetetlen eszköze. Annak, hogy valamely érzelmet vagy tudattartalmat más emberekhez közvetítsünk, nincsen más útja, mint az hogy a közvetítendő tudattartalmat bizonyos szavakkal fejezzük ki. A szó viszont a fogalomnak a létezési formája, több dolog közös jellemzője. A fogalom pedig a gondolkodás eredménye: a tárgyról, jelenségről alkotott közvetett és általánosított ismeret. Így a közlésnek az emberre jellemző legmagasabb formái csak annak következtében lehetségesek, hogy az ember gondolkodása segítségével általánosítva tükrözi a valóságot.

A gondolat viszonya tehát a szóhoz a gondolat szóban való megszületésének élő folyamata. A gondolattól megfosztott szó - holt szó. De a gondolat is, ha nem testesül meg a szóban, pusztá árny marad. Hegel úgy tekinti a szót mint a gondolat által megelevenített létet. Ez a lét elkerülhetetlenül szükséges gondolataink számára. Ám a gondolat és a szó kapcsolata nem egy kezdettől fogva meglevő, egyszer s mindenkorra adott kapcsolat, a fejlődés során keletkezik és maga is fejlődik.

A gondolkodás és a beszéd közötti viszony változásokon megy át, fejlődésük nem párhuzamos és nem egyenletes. Egy bizonyos időpontig a két folyamat fejlődése egymástól függetlenül külön utakon halad az ember életében. Egy bizonyos ponton (kb. 2 éveskor) a két útvonal keresztezi egymást, ettől kezdve a gondolkodás beszédhez kötötté, a beszéd pedig intellektuálissá válik. A gyerek aktívan gyarapítani kezdi szókészletét, maga keresi a szavakat, min-

den új dologról megkérdezi, mi a neve. A gyerek maga érzé-
szükségét annak, hogy megtanulja azt a szót, ami tárgy je-
le a beszédben. Ez Stern szerint a gyermeknek a szó szoros
értelmében vett gondolkodási tevékenysége. Ez "a gyermek
életének legnagyobb felfedezése". Felfedezé, hogy minden
dolognak megvan a maga neve. Ahhoz, hogy felfedezzük a be-
szédet, feltétlenül gondolkodnunk kell. A gondolkodás fej-
lődése viszont függ a beszédétől, a gondolkodás eszközeitől.
A gondolkodás és a beszéd egységében a gondolkodás a ve-
zető szerep.

Piaget vizsgálatai bebizonyították, hogy a gyermek
grammatikai fejlődése megelőzi a logikai fejlődést, és
hogy a gyermek csak viszonylag későn jut el azoknak a lo-
gikai műveleteknek az elsajátításához, amelyek megfelelnek
az általa már régen elsajátított nyelvtani struktúráknak.
Piaget-nek van egy másik, kétségszűbevonhatatlannak látszó
tézise is, miszerint a gyermek gondolkodása lényegesen ere-
detibb, mint a nyelvezete. Ezért van az, hogy a 3-6 éves
gyermek sokkal jobban "lényegretörőbben" fejezi ki magát
rajzban, mint beszéddel.

Ez látszólagos kettősség (ellentmondás) az egyik alap-
ja az állandó, dinamikus fejlődésnek.

Más kutatások kimutatták, hogy nemcsak a gondolat, ha-
nem az egész tudat fejlődésében összefügg a szó fejlődésé-
vel. A nyelv éppoly ősi, mint a tudat, és az emberi tudat
természetének megismeréséhez a gondolkodás és a beszéd ad
kulcsot. A nyelv tehát alapkód, minden más szimbólumrend-
szer alapja. A nyelv tehát minden ismeretszerzés alapja.

Hidányos ismerete megnehezíti, lehetetlenné teszi, hogy más tárgyak jelrendszerre ráépüljön. Minél magasabb szintű nyelvre tesz szert az egyén, annál gazdagabb, árnyaltabb lesz a világról alkotott képe.

"A nyelvi nevelés valamennyi tárgy közös formájával foglalkozik. Ilyen szempontból minden tárgy sikere a nyelvi nevelés sikerétől függ." (Szépe: A nyelvi eszmény és az anyanyelv)

A nyelv meghatározó szerepe ellenére a gondolkodás és a beszéd összeolvadása csupán részleges jelenség. A beszéd a gondolkodás egyik létezési formája csak. A gondolkodás és a beszéd viszonyát két egymást metsző körrel lehetne szematikusan ábrázolni. A metszet, az úgynevezett "beszédgondolkodás". Van azonban a gondolkodásnak olyan területe is, amelynek nincs közvetlen kapcsolata a beszédgondolkodással. A gondolkodás többfajta jelrendszer alapján is végbemenhet.

pl.: - tervrajz,

- térkép,

- kotta,

- matematikai képlet,

- "táncnyelv",

- gesztusjelek (játékvezetők, közlekedési rendőrök használják gyakran, gesztusjelekkel kísérik beszédünket is).

A beszédtevékenységnek is van olyan formája, ami nélkülözni a logikus gondolkodást. Pl. egy verbális szöveg egyszerű emlékezetbe idézése,

Életkori fejlettséghez mérten a tanulóknak tudatosítani kell, hogy a nyelv csupán a különböző jelrendszerek egyik típusa, de minden más jelrendszer a nyelvre támaszkodik, általa létezik. Minden nem nyelvi jelet ugyanis a nyelv segítségével magyarázunk meg, tudatosítunk - önmagunk számára is. Összegzőképpen Vigotszkij kissé költői gondolatait idéznénk: "A tudat úgy tükröződik a szóban, mint a nap a vízcseppben. A szó úgy viszonyul a tudathoz, mint egy kisvilág a nagyhoz, mint az élő sejt a szervezethez, mint az atom a világűrhez. A szó a tudat kis világa. Az értelmes szó az emberi tudat mikrokosmosza." (Vigotszkij: Gondolkodás és beszéd)

A gondolkodás fejlesztése az anyanyelvi
órákon

Az emberi tudat egységes egész, és az egyes tudatfunkciók működésük közben egymással kapcsolódva elválaszthatatlan egységet alkotnak. Az iskolai oktatás különböző tantárgyai is kölcsönösen hatnak egymásra a gyermek fejlődésében. A gyermek szellemi fejlődése nem forgácsolódik szét, és nem a tantárgyak rendszere szerint megy végbe. Nem az történik, hogy pl. a matematika elszigetelten és függetlenül fejleszt ki egyes funkciókat, míg a nyelvtan megint másokat. A tudatosulás és az elsajátítás a fejlődés előterébe lép mind a nyelvtan, mind pedig a matematika oktatásánál. A gyermek absztrakt gondolkodása minden tanórán fejlődik, és fejlődése egyáltalán nem hullik szét egyes ágazatokra az iskolai oktatás egyes tárgyainak megfelelően.

A nyelvtan tanítás fő feladata a helyes, igényes és tudatos nyelvhasználat fejlesztése. A tanuló tehát a nyelvi elemek felismerésén túl eljut az alkotó utánszástól az önálló alkalmazásig az újraalkotás szintjéig.

A nyelvtantanítás kérdése mind módszertani, mind pszichológiai szempontból a legbonyolultabb kérdéshez tartozik. Azt hihetnénk, hogy a nyelvtan semmiféle új jártasságot nem ad a gyermeknek. A gyermek, mielőtt az első osztályba kerül, már tud ige-t és főnevet ragozni, gyakorlatilag tudja anyanyelvének egész nyelvtanát. Ragoz anélkül, hogy tudná, hogy ragoz. Ezt a tevékenységet tisztán struk-



túráltisan sajátította el, hasonlóan a szavak fonetikai összetételéhez.

A gyerek tehát rendelkezik a beszéd területén bizonyos jártasságokkal, de nem tudja, hogy ezekkel rendelkezik. Ezen műveletei nem tudatosultak. Ez abban mutatkozik meg, hogy a gyermek nem képes akaratlagosan, tudatosan elvégezni azt, amit meg tud oldani önkéntelenül. A gyermek tehát korlátozott beszéd-sajátosságainak használatában.

Az óvodáskorú gyermek már tud minden alapvető nyelvtani és mondattani formát. Az iskolában az oktatás során nem szerez lényegében új nyelvtani és mondattani forma- és struktúrakészséget. De az iskolában megtanulja tudatosítani amit csinál és következésképpen tudatosan alkalmazni saját észrevételeit. Jártasságai a nem tudatos, automatizált síkról áttérnek a tudatos, akaratlagos alkalmazás síkjára.

Az alsóbb osztályokban a gyermek tehát lényegében nem új ismereteket szerez, hanem a meglévő ismereteit rendszerez, csoportosítja, tudatosítja, a gondolkodása fejlődik. A régi elemi iskolákban e tárgy neve, nagyon találóan, beszéd- és értelemgyakorlat volt.

A nyelvvel való foglalkozás a gondolkodási képességek fejlesztésének igen alkalmas eszköze. A gondolatnak mindig a legmegfelelőbb nyelvi formát kell keresnünk. Ez csak különböző gondolkodási műveletsorok segítségével valósulhat meg. A nyelv és a gondolkodás elválaszthatatlan egymástól. A nyelvtan - mely a nyelv törvényszerűségeit foglalja szabályokba - éppen rendszerszerűsége következtében kiválóan

alkalmas a gondolkodásfejlesztésre. A nyelvtanításban is a gondolkodásfejlesztés dialektikája érvényesül. A tanuló egyrészt csak gondolkodási műveletek révén oldhat meg feladatokat, juthat ismeretekhez, másrészt ez a tevékenység visszahat a gondolkodásra, növeli annak hatékonyságát, s így hozzájárul személyiségjegyeinek formálódásához.

A jól vezetett nyelvtan órákon nemcsak megfigyelni tanulnak meg a gyerekek, szerepet kap az analízis, a szintézis, az absztrakció, a permutáció, a variáció, a kombináció; szinte valamennyi gondolkodási művelet. A nyelvi törvények tudatosítása során általános fogalmakat és törvényszerűségeket is vizsgálunk. Megtanulják a tiszta és világos fogalomalkotást. Megértik, hogy az eredményes munkának ez az első feltétele.

Az anyanyelvi nevelés elsőrendű feladata, hogy bővítse a szókincset, és megtanítsa az ismert szavak helyes, kifejező összerendezését mondatokká, szöveggé. Meg kell láttatni, hogy a viszonylag kevés számú nyelvi jel éppen ezáltal válik minden gondolat és érzelem kifejezőjévé, hogy végtelenül variálható. A mondat szórendjének megváltoztatásával a mondat hangulati és hangsúlybeli jelentését változtatjuk meg az alapjelentés megtartásával. Ezáltal nemcsak a gyermek árnyaltabb gondolkodásának fejlődését, kifejezőbb beszédmódjának kialakulását segíthetjük elő, hanem kombinatív képességét is fejlesztjük. A "variációs képesség" (ezt a kifejezést használják a nyelvtan módszertanában) fejlesztése kétféleképpen történhet. Egyrészt meg kell mutatni a tanulóknak, hogy egy-egy közlés többféle formában valósul-

hat meg, másrészt azt, hogy ugyanez a nyelvi forma többféle jelentést is közvetíthet, a szöveg egyéb vonatkozásaitól függően.

A rendszeralkotásban a hasonlóságok és különbségek megkeresése, felismertetése fejleszti a differenciálóképességet, kombinatív képességet. Tudatosítani kell, hogy egy rendszert csak úgy érthetünk meg, ha megkeressük és megértjük a rendszer alapját, a rendszeresítés elvét. Ekkor nem kell "megtanulni" a rendszert, fel tudják maguktól is idézni, ha értik, melyek a közös és melyek az elkülönítő jegyek. Egyetlen lépést sem lehet viszont kihagyni. A rendszer felállításakor tehát meg kell vizsgálni a rendszeresítés elvét. A lehetséges kombinációk némelyikét el kell vetni, mint nem jellemzőt, lényegtelenet. A kínálkozó halmazok közül, azt kell kiválasztanunk, amely a rendszeresítés természetes logikai alapja.

Az osztályozás, rendszeresítés során azt is tisztásunk kell, hogy egy-egy tényt sokféle szempontból vizsgálhatunk. Ebből következik, hogy egy-egy nyelvi tény többféle halmaz tagja lehet: más szempont szerint osztályozva más csoport eleme. (különböző részhalmazok képzése) A variáció egy adott tény (pl. betűhalmaz, szóhalmaz, ok-okozati összefüggés) különféle változatait vizsgálja, a kombináció behelyezi az ismeretet a már elemezett ismeretek közé.

A jelentéstani elemzés során az absztrahálás művelését gyakorolják. Minden esetben meg kell állapítani a különböző jelentések közös jegyét, a jelentésmagot, de a jelentéstöbbletet is. Nem elég tehát csak arra rámutatni,

hogy pl. valaki megy: ezt sokféleképpen kifejezhetjük. A közös jelentés: előrehalad. A többletet rokonértelmű szavak segítségével fejezzük ki. Amennyiben elfogadjuk, hogy a variáció egy adott tény különféle változatait vizsgálja, akkor az előrehaladónak, mint ténynek, rokonértelmű szavakkal való kifejezése is a variációs képességet fejleszti.

Az összetett szavak alkotásánál (18., 19. sz. f.) egyszerű szavak halmaságából választunk ki kettőt-kettőt úgy, hogy értelmes összetett szavakat kapjunk. Itt a másodikfajú variációk közül választjuk ki azokat, amelyeknek értelmes jelentése van. Hasonló gondolkodást kíván a 30. feladat is. Itt is a megfelelő variációt keressük, hogy két egyszerű szó összeírása után is egyszerű szót kapjunk.

A hangtan feladata, a tanterv szerint, a helyesírás és a helyes kiejtés gyakorlása, tudatosítása. A jól megválasztott, összeállított hangtani feladatok, ezen túl, nagyon alkalmasak a gondolkodás fejlesztésére, s ezen belül a kombinatív gondolkodás fejlesztésére is. Az anagrammák készítésekor a permutációt és az ismétléses permutáció képzését gyakorolhatjuk. (TÉL, BABA). A szó betűiből készíthető monogramok előállításával a betűhalmas direkt-szorzatát készítjük el. "Szószaporítás"-sal pl. a PROLETÁR szó betűiből képezhető összes variációk közül keressük ki az értelmeseket. Az ismétléses variációkat is képezhetünk az "Egyet többesről is" feladatban, amikor a 4 betűből - T, L, O, Ó - képezünk szavakat pl. OTTÓ, LOTTÓ, TOLL stb. A

nyelvtani feladat ebben a hosszú és rövid magánhangzók gyakorlása.

A gondolkodás fejlesztésnek lehetőségeiről a szakirodalom bővebben ír. Itt csak azokkal a lehetőségekkel foglalkozunk röviden, amelyek az 5. osztályban, az adott anyag résznél előfordulnak, s amiket a munkalapokon igyekeztünk megvalósítani, úgyelve mindig arra, hogy a tárgy elsőleges feladata a korszerű anyanyelvi műveltség megalapozása, és csak ezen belül, a "nyelvi tudatosítás útján" a gondolkodás fejlesztése.

A nyelv és a gondolkodás összefüggése nyilvánvalóvá teszi, hogy nyelvet nem taníthatunk úgy, hogy nem fejlesztjük a gondolkodást. A nyelvi formák csiszolása, a gondolkodás finomítása. A gondolkodás fejlesztését akkor valósíthatjuk meg helyesen, ha a gondolkodás szerepét a személyiség egészében szemléljük. A gondolkodás a személyiség vezérlését szolgálja, és nem az öncélú tudást vagy megismerést. Ennek megfelelően nem öncélú órástorna a feladatrendszerek célja, hanem olyan gondolkodóképesség és értelmesség kibontakoztatása, amely a személyiség egész irányításának szolgálat magas szintű tudományos elveket és műveltségrendszereket. (Kelenen: A gondolkodásfejlesztés elméleti kérdései és módszerei eljárásai. 147-184 old.)

A vizsgálat leírása

A kísérletet az 1985-86-os tanév első félévében, a JPTE Tanárképző Karának két gyakorló iskolájában végeztük.

A kísérletben 6 ötödik osztály vett részt 170 tanulóval.

A gyakorló iskolák Pécsen működő körzeti iskolák. Három párhuzamos osztályukból egy német, illetve angol tagozatos, ezekbe más körzetekből is jöhetnek tanulók.

A nyelvi tagozatos osztályokban a tanulmányi eredménytől függő természetes szelekció következtében az ötödik osztálytól kezdve már csak azok maradnak, akik a két nyelv tanulásával képesek megbirkózni. A gyengébb képességűek időközben a párhuzamos osztályokba kerülnek át, így a három osztály értelmi képességek szerinti megoszlása a következő: a nyelvi tagozatos osztály jobb, mint az átlag, de éppen a szelekció miatt mindegyik gyakorlóban van egy átlagosnál gyengébb és egy átlagosnak mondható osztály.

Az eredmények ezért nem különböznek lényegesen bármely más iskolában folytatott kísérlet eredményeitől.

A kísérlet három részből áll: két felmérésből és közöttük egy intenzív képességfejlesztési szakaszból.

Szeptemberben felmértük a tanulók kombinatív képességének fejlettségét. A mérést tesztlappal végeztük, melyet Csapó Benő dolgozott ki és bocsátott rendelkezésünkre. A felmérést egy intenzív fejlesztési szakasz követte, amelyben minden tanuló megkapta a feladatlapokat, amelyeket nyelvtan órákon, vagy önállóan, házi feladatként dolgozott

fel. A feladatlapokat teljes egészükben a tantorvhoz igazodtak, követték a tananyag feldolgozását, a tankönyvet. December utolsó hetében ismét tesztlapot töltöttek ki a tanulók.

A két tesztlap eredményeinek összehasonlításával azt vizsgáltuk, hogy milyen mértékben fejlesztette a félévi intenzív munka a tanulók kombinatív gondolkodását, kombinatív művelleti képességét.

Tekintettel arra, hogy a kombinatív képesség fejlődése 10-től 17 éves korig alig 8 %-os, a kísérlettől látványos eredményt nem várhattunk.

A kombinatív képesség fogalma, fejlesztésének lehetőségei ma még nem ismertek általánosan a pedagógiában. Az ilyen képességet fejlesztő feladatokkal, és azok módszeres megoldásával csak matematika órán találkozhatnak a tanulók. Az általános iskola mind a 8 osztályában oldanak meg kombinatorikai feladatokat. Megismerkednek a permutációk, variációk, és kombinációk képzésével. Gráfok segítségével előállítják a részhalmasokat, sorozatokat, a kombinatorikai konstrukciókat. Ezen a szinten a feladat maguknak a konstrukcióknak az előállítása, felsorolása.

A sok gyakorlás és megfigyelés eredményeként egyszerű matematikai összefüggéseket is megfogalmaznak. Ismerik a permutációk számát meghatározó összefüggést ($n!$). Pontos matematikai definíciót csak harmadik gimnáziumban kapnak, akkor ismerik meg az elnevezéseket is, ekkorra érnek be a fogalmak. Ebben a tanévben tanulják meg azokat a képleteket, amelyeknek a segítségével meg tudják határozni az adott feltételeket kielégítő konstrukciók számát anélkül, hogy

asokat előállítanak.

A kombinatorikai feladatokat a tanulók életkoruknak, tudásuknak megfelelően háromféle absztrakciós szinten oldják meg.

Manipulatív szinten színes pálcikákkal, korongokkal, valódi tárgyakkal dolgoznak a tanulók. Így állítják elő az összes konstrukciót.

Szenzoros szinten a tanulók olyan feladatokat oldanak meg, amelyekhez rajzos ábrák sorozata tartozik és a megoldást vonalakkal, beharításással jelzik. A tevékenységük itt nem a megfelelő tárgyak kereséséből, összeállításából áll. Az ábrák segítségével itt belső, gondolati tevékenységet folytatnak.

Formális szinten betűkből, illetve más jelekből (pl. számok) kell a megfelelő összeállításokat, sorozatokat előállítani. Ezen a szinten már elszakadnak a tárgyi eszelekvéstől, a műveletek manipuláció nélküli elvégzése jellemzi ezt a szintet.

A formális szintű feladatok kellő számi gyakorlása után kerülhet sor a matematikai fogalmak megtanítására, a matematikai formalizmus elsajátítására. Ez a középiskola feladata. Ez a tudatos műveltség szintje (fogalmi szintnek is nevezhetnénk).

A tesztlapokon az előbbieknek megfelelően kombinatorikai feladatok vannak. 12 feladatot kell megoldani a tanulóknak, feladatonként maximum 20 konstrukciót kell előállítani. Egy óra alatt összesen 170 konstrukciót kell hibátlanul leírni, ami komoly feladat és nagy figyelmet igényel.

A tesztlap két részből áll. Hat szenzoros és hat formális szintű feladatból. Mindkét részben ugyanolyan típusú feladatokat kell megoldani. A feladatok a következők:

Descartes-féle szenzorok képzése	DSZ
Ismétléses variációk képzése	ISV
Ismétlés nélküli variációk képzése	INV
Összes ismétléses variáció képzése	ÖIV
Ismétlés nélküli kombinációk képzése	INK
Az összes részhalmas képzése	ÖRH

E feladatok segítségével a kombinatorikai képesség fejlettségének felmérése mellett mód nyílik a két szint fejlettségének összehasonlítására is egyetlen felmérés segítségével.

A feladatlapok elemzése

a) A feladatlap összeállításának általános szempontjai
A kísérlet gyakorló iskolákban folyt és fél évig tartott. E két tényező egyértelműen meghatározta a kísérlet módját:

1. a kísérletnek a mindennapi pedagógiai gyakorlathoz kellett igazodnia,
2. intenzívnek kellett lennie.

Vizsgáljuk meg részletesen, hogy ez a két követelmény hogyan befolyásolta a feladatlapok összeállítását.

A gyakorló iskoláknak kettős funkciója van: az általános iskolai tanulók tanítása és a végzős főiskolások gyakorlati képzése. E kettős funkcióból kísérletünk számára előny és hátrány is származott.

Előny, hogy végzős hallgatónk egy része megismerkedett a kombinatorikával fogalmával és vizsgálatával, tapasztalataikat későbbi munkájukban hasznosíthatják. Számunkra is új volt a kombinatorika és a nyelvtan kapcsolata. Ők is úgy gondolták, mint sokan mások, hogy külön létezik a "nyelvtani" és külön a "matematikai" gondolkodás. A félév végére már szívesen foglalkoztak a feladatokkal és nem idegenkedtek a matematikai fogalmaktól.

A hátrány a rendkívüli nagy kötöttségből adódott. Szigorúan be kellett tartani a tantervi fogymet. A nyelvtan tanítás elsődleges feladata a tantervi anyag megtanítása. Egy-egy témakör elsajátítására meghatározott idő áll rendelkezésre.

delkesésre. Az anyaggal csúszni nem lehet, mert 2 hétre előre megkapják a hallgatók a témákat, amiket tanítanak.

A feladatlapok tehát szigorúan nyelvtani feladatokat tartalmaznak és nem kombinatorikai feladatokat, s időben is korlátozottak.

Az idő rövidsége miatt pedig minden órára, minden anyagrészhöz kellett feladatot keresni, ami szervesen illeszkedik a munkába, s nem úgy, hat, hogy ráerőltettük a matematikát a nyelvtanra, ezzel is nehezítve a tanárnak a sok nyelvtani kísérlet miatt amúgy sem könnyű munkáját.

Mind ezek figyelembevételével kellett egy, a mindennapi gyakorlathoz jól illeszkedő feladatcsort összeállítani.

b) Tartalmi elemzés

Az 5. osztályos tanterv nagy vonalakban a következőket írja elő első félévi anyagként:

"Az 5-6. osztályban a magyar nyelv tanításának célja, hogy kialakítsuk, a tanulóknak az anyanyelvi műveltségnek tartalmi és magatartásbeli elemeit."

"Mondat szerkesztés és mondatvariálás a mindennapi élet helyzetei, olvasmányok és képelemzés alapján."

"Az egyéni szóképzést gazdagítás és ártalmazás szavak (szócsoporthoz) gyűjtésével, értelmezésével."

"A magas és a mély magánhangsók. A hangrend törvénye és a toldalékok illeszkedése."

"Rövid és hosszú magánhangsók."

Ezeknek megfelelően a feladatok is háromfélék: mondat-tani, alaktani és hangtani feladatok.

Mindhárom csoportban van 1-2 olyan feladat, ami tiszta kombinatorika, akár matematika órán is megoldhatnák a tanulók. Az összes esetet elő lehet állítani, meg lehet számolni, indokolni is lehet, hogy pontosan annyi eset van. Ezek a feladatok azok, amik látványosan mutatják be a matematika és a nyelvtan szoros kapcsolatát. Ez azonban nem minden, ennél sokkal több és sokkal mélyebb kapcsolat van a két tárgy között. A véges számú, könnyen felismerhető feladatokon kívül meg kellett keresni azokat a rejtett lehetőségeket, nem tiszta eseteket, amik a kombinatív művelési képesség fejlődésére hatnak, azt elősegítik.

Csapó Dező kísérleteivel, a kandidátusi dolgozatában többszörös regresszióanalízissel bizonyította, hogy a kombinatív műveletek legszorosabban két másik művelési képességgel, a logikai és a rendszerezési képességgel állnak kapcsolatban. Ennek szem előtt tartásával, ha "tiszta" vagy "majdnem tiszta" kombinatorikai feladat nem volt az anyagrészen, akkor olyan logikai vagy rendszerezési feladatok kerültek a feladatlapra, amelyek kombinatív elemeket tartalmaznak.

Igy próbáltuk az elméletet a mindennapok gyakorlatára alkalmazni.

A tanulók és a tanárok az újszerű feladatokkal először általában egyszerűbb, félig megoldott formában találkoznak és csak ez után kapnak önálló feladatot.

Több feladat olyan, hogy matematikailag kiismartható lenne az összes eset, de a nyelvtanilag felesleges, sőt unalmas. Ellenkező hatást váltanának ki vele, ha mond leírhatnánk, ezért csak néhány eset felsorolását kérjük.

Ilyenek a több szóból álló mondatok. Eszköz a tantárgyi anyag az, hogy a tanuló megtanulja helyesen használni az anyanyelvét, megértesse a hangsúlyt, és is meg tudja változtatni a szórendet aszerint, hogy mit akar kiemelni. Természetesen három szó esetében felsoroltatjuk az összes esetet (pl. Péter szereti Annát). Négy szó esetében ez már lehetetlen (24 eset), ilyenkor nyelvtani megközelítést kellett alkalmazni. Pl. A fel nem cserélhető sorrend. (A senki sem éjjel gyakorol.)

Több olyan logikai feladat van, amiben azt kell eldönteni, hogy mi egy adott halmaz közös tulajdonsága, és mi az az elem, ami nem rendelkezik ezzel a tulajdonsággal, tehát nem tartozik a halmazhoz, vagy ellenkezőleg, rendelkezik vele és a halmazhoz tartozik.

Az ilyen típusú feladatok is hasznosak, mert a kombinatív képességünk révén tudunk dolgokat, tárgyakat, általában elemeket változatos módon, nagyobb egységekké összerakni, egybeszerkeszteni, illetve az oda nem illőt kiválogatni. Ezt a képességet nyelvtanórán a "kakukktojás-feladatokkal" fejleszthetjük. A különböző végződések, toldalékok helyes használatának gyakorlásakor mód van két halmaz (a főnevek és a végződések halmaza) direktszorzatának előállítására, (pl. 23., 24., 25. sz. f.) Megfogalmazhatunk olyan feladatot is, hogy egy szóhalmazból válogatva, megfelelő toldalékok segítségével, kell mondatokat alkotni. (21., 22. sz. f.) Ekkor már a variációk képzését is gyakoroltatjuk.

Ilyen megközelítésben vizsgálva a feladatokat, minden kombinatorikai művelet fejlesztésére találunk alkalmas

nyelvtani problémát.

A munkalapokon tehát szigorúan nyelvtani feladatok vannak és nem matematikai, kombinatorikai feladatok. Összesen 54 feladattal dolgoztunk, és mindegyik feladat több részből állt. Ezekből az egyes órákra elosztva 2-3 összetett feladatot jutott.

Célunk az volt, hogy minden órán szerepeljen olyan probléma, ami a tanuló kombinatorikus gondolkodásának folyamatos fejlődését segíti elő.

Az elmondottak mellett utolsónként említjük meg a feladatok összeállításának még egy, el nem hanyagolható szempontját, a kísérletben résztvevő tanulók életkorát. Mint minden más kísérletnél, itt is szem előtt kellett tartani az életkori sajátosságokat. Ahhoz, hogy egy 10 éves gyermek szívesen oldjon meg egy feladatot, és abban örömet is lelje, annak komoly tartalom mellett némi játékoságot is kell tartalmaznia. Ezért kerültek játékos, tréfás feladatok is a lapokra. A játékoság nem idegen a matematikától sem. Beke Manó már a század elején a következő gondolatot fogalmazta meg székfoglaló beszédében: "Tanítsunk jól, okosan és szívesen, akkor elérhetjük a legtöbbet, felébreszthetjük a kedvet a tanulóban a matematika iránt, s én ezt többre tartom, mint az ismeretek halmozását."

Csapó Benő kandidátusi dolgozatában az eredmények összegzése után megadja az elkövetkező munka irányát is. "A kutatás következő fázisában elsősorban fejlesztő kísérleteket szándékozunk végezni. A fejlesztés adekvált eszközének

magát az iskolai tananyagot tartjuk, a benne többé-kevésbé rejtett módon előforduló kombinatív struktúrákkal."

As ötödik osztályos nyelvtantananyagban a rejtett struktúrákat kíséreltük meg feltárni és feladatként megfogalmazni.

A kísérletben felhasznált feladatlapokat a 33 -tól a 56 -ig terjedő oldalakon mutatjuk be abban a formában, ahogy azokat a tanulók megkapták.

1. Írd alá az egyes mondatokban azokat a szavakat, amelyek a leghangsúlyosabbak; amelyekkel valami fontosat ki akarsz emelni!

1. A lány felitatja a tintát egy szivaccsal.
2. A lány a tintát itatja fel egy szivaccsal.
3. A lány egy szivaccsal itatja fel a tintát.
4. A lány itatja fel a tintát egy szivaccsal.

Kérdezz az aláhúzott részre! A kérdést írd le!

1.
2.
3.
4.

2. Alkoss a szavak felcserélésével annyi mondatot, ahányat tudsz! Írd alá a leghangsúlyosabb szavakat!

a) A gyerek bemásolja a székét ennyvel.

.....
.....
.....
.....

b) Péter szereti Annát.

.....
.....
.....
.....

3. Alkoss a szavak felcserélésével annyi mondatot, ahányat tudsz. Kata almát eszik.

Rajzold le a lehetőségeket! Fejezd be a megkezdett ábrát!

Az első szó:		Kata		Almát		Eszik	
	/		\	/	\	/	\
A második szó:		almát	eszik	.....	.....	.....	.....
A harmadik szó:		eszik	almát	.....	.....	.....	.....

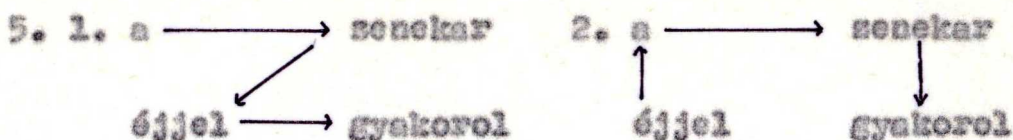
Olvasd le a mondatokat!

4. Hízd alá az egyes mondatokban azokat a szavakat, amelyek a leghangsúlyosabbak; amelyekkel valami fontosat ki akarsz emelni!

1. A matrózok betöltték a léket a rongyokkal.
2. A matrózok a léket tölték be rongyokkal.
3. A léket a matrózok tölték be rongyokkal.
4. Rongyokkal a léket tölték be a matrózok.
5. A matrózok a rongyokkal tölték be a léket.

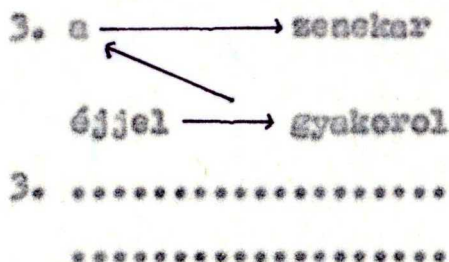
Ird le tagadó formában az előző mondatokat!

1.
2.
3.
4.
5.



1.

2.



Nyilakkal mondatokká rendeztük a fenti szavakat. Írd le a kipontozott helyre az egyes mondatokat! Hogyan tudnád még megrajzolni a nyilakat? Írd le a megfelelő mondatokat!

x		x	x		x	x		x
x		x	x		x	x		x

Rajzold be azt a nyilat az alábbi ábrába, amely mind a hat variációban állandó, azaz: amely fel nem cserélhető sorrendet jelöl. A megfelelő x jelekhez írd oda azt a két szót is, amelyek sorrendje a fenti mondatokban változatlan!

x		x
x		x

6. a) Most Te alkoss különböző szórendű mondatokat az alábbi szavakból. A szavak különböző rendjét nyilakkal jelezd. A kapott mondatokat írd a kipontozott helyre!

- | | | | |
|-----------|-------|-----------|-------|
| 1. Julcsa | szép | 2. Julcsa | szép |
| könyvet | olvas | könyvet | olvas |
| 1. | | 2. | |
| | | | |
| 3. Julcsa | szép | 4. Julcsa | szép |
| könyvet | olvas | könyvet | olvas |
| 3. | | 4. | |
| | | | |

b) Rajzold be azt a nyilat az alábbi ábrába, amely mind a 4 változatban állandó, azaz: amely fel nem cserélhető sorrendet jelöl. A megfelelő x jelekhez írd oda azt a két szót is, amelyek sorrendje a fenti mondatokban változatlan!

x	x
x	x

7. Olvassátok el figyelmesen Weöres Sándor versét. Figyeljétek meg a vers szerkezetét. Keressétek meg azt a három szót, ami az összes lehetséges módon (6 féleképpen) változik a versszakokban!

Ha homlokban drágakő lakik
drágakő lánggá emelkedik

Ha drágakőben láng lakik
láng homlokká emelkedik

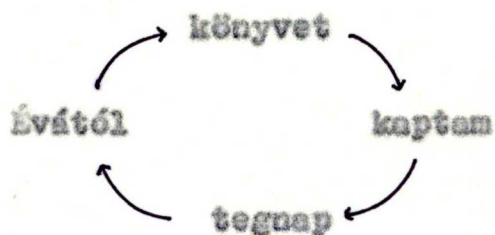
Ha lángban homlok lakik
homlok drágakővé emelkedik

Ha drágakőben homlok lakik
homlok lánggá emelkedik

Ha homlokban láng lakik
láng drágakővé emelkedik

Ha lángban drágakő lakik
Drágakő homlokká emelkedik

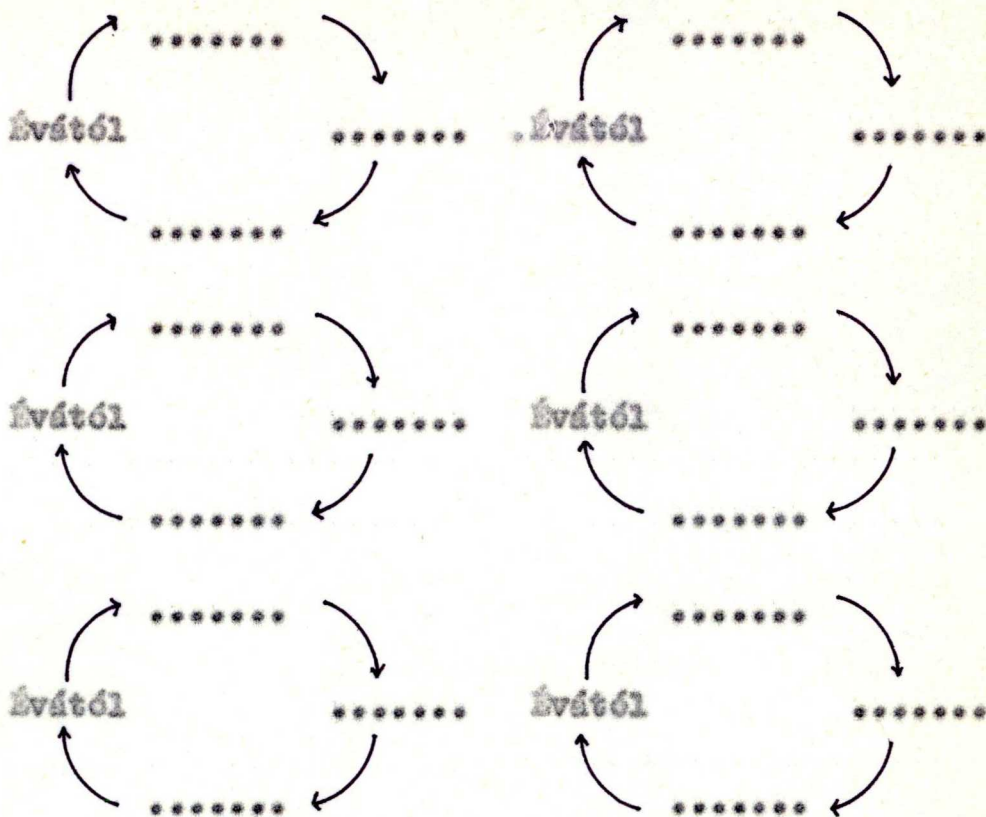
8. a)



A nyilak irányába haladva alkoss annyi mondatot,
amennyit tudsz. Bárhol kezdheted az olvasást!

- b) Írd a kipontozott helyre a három szót annyiféle-
képpen, ahányféleképpen tudod. Olvasd el a monda-
tokat. Évánál kezd az olvasást!





9. Alkoss többféle mondatot a megadott szavakkal! (Más szót ne használj!) Külben figyeld meg, milyen toldalékkal fűzted őket mondattd! Írdd alá a toldalékokat!

a, egy, szorgalmas, könyv, Anikó, izgalmas, olvas

1.
2.
3.
4.
5.

10. Alkoss toldalékos szavakat! Töltsd ki a táblázatot!

	fiók	falu	iskola
Hol?			
Hová?			
Honnan?			

Hány toldalékos szót írtál? Miért?

11. Alkoss igekötős igéket!

	meg	el	fel
kap			
vesz			

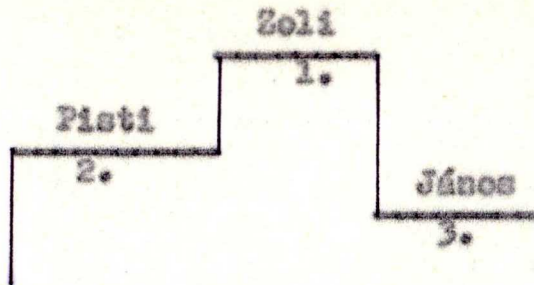
Írj 1-1 mondatot az igekötős igékkel! Ügyelj a helyesírásra!

12. Keresd a párját! Nyíllal kapcsold össze!

Hol?	a kapuig
Hová?	tegnap
Mikor?	az iskolába
Merre?	az asztalon
Meddig?	a folyó felé

13. Ki az ügyesebb?

Hasonlítsd össze egy-egy mondattal a fiúk eredményeit! Mindig 2 fiút hasonlíts össze! Hány mondatot írtál?



.....
.....
.....
.....

14. Vera, Rózi és Éva versenyeztek. A nevük kezdőbetűjével írd le hogyan érhetek célba. Ha értelmes betűcsoportot találsz, írd vele 1-1 mondatot!

	1. hely.	2. hely	3. hely
	V	R	É
pl.			
			
			
			
			
			

.....
.....
.....

15. A szem szóval készíts összetett szavakat a felsorolt szavak segítségével!

báza, homok, bogár, macska, páva, csepp, festék,
ideg, sólyom, üveg, tyúk, golyó, tengely, tenger,
várás

pl.:	bab-	+		+	- rebbentés
.....	+			+	
.....	+			+	
.....	+			+	
.....	+		<u>szem</u>	+	.....
.....	+			+	
.....	+			+	
.....	+			+	
.....	+			+	

16. Párosítsd össze őket! Írj mellőlük 1-1 rokon értelmű szót!

szük	fejű	.....
tök	akaratú	.....
rossz	marká	fukar
róka	étvágyú	.....
nyúl	lelkű	.....
farkas	szívű	.....
jó	kezű	.....
bő	való	.....
jóra	szívű	.....

17. Egészítsd ki a következő sorozatot!

Az összetett szó első részének (előtagjának) utolsó betűje van az üveg szó (az utótag) előtt.

.....a üveg	r üveg
.....j üveg	s üveg
.....k üveg	t üveg
.....l üveg	ly üveg
.....m üveg	z üveg

18. Mindegyik csoport szavaiból (de csak a megadott halmazból) alkoss annyi összetett szót ahányat tudsz!

1. anya, nyelv, tan, folyam, könyv

.....
.....

2. játék, iskola, mese, állat, szoba

.....
.....

3. film, föld, gyár, rajz, város

.....
.....

19. Keresd a párját!

Az előbbi szavak közül keresd ki azokat a szavakat, amelyek a ház és a föld szóval összetett szót alkotnak! Írd le!

őrsz, szántó, virág, sor, szám, agyag, száraz, táji, avatás, kezelőség, tim, riss, ór, rajz, sorok

HÁZ: házőrsz,
.....

.....
.....
.....
.....

a, az, egyezik, több, keves, keves, keves
több, keves, keves

21. Nagy mondatot tudsz szerkeszteni ezekből a szavakból?
Igy is lehet mondatot, ha az a szavakhoz képest
c) Írj le,
.....

.....

.....

.....

.....

b) Polytrend a szavak

..... Szavak:
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

a) It is a good idea to use the following words in your answer

20. Készítsd az alábbiakat!

.....

.....

22. Hány mondatot tudsz szerkeszteni - különféle toldalékokkal - a következő szavakból?

cica reggel kap tej a fut

.....
.....
.....

23. Mindegyik főnévhez kapcsold mindegyik toldalékot. Az így kapott szavakkal írd egy-egy rövid mondatot!

főnév	toldalék			
asztal	-ra	-k	-ba	-on
asztal				
pad				

.....
.....

24. Vizsgáld meg az alábbi példákat! Állapítsd meg, hogy milyen formájú a birtokos jelző, melyik szó a birtok kifejezője, és ezen a birtokot jelentő szón milyen ragok utalnak a birtokos személyére és számára?

az én ceruzám

az én könyvem

a te ceruzád

a te könyved

a mi könyvünk

a mi ceruzánk

delékos szavazhat!

Kérlek meg az egyházas 110ket, szerkesztés velem fog-

26. Szerkesztésnek fogadják szavazhat!

.....

.....

..... az en vltat

szavazhat!

Ind 1e az elbbl formátumú, hogy a vltok tbbes-

.....

.....

..... az en vltat

a vltat szavaz!

25. Helyettesített az elbbl, vltokhoz jelölt szavazhat

szavazhat			
szavazhat			

1. szavazat 2. szavazat 3. szavazat

az utolsó szavazat!

Ind 1e a vltat a vltokhoz szavazhat

az 6 szavazat

az 6 szavazat

az 6 szavazat

az 6 szavazat

az 6 szavazat

az 6 szavazat

Szótűvek

hás kert föld jó
szép tanul nevel

Toldalékok

-ó, -ő, -ban, -ben,
-nak, -nek, -t, -k,
-ság, -ség

Toldalékos szavak:

.....
.....
.....

27. Értelmes "végsődések" közül írtunk néhányat.

ír, ég, len, ós, olen, írás

Írj ilyen végsődésű szavakat - csoportosítva!

Üsszetett szavak:

egyszerű szavak:

pl.

lángész

tanár

.....
.....
.....
.....
.....

28. Igazi és hamis Üsszetett szavak.

Keress, és írd le olyan szavakat, amelyek -ülés-sel
végsődnek!

Csoportosítsd őket!

Üsszetett szavak:

nem Üsszetett szavak:

pl.

pótülés

fésülés

.....
.....
.....
.....

29. Emeld ki a kakukktőjt!

a,	b,	c,	d,
repülés	beleönt	motorhás	visiló
kocsiülés	vágigönt	szülőház	cselló
pótülés	küsent	körömház	hintaló
erkélyülés	felönt	bolház	versenyló

Húzd át a "fészekben" található egyszerű szavakat!

30. Ugye ismered a tréfás kérdést?

- Melyik ló nem eszik abrakot?

- A vasaló (és a padló).

A nyelvi humor, ebben a találós kérdésben azon alapul, hogy a vasaló és a padló szó látszólag összetétel, valójában azonban mindkettő egyszerű szó.

Most mi is felsorolunk négy-négy szót. Ezekből kell két-két egyszerű szót alkotnod.

onnan, ló, vörös, új pl. vörösló	.....
és, ló, ver, vásár	.....
és, ló, fut, ül	.....
ló, elem, véd, vándor	.....
hab, ész, szin, rév	.....

Melyikükből (melyikkel) tudsz találós kérdést szerkeszteni?

Találós kérdés:

.....

31. Csodálatos szinompát láthatunk mindenfelé. A szinek

neve is sokszor csodálatos. Három szín árnyalatait
írtuk le. Írd mindegyiket a helyére!

bor, ezüst, rozsdá, alma, hab, paprika, hattyú, hó,
pipacs, fű, haragos, kréta, levél, téglá, tús, tej,
olaj, tenger

..... -vörös

..... -fehér

..... -zöld

Gyűjts hasonlókat a kék színhez!

..... -kék

32. Tedd a helyére az odaillet!

izetlen - iztelen; antikvárium - akvárium;

helyiség - holyság.

A mi városunk elég nagy

Lakásunk négy-ból áll.

Es szerintem tréfa volt.

Az étel ma nagyon

Est a könyvet-ban vettem.

A kis halak vidáman lubickolnak az-ban.

33. Keresd meg azt a szót, amelyik nem tartozik a halmaz-
ba! Írj assal a szóval egy-egy mondatot!

1. szital, permetes, süt, esik, szakad

2. bőkesű, adakozó, jószívű, gazdag

3. sovány, éhes, vékony, karcsú, egysszálbólú

1.

2.

3.

34. A felsorolt szavak közül írjátok egy-egy sorba azokat, amelyek rokonságban vannak!

okos, ló, dolgos, virrad, paripa, értelmes, szorgalmas, jófejű, hajnalodik, gebe, dereng, serény, pirkad, táltos, eszes

1.

2.

3.

4.

35. A következő rokonértelmi szavakat írjátok három csoportba! Figyeljétek meg, hogy milyen előrehaladást fejeznek ki!

csatangol, szédeleg, iszkol, inál, barangol, támolyog, oson, mászkál, tekereg, sompolyog, tántorog, ténfereg, semfordál, ödöng, elmenekül, lődörög, vánsszorog

Céltalanságot:

Bűntudatot:

Betegséget:

36. Írjátok a mendégél és a száguld szó közé olyan rokonértelmi szavakat, amelyek az előrehaladás fokozati különbségét fejezik ki!

mendégél,

.....száguld

37. Gyűjtsetek rokon igéket az alábbi csoportosításban!

közeledik:

távolodik:

a kisgyermek jár:

az öregember jár:

38. Beszéljünk változatosan!

A következő rekonstruált szavakat írjátok négy csoportba. Figyeljétek meg, hogy milyen érzelmeket fejeznek ki!

szól, beszélget, kifakad, ordít, kesereg, megszólal, küszl, társalog, üvölt, panaszkodik, felel, elcsirja, bánatát, felcsattan, cseveg, válasszal, tereferél, súg, mesél, suttog, sipítoszik

Különbözőbb érzelem nélkül beszél:

.....

Bizalmasan beszél:

Haragosan beszél:

Szomorúan beszél:

39. Ismeritek a természeti jelenségek hangját?

Felsorolunk néhány hangutánozó szót. Írjátok a megfelelő helyre! (egyet több helyre is írhattok)

csurog, csörgödeszik, suhog, súg, tombol, pattog, morajlik, fűtyül, szobog, csobog, bugyog, ropog, süvölt, sístereg, búg, harsog, mormol

a forrás:

a patak:

a vizesés:

a szél:

a vihar:

a tűz:

40. Keresd az ellentétét!

jófeju	rosszindulatú
szukmarkú	rosszlánszívú
nyúlászivú	tűkfeju
jóindulatú	egyoldalú
sokoldalú	bőkezű

41. Írjál a megadott két mássalhangzó közé magánhangzót úgy, hogy értelmes szót kapj! Írd őket a pontozott vonalra!

b.r:

l.p:

42. Cseréld fel a szavak betűit ahányféleképpen csak tudod. Csoportosítsd őket!

TÉL értelmes:

értelmetlen:

TÉR értelmes:

értelmetlen:

EKE értelmes:

értelmetlen:

LETT értelmes:

értelmetlen:

BABA értelmes:

értelmetlen:

43. A KÁR szó betűiből készíts ennyi kétbetűs monogramot, amennyit tudsz!

	K	Á	R
K			
Á			
R			

44. A PROLETÁR szó betűiből alkoss tetszés szerint minél több értelmes szót! Hányat írtál?

pl. pár, por, ár,

45. A felsorolt betűkészletből írd 2,3,4,5 és 6 betűből álló értelmes szavakat! Ha figyelmes vagy, 20-nál többet is találsz. Csoportosítsd őket!

	Toldalék nélküli szavak	Toldalékos szavak:
R		
Á		
K		
É		
P		
T		
L		

46. A VERÉB szó betűiből írd értelmes szavakat!

3 betűből álló:
 4 betűből álló:
 5 betűből álló:

47. Válassz ki 2-2 magánhangzót, és egészítsd ki őket egy-egy mássalhangzóval úgy, hogy értelmes szót kap-

jól! Ügyelj a rövid és hosszú magánhangsókra!

a, á, e, é, i, í, o, ó, ő, ö, u, ú, ü, ű

pl. alá, adó, oró, érő,

.....

.....

48. A felsorolt szavakat három csoportba akarjuk osztani. Mindegyik csoportból megadtunk egy-egy szót. Figyeld meg, milyen szempont szerint történik a csoportosítás! Keress te is olyan szavakat, amelyekben csak rövid, csak hosszú, rövid és hosszú, magánhangsók vannak.
- ordít, kapu, esik, tanít, fésű, író, olló, domború, falu, épít, esik, tanul, nélkül, béklyó

I.	II.	III.
kapu	fésű	ordít
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

49. Váltakozó magánhangsó.

KÚT ÚT TŰZ VÍZ HÍD KÉZ

Hosszú magánhangsó

kút
út
híd

→ -ba, -ban, -ra, -tól, -nál, -on

tus	└─┘	-be, -ben, -re, -től, -nél, -ön, -on
vis	└─┘	
kéz	└─┘	

Rövid magánhangsók

kut	└─┘	-ak, -at, -an, -as
ut	└─┘	
hid	└─┘	
tűz	└─┘	-ek, -et, -en, -es, -e
vis	└─┘	
kez	└─┘	

Begésszitek ki a mondatokat a fenti szavakkal:

Pitt rakott egy ...et. A ...re szemet is rakott. A ...e
ottól piszkos lett. Az ...on talált egy ...at. Meri-
tett belőle egy vödör ...et. A ... kidőlt. Még a ru-
hája is ...es lett. Patt a két üveghegyet összekötő
...on állt. A ...at elcsodorta a szél. Patt lepottyant
Pitt mellé.

50. "Egyet többször is" játék.

A kosárban 4 betűt helyeztünk el. Ezek felhasználásá-
val (más betűt ne írj!) írd minél több értelmes szót
úgy, hogy egy betűt többször is felhasználhatsz egy
szóban! Ügyelj a hosszú és a rövid magánhangsóra!

t, l, o, ó

pl. Ottó, ollót,
.....
.....

51. A felsorolt szavakat három csoportba akarjuk osztani. Mindegyik csoportból megadtunk egy-egy szót. Állapítsd meg, hogy milyen szempont szerint történik a csoportosítás! Folytasd!
- Petőfi, János, Iluska, edzőtábor, íróasztal, hintőpor, belkereskedelem, ugródeszka, tolltartó, játékidő, székláb, mese, népdal, irodalom

I.	II.	III.
Petőfi	Iluska	János
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

52. Keresd meg azt a szót, amelyik nem tartozik a halmazba! Írj asszal a szóval egy-egy mondatot!

1. kikerics, fekete, fésű, ablak, kikelet
2. levendula, Ágnes, apa, iskola, úttörő
3. tükör, siker, irodalom, ének, vezető

1.
2.
3.

53. Keresd meg azt a szót, amelyik nem tartozik a halmazba. Írj asszal a szóval egy-egy mondatot!

1. tanú, fésű, kapu, domború
2. hamu, falu, betű, csikó, daru

1.
2.

54. Olvassuk el Weöres Sándor egy érdekes versét:

Keresztöltés

küvér	béka	tavon	hintás
árnyék	moccan	akác	ágán
habos	virág	szírom	ezer
csilleg	mellett	felhő	fátyol

A vers érdekessége, hogy a sorokat egyaránt olvashatjuk vízszintesen és függőlegesen. Mindkét esetben az első szó a "küvér", az utolsó pedig a "fátyol". Vajon hányféleképpen tudunk eljutni a "küvér" szótól a "fátyol" szóig úgy, hogy minden elolvasott szó után vagy jobbra vagy lefelé folytatjuk az olvasást? Egy lehetséges eljutás például: küvér árnyék moccan akác ágán ezer fátyol.

Írjátok le 1-2 leolvasást!

.....
.....
.....

Künnöki észrevenni, hogy akárhogy is haladunk, mindig hat lépésben tudunk eljutni az első szótól az utolsóig, és közben háromszor folytatjuk az olvasást jobbra és háromszor lefelé, különbség csak a jobbra és lefelé lépések sorrendjében volt. Azt, hogy hányféleképpen juthatunk el az első szótól az utolsóig, többféleképpen is kiszámolhatjuk.

A felmérések értékelése, összehasonlítása

1. Az értékelés módja

A dolgozatban már említettük, hogy a tanulók az intenzív fejlesztés előtt és után tesztlapot töltöttek ki. Ezek összehasonlításával vizsgáljuk a fejlesztés eredményességét. A tesztlapokon 12 feladat van, 6 szenzoros-, és 6 formális szintű feladat. A tanulóknak összesen 170 konstrukciót kellett felírni, és ennek megfelelően az elérhető maximális pontszám (G) 170.

A tesztlapok értékelése Csapó Dező kandidátusi dolgozatában ismerttetett módon történt. A megoldás jóságát jellemző J számot a következő képlettel számítottuk ki:

$$J = \frac{x(T-y)}{x^2},$$

ahol a T a teljes felsoroláshoz tartozó konstrukciók (a lehetséges különböző konstrukciók) számát jelöli, x a felírt különböző jó, y pedig a felírt felesleges x konstrukciók száma. A feladat bonyolultságát jellemző G számot, a megoldás jóságának súlyozott mutatóját a

$$G = J \cdot T$$

képlettel kaptuk.

J=1, ha a tanuló az összes jó konstrukciót felírta, és nem írt egyetlen rosszat sem. A képletből látható, hogy a jó konstrukciók számának növekedése emeli, a rossz konstrukciók számának növekedése pedig csökkenti a J értéket. J akkor 0, ha nincs egyetlen jó konstrukció sem, vagy ha

$y \geq T$, vagyis több a rossz felírás, mint a lehetséges jó.
Hibátlan megoldás esetén $J=1$, és $G=T$.

Az adatokból minden feladatnál további 6 mutatót számítottunk ki:

- $\bar{x}$ a jó konstrukciók átlaga,
- CV_x az x változó relatív szórása százalékosban,
- $\bar{U} = J \cdot T$,
- CV_J a J relatív szórása százalékosban,
- $J \cdot 100$,
- a hibátlan megoldást nyújtó tanulók arányát $\bar{J}$ -ben.

Ezek a mutatók alkalmasak arra, hogy összehasonlítsuk egy felmérésen belül a feladatmegoldások eredményességét, illetve a két felmérést.

Az $\bar{x}$ és $\bar{U}$ összehasonlításából a feleslegesen felírt konstrukciók számára lehet következtetni. Ahol a tanulók kevés hibát követtek el, ott ez a két átlag alig különbözik. Nagy különbség esetén sok a felírt felesleges konstrukció.

A $100 \cdot J$ azt mutatja, hogy a feladat megoldásának átlagos "jósa" hány százalékos.

2. Az első felmérés értékelése

Az első felmérés eredményei rendkívül gyengék. A tanulók 51 %-os teljesítményt nyújtottak, ami egy gyenge közepes átlag. Az elérhető maximális 170 pontból az átlagpontszám ($\bar{U}$) 87,14 pont. A leggyengébben dolgozó tanuló 6,7

pontot ért el összesen. Nem volt egyetlen feladat sem a 12 között, amit nem meg utdott volna oldani. Különböző feladatokban írt föl 1-1 jó konstrukciót. Ez a rendkívül gyenge eredménye is inkább a véletlennek köszönhető, mint a tudatos munkának. Ugyanez mondható el arról a 4 tanulóról is, akik 10 és 20 pont közötti teljesítményt nyújtottak. 60 és 120 pont közötti értéket a tanulók 58,2 %-a ért el. Az osztály fele közepes átlag körül teljesített. Két tanuló pontjai meghaladták a 160-at, ebből egy hibátlan munkát végzett, elérte a maximális pontszámot.

A felmérés súlyozott pontjainak eloszlását a 3. ábra mutatja. A hisztogrammon egyenlő hosszú, ekvidisztáns intervallumokkal dolgoztunk. Az osztályintervallum mértékének (1) tájékoztató jelleggel történő számítását Snedecor szerint végeztük. (Forrás: Pedagogetria)

$$i = \frac{W}{T_0}, \text{ ahol}$$

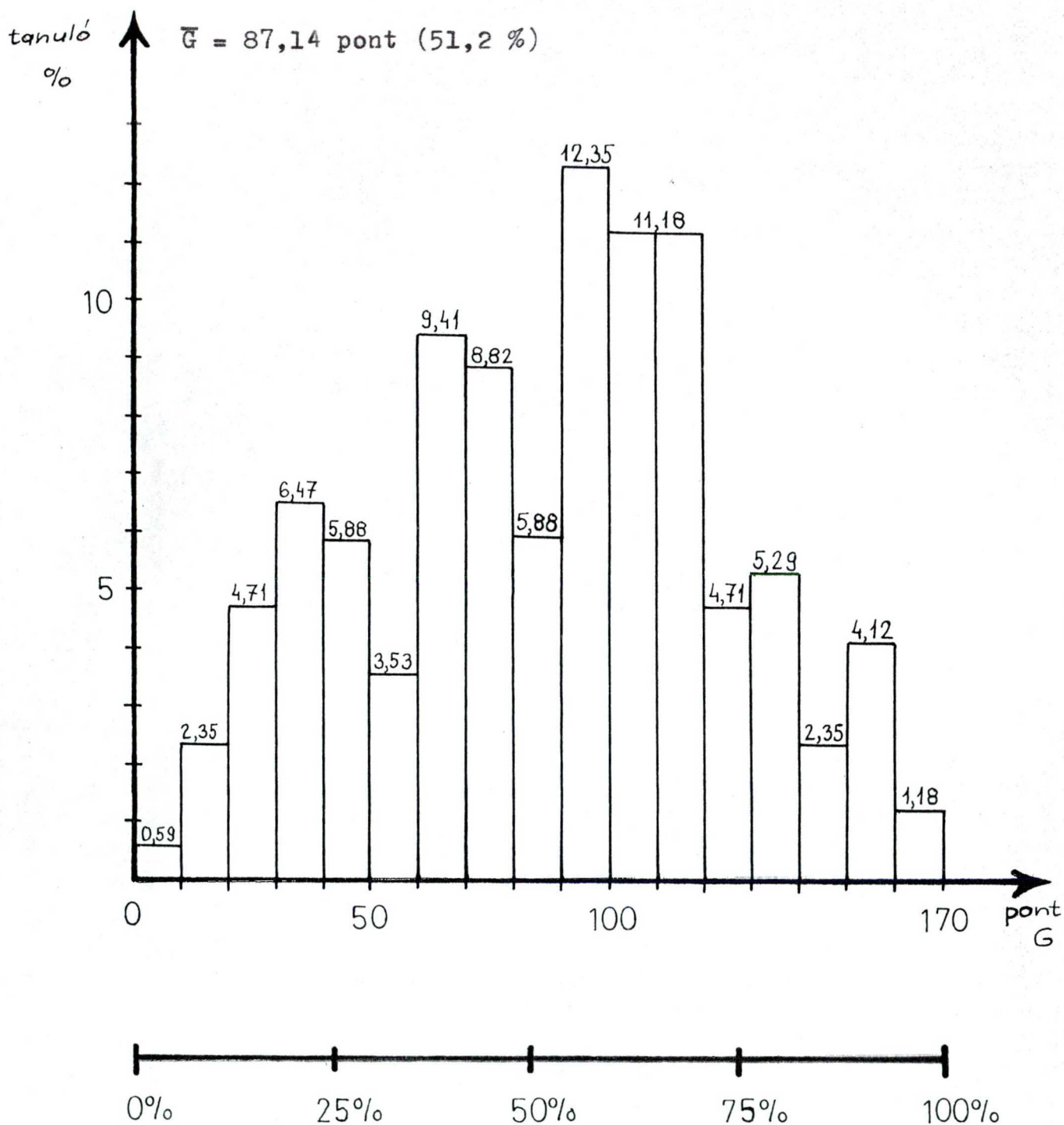
$$W = G_{\max} - G_{\min}$$

c pedig az adatok számától függő arányossági tényező

(Feladatunkban $c = 5,3$)

A globális értékelésnél sokkal több információt kapunk, ha feladatonként, és szintenként vizsgáljuk a tanulók teljesítményét.

A felmérés eredményeinek elemzése előtt röviden megvizsgáljuk a különböző kombinatorikai műveletek közötti kapcsolatokat, és azt, hogy a kombinatorikai konstrukciók előállításának bonyolultsága szerint a műveletek hány cso-



Az első felmérés súlyozott pontjainak eloszlása

3. ábra

portba sorolhatók.

A kombinatorikai feladatok megoldásakor két különböző problémával találkozunk.

Az egyik esetben általában így kezdődik a feladat szövege: "Hány olyan eset ...", vagy "Mennyi azoknak az eseteknek a száma ...", vagy "Hányféleképpen lehet ..., " stb.

A másik esetben "Sorold fel azokat a ...".

Az első esetben csak egy számra vagyunk kíváncsiak a konstrukciók számára, az a fontos. A második esetben magukra a konstrukciókra is. Ennek megfelelően a kombinatorikai feladatok megoldása is kétféleképpen történhet.

1. Csak az adott feltételeknek megfelelő konstrukciók számát határozzuk meg. Itt a feladat az összefüggések felismerése, a megfelelő matematikai formulák ismerete, és ezek segítségével a keresett szám meghatározása. Ez csak a tudatos műveltségűs szintjén történhet, ami a középiskola utolsó osztályaiban lehetséges, matematika órán.

2. Az adott feltételeket kielégítő konstrukcióknak az előállítás és hiánytalan felsorolása a feladat. Ez az előzőtől lényegesen különbözik. Nem igényel matematikai tudást, nem kötött a tartalma, bármilyen órán bármely tantárgy keretében oldhatunk meg ezzel a módszerrel kombinatorikai problémákat. A kombinatív képesség fejlesztésére alkalmasabb az előzőnél. Nincs meg az a veszélye, hogy a gondolkodás helyett a formulák felírására szűkeződik a feladat.

A konstrukciók előállításának és felsorolásának bonyolultsága szerint 3 csoportba soroljuk a kombinatorikai műveleteket.

a) A legegyszerűbben állíthatjuk elő az ismétlés nélküli variációkat, az ismétléses variációkat, az ismétlés nélküli permutációkat és a Descartes-szorzatnak megfelelő konstrukciókat.

Ezeknél a feladatoknál a konstrukciók száma egy lépésben, a szorzási szabállyal számolható ki. Az előállítást, a hiánytalan felsorolást fa alakú gráf segítségével könnyíthetjük meg, a feladatok fa alakú gráffal szemléltethetők.

b) A második csoportba azok a műveletek tartoznak, ahol a konstrukciókat a rendezés és osztálybesorolás segítségével tudjuk előállítani. Ide tartoznak az ismétléses permutációk és az ismétlés nélküli kombinációk. Mindkét művelet véges halmaz rendezett osztályozásait állítja elő. A konstrukciók száma nem számítható ki egy lépésben. Az előállítást itt is megkönnyíthetjük gráfok alkalmazásával.

c) A harmadik csoportba azok a konstrukciók tartoznak, amelyek előállításához a fa rendezés és az osztályozás többszöri alkalmazása szükséges. Az előző két típusnál bonyolultabbak. Ide soroljuk egy adott n elemű halmaz összes részhalmazainak képsését, ami nem más, mint a különböző osztályi kombinációknak az összege. Szemléltetésük hálózattal történhet. Ebbe a csoportba tartoznak az ismétléses kombinációk is, amit vagy az ismétlés nélküli kombinációra, vagy az ismétléses permutációra lehet visszavezetni.

A kombinatorikai műveletek megoldása tehát a típustól függően különböző nehézségű. Ennek megfelelően a különböző feladatok megoldása esetén nem várhatunk ugyanolyan eredményt.

A tesztlapokon 6 szenzoros tartalmú és 6 formális tartalmú feladat volt. Nem szerepelt a feladatok között az ismétléses kombináció és az ismétléses permutáció.

A szenzoros szintű feladatok megoldása elég jó. Átlagosan 60 %-os a tanulók teljesítménye. (1. táblázat) Az elérhető maximális 85 pont helyett 51 pont az átlag ($\bar{U}$). Ezen belül azonban elég nagy az eltérés.

A legjobb eredményt a Descartes-szorzat képzésénél érték el a tanulók, 86 %-ot. Az $\bar{x}$ és $\bar{U}$ közötti kis különbség azt mutatja, hogy kevés hibás, illetve felesleges konstrukciót írtak. Rendkívül magas a hibátlan megoldást elérő tanulók aránya, 65 %.

Az átlagnál jobban sikerült az összes részhalmas képzése is. Az eredmény 67 %-os. Ez a típusú feladat a legnehezebbek közé tartozik. A jó eredményt az magyarázza, hogy a feladat nagyon érthető, a mindennapi gyakorlathoz a legközelebb álló az összes között. (Pénzes feladat.) A felesleges konstrukciók száma itt is kevés. A feladat nehézségét azonban mutatja, hogy kevés tanuló tudta hibátlanul megoldani, mindössze 20 %.

A leggyengébben az ismétlés nélküli kombinációk képzése sikerült, csak 43 %-os az átlag. Az eredmény még gyengébb, ha megnézzük a relatív szórásokat. Az x változó szórása 78 %-os, a J szórása 83 %. Nagy a tanulók eredményei közötti különbség, kevés a hibátlan megoldás is, csupán 4,1 %. Ez a típusú feladat a második nehézségi csoportba tartozik, ezért várható a gyenge eredmény, de amit a tanu-

lók nyújtottak, az rosszabb a vártnál.

A feladat rendkívül érthető, szemléletes. Öt gyümölcs közül kell hármat bekerikálni az összes lehetséges különböző módon. A nehézséget az okozta, hogy a gyümölcsök egy téglalapon rendeletlenül helyeskednek el, nem pedig sorbarendezve. A tanulók így nem tudják közvetlenül alkalmazni az alsóbb osztályokban begyakorolt mechanizmusokat, más készségük viszont még nem alakult ki és sajnos sokszor nem is alakul ki. Felőbb osztályokban is a "matematikailag elrendezett" feladatokkal megbirkóznak, így pl. adott be-tüthalmazból vagy számthalmazból minden nehézségű kombinatorikai feladatot megoldanak, de egy egészen egyszerű feladat, ami matematikailag nincs rendezve, már komoly nehézséget okoz. Egy ilyen feladat pl. az, hogy 3 szál fehér szegfűt hányféleképpen tudunk 3 különböző vázába elhelyezni. Ezt szinte senki nem tudja megoldani. Ez azt mutatja, hogy nagyon sokszor csak mechanizmusokat és nem képességeket fejlesztünk ki. Így a tanítás kezdeti időszakában súlyos, szinte jóvátehetetlen károkat okozunk ezzel, hogy a valódi megértést a tanultak mechanikus gyakoroltatásával pótoljuk. Gyorsan akarunk látványos eredményt elérni, és nem vesszük figyelembe, hogy az értékesebb célok eléréséhez több idő kell, pedig az később bőven visszatérül.

A másik három feladatot - ÜIV, INV, ISV - közül azonos szinten oldották meg a tanulók, a szórások is hasonlóak, a hibás konstrukciók száma is kevés. Nagyobb eltérést csak a hibátlan megoldások számában találunk. A legkeve-

sebb hibátlan megoldás - nemcsak e három, hanem az összes szenzoros feladat között - az összes ismétléses variációk előállításánál volt. (15,7 %) Sok tanuló figyelmét elkerülte, hogy nem elegendő csak a másodosztályú variációkat felírni. Több tanuló előtt nem világos a legfeljebb, legalább szavak jelentése sem.

A formális szintű feladatoknál gyengébbek az eredmények, mint az előző szint feladatainál. Az elérhető 85 pont helyett 34,7 pont az átlag, ami 40,8 %-os teljesítmény. Érdekesen alakultak az egyes feladatok eredményei.

Gyengén sikerült (32 %) a DSZ képzése, ami az előző szinten a legjobb volt. Kevés a hibátlan megoldás (29 %), és rendkívül nagyok a szórások, (134 % és 143 %). A hibásan felírt konstrukciók száma kevés. Az eredmények mutatják, hogy két szélsőség volt a gyakori. Az a tanuló, aki megértette a feladatot, az szinte hibátlanul meg is oldotta, aki nem értette meg, az el sem kezdte. Itt a problémát tehát a feladat megértése okozta, nem pedig a megoldása. Szerepe lehet ebben annak is, hogy ezt a feladatot oldották meg általában utolsóként a tanulók, elfáradtak, vagy az végére sem értek a munkának. Az első felméréskor gondot okozott az is, hogy a tanulók nagyon rosszul olvastak. Mire az 5-6 soros feladat végére értek nem tudták, mit olvastak az elején.

Víszonylag jól sikerült a két "Variáció" feladat, az ISV és az INV. 68 és 67 %-os az eredmény, magas a hibátlan megoldások száma is, jók a szórások. A konstrukciók

előállításának bonyolultságát tekintve ezek a legkönnyebb feladatok, az eredmények ezt igazolják is.

Gyengébb az ÖIV feladat eredménye, magasabb a relatív szórás, kevés a hibátlan megoldás. Ennél a feladatnál a megoldás egy fokkal bonyolultabb, mint az előzőknél és ez megmutatkozik az eredményben is.

Ezen a szinten is a két leggyengébben, kifejezetten rosszul sikerült feladat az ÜRH és az INK . 16 és 14 %-os a megoldás. Nagyon nagy a relatív szórás, 195 és 176 %-os. A részhalmaz képesséssel 110 tanuló szerzett 0 pontot és 170 tanuló közül csak 7 tanulónak volt hibátlan megoldása.

Még rosszabb az arány a kombinációnál. 117 db 0 pontos, 7 hibátlan megoldás van. Az eredményeket mindkét esetben tovább rontja a feleslegesen felírt konstrukciók nagy száma.

Ezeknek a feladatoknak a megoldása a legbonyolultabb, de a nagyon gyenge eredményt csak ezzel indokolni, magyarázni nem lehet. Feltétlenül más tényezők is befolyásolták. Oka lehet a feladat szokatlan, nagyon precíz megfogalmazása, amiből csak a nehézséget vélték felismerni, és nem a lényegét. Nyomósabb oka pedig az lehet, hogy a tanulók ötödikes korukra nem tanulnak meg olvasni. (Ennek vizsgálata egy másik dolgozat tárgyát képezhetné.) A mechanikus olvasás is gyenge, de az értelmes olvasás egyszerűen siralmas. A két legnehezebb feladat szövege volt a leghosszabb, kilenc-tíz soros, "érthető" tehát, hogy nem tudták felfogni, hogy mit olvasnak és így a feladatot sem tudták megoldani.

3. A második felmérés értékelése

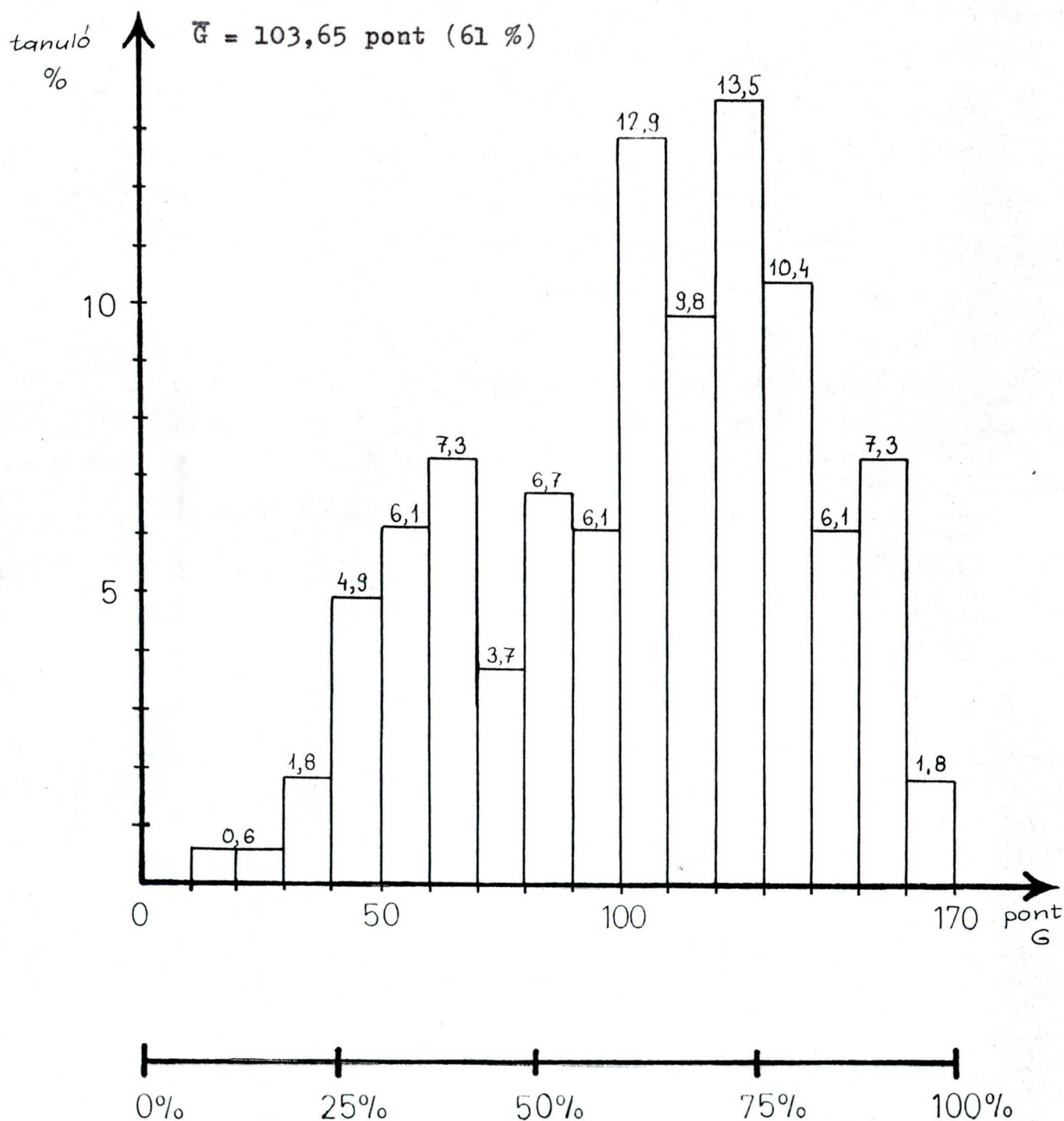
A második felmérés eredményei a várakozásnak megfelelően jobbak voltak, mint az első felmérésé. A tanulók ekkor 61 %-os teljesítményt értek el. A súlyozott pontok átlaga ($\bar{U}$) 103,65 pont. Az eredmény összességében és arányában is sokat javult. 10 pontnál kevesebbet egyetlen tanuló sem szerzett. Egy tanuló 19,6 pontot, egy pedig 20,3 pontot kapott. 90 és 140 pont közötti értéket ért el a tanulók 52,7 %-a, ami jónak mondható. Maximális teljesítményt senki nem nyújtott. 3 tanuló pontjainak száma több 160-nál. A második felmérés súlyozott pontjainak eloszlását a 4. ábra szemlélteti.

A második felmérés feladatonkénti és szintenkénti értékelésénél főleg mennyiségi elemzést végzünk, mert az egyéb észrevételeket már az első felmérés vizsgálatánál leírtuk.

A szenzoros feladatok megoldása jól sikerült. $\bar{U} = 58,3$ pont, ami az összpontszám 68,6 %-a. Minden feladat pontszámának átlaga ($\bar{J}$) 60 % felett van, ami egy kiegyensúlyozott, biztos teljesítményt mutat. Az $\bar{K}$ és $\bar{U}$ pontjait összehasonlítva látható, hogy a tanulók minden feladatnál kevés hibás konstrukciót írtak fel.

Legeredményesebben a DSZ-t oldották meg (86 %), sok a hibátlan megoldás, kicsi a szóródás. A 12 feladat közül ez volt a legkönnyebb és itt legmagasabbak a pontszámok is.

Az eredményességben második az ÜRH (71 %). Nagyon kicsi az $\bar{K}$ és a $\bar{U}$ közötti különbség, $10,96 - 10,7 = 0,26$ pont. A tanulók tehát alig írtak fel hibás konstrukciót.



A második felmérés súlyozott pontjainak eloszlása

4. ábra

A hiba abból adódott, hogy nem találták meg az összes részhalmast. Hibátlan megoldást a tanulóknak csak 17,7 %-a adott, kevesebben, mint az első alkalommal. Ez az alacsony szám mutatja a feladat nehézségét, mert könnyű volt jó konstrukciókat találni, de ahhoz, hogy mind megtalálják, nagy figyelem kell.

A három "Variáció" feladatot azonos szinten, jól oldották meg, 65-65-67 %-os eredménnyel. Szórásuk is hasonló, a hibás konstrukciók arányában is megegyeznek. Nagyobb különbség csak a hibátlan megoldások számában van. Legkevesebb hibátlan megoldást (25,7 %) az ÜIV feladatnál írtak, ami az előző feladatnál leírtak alapján jelszi a feladat bonyolultságát.

Legnehezebb problémának itt is a kombinációs feladat bizonyult. A megoldás összességében jó, 61 %-os, de gyengébb a többinél, és rendkívül alacsony a hibátlan megoldások száma, 14,1 %.

A formális feladatok súlyozott pontjainak átlaga 45,6 pont, az az elérhető pontszám 54,7 %-a, közepes eredmény. Ezen belül lényeges különbségek vannak az egyes feladatok között.

Legjobban az ISV és az INV feladatok sikerültek. Majdnem 80 %-os az eredmény, kicsi a szóródás és sok a hibátlan megoldás. Feleslegesen konstrukciót alig írtak fel a tanulók. Ezen a szinten több mint 10 %-kal jobb a két feladat eredménye, mint a szenzoros szinten. Ugyanest tapasztaltuk az első felmérésnél is, vagyis a nehezebbnek vélt feladatot

oldották meg jobban. Ez azt mutatja, hogy a tanulók könnyebben dolgoznak a szimbólumokkal, betűkkel, mint a konkrét rajzokkal.

Ez nem mindig a magasabb szintű tudást jelenti, jelentheti azt is, hogy szimbólumokkal, jelekkel könnyebb mechanikus gyakorlásokat végezni, mint konkrét, különböző ábrákkal. Előfordul, hogy nem a nagyobb tudás, a valódi megértés mutatkozik az eredményben, hanem a jól begyakorolt mechanizmus.

A két leggyengébben megoldott feladat az INK és az ÜRH. Mindkét feladatnál nagy a szórás, sok a hibás konstrukció és kevés a hibátlan megoldás. (4,9 %)

Mindkét szinten és mindkét felmérésben az INK feladat bizonyult a legnehezebbnek. A tanulóktól idegen a rendezetlen halmas. Ők eddigi tanulmányaikban minden tantárgy keretében összefoglaltak, rendestek, rendszereztek. A naplóban névsor szerint, tornasórák nagyság szerint következnek. Otthon is az egyik leggyakrabban elhangzó szó a rend. Nem tudják megérteni azt, hogy mit jelent az a kifejezés, hogy a sorrend nem számít. A matematikai nehézség mellett ez lehet az egyik oka a rossz eredménynek. Ezt látszik igazolni az is, hogy nagyon sok felesleges - rendezett - konstrukciót írtak fel mindkét felméréskor. Nehézsen fogják fel azt, hogy két betűhalmast azonosnak tekintünk akkor is, ha a betűk sorrendben különbözően helyezkednek el.

Feladat		T	1. felmérés						2. felmérés					
			$\bar{x}$	CV %	$\bar{y}$ J.é	CV %	100 J	J-ol %	$\bar{x}$	CV %	$\bar{y}$ J.é	CV %	100 J	J-ol %
ÖRH	c	15	10,62	43	10,14	46	67	2020	10,96	38	10,70	39	71	17,7
DSZ	c	12	10,84	26	10,32	31	86	65,2	10,83	26	10,29	32	86	69,3
ÖIV	d	20	12,35	55	11,6	59	58	15,7	13,21	50	12,93	51	65	25,7
INV	d	20	10,7	78	10,2	80	51	27,6	13,92	54	12,92	57	65	37,4
ISV	b	8	4,71	73	4,48	75	56	31,1	5,54	54	5,34	55	67	31,9
INK	c	10	4,78	78	4,3	83	43	4,1	6,7	47	6,13	54	61	14,1
ISV	b	8	5,8	48	5,44	53	68	42,3	6,36	35	6,21	38	78	44,1
INV	d	20	13,9	55	13,4	58	67	48,2	15,67	42	15,27	44	76	54,6
INK	d	10	3,69	108	1,4	195	14	4,1	4,55	82	2,21	140	22	4,9
ÖIV	d	20	8,74	91	8,2	94	41	17,0	12,14	59	11,85	62	59	25,7
ÖRH	c	15	3,39	150	2,4	177	16	4,1	5,93	92	4,34	117	29	4,9
DSZ	c	12	4,22	134	3,84	144	32	29,4	7,52	74	6,68	85	56	48,4

1. táblázat

Feladat		T	segédi felmérés					
			$\bar{x}$	CV_x %	$\bar{u}$ J.T	CV_u %	100 J	Jm1 %
ÖRH	c	15	12,13	23	11,51	29	77	25,2
DSZ	c	12	10,19	28	8,99	41	75	46,8
ÖIV	d	20	14,98	24	14,16	26	71	6,7
INV	d	20	16,84	26	16,15	31	81	45,2
ISV	b	8	6,6	26	6,25	30	78	37,0
INK	c	10	8,23	34	6,7	51	67	23,7
ISV	b	8	3,39	48	3,38	78	42	6,4
INV	d	20	14,34	51	13,7	54	69	34,5
INK	d	10	5,82	53	2,17	76	22	1,6
ÖIV	d	20	13,71	41	12,83	42	64	8,0
ÖRH	c	15	6,12	89	4,73	97	32	1,4
DSZ	c	12	6,65	84	6,04	92	50	37,3

ÉRTELMEZŐ SZINT

ÉRTELMEZŐ SZINT

2. táblázat

4. A két felmérés összehasonlítása

A két felmérés eredménye között a különbség jelentős. Jól látható a fejlődés, 51 %-os teljesítmény helyett 61 %-ot értek el a tanulók. A 10 %-os javulás önmagában nagyon szép, de ha összehasonlítjuk a szegedi - nagyobb populáció - on végzett - felméréssel, ahol a kombinatív képesség átlagos fejlettsége 61 %-os, akkor a féléves intenzív munka után elért eredmény azt mutatja, hogy nagyon mélyről indultunk és csak az átlagot sikerült elérnünk. Ez meggyezik ezzel, amit a gyakorlóiskolák tanulóinak összetételéről írtunk.

A két felmérés hisztogramját összehasonlítva látható, hogy a változás nem a magasan kiugró eredmények számának növekedésével történt. Nem néhány tanuló kimagasló eredményként jött létre, hanem szinte mindenkinél fejlődés tapasztalható. Jobbra tolódott a hisztogram. A második felmérésnél nincsenek elkészítve gyenge eredmények, és a gyengék száma is csekély. A közepes és jó teljesítményű dolgozatok alkotják a többséget, ami önmagában is jó, de különösen jó, ha összehasonlítjuk az előző, számokban ológságos munkával.

Az összehasonlítást szintenként is elvégeztük.

	I. felmérés	II. felmérés
A szenzoros szint súlyozott pontjainak átlaga ($\bar{x}$) és %-a	51,0 pont 60 %	58,3 pont 69 %
A formális szint súlyozott pontjainak átlaga és %-a	34,7 pont 41 %	46,6 pont 55 %

Mindkét felmérés alkalmával a formális feladatok megoldása volt a gyengébb. Ez várható volt, hiszen ez a nehezebb szint, itt a megoldást semmiféle képzet nem segíti. A tárgytól és azok képmásaitól is elvonatkostatva jeleken végessük el a tevékenységet.

A fejlődést vizsgálva mégis azt tapasztaljuk, hogy félév alatt a formális szinten volt nagyobb arányú a növekedés. A szenzoros szinten 9 %-kal, a formális szinten pedig 14 %-kal növekedett a súlyozott pontok átlaga.

Ezt kétféleképpen értelmezhetjük:

1. Fejlődtek az egyes rendszerezési sémáknak megfelelő pszichikus szabályozási rendszerek, fejlődött a kombinatív műveleti képesség.

2. A formális szinten jelekkel, és tíz éves korban kevés számú jellel végessük a tevékenységet. Éppen a kis számú jel miatt nagy a veszélye annak, hogy bizonyos mechanizmusok alakulnak ki. Előfordulhat, hogy ez a szint elszakad az alsóbb szintektől és a megszerzett tudás csak "formális", és nem tudják konkretizálni valós tárgyra és azok szenzoros képmásaira, a szenzumokra.

Tekintettel arra, hogy az intenzív fejlesztés nem a matematika tantárgy keretén belül történt, ahol nagyobb a lehetőség a mechanikus gyakoroltatásra, feltételezhetjük, hogy a műveleti képességek fejlődtek.

A nyelvtani feladatok között - néhány kivétellel - nem volt olyan, mit mechanikusan megoldhattak volna. Minden feladat más volt. Különböző tartalom kellett a problémahelyzethez a megfelelő pszichikus szabályozási rendszert hozzá-

rendelni. Az elvégzett cselekvések - megoldott nyelvtani feladatok - rendszerre szerveződésének folyamata meggyorsult és így a szabályozási rendszer fejlődött és vele együtt a kombinatív művelési képesség.

Ezt a felvetést támasztja alá az is, hogy a szenzoros szint is szépen fejlődött, vagyis a magasabb szintű tudás visszahatott az alkalmazás a gyakorlat szintjére, és azt emelte.

Mivel félév alatt a matematika órákon is elég sok kombinatorikai feladatot megoldottak, nem zárható ki annak a lehetősége sem, hogy bizonyos mechanizmusok is kialakultak. Talán ez mutatkozik meg abban, hogy a formális szint fejlődése magasabb a szenzoros szint fejlődésénél.

E kétirányú fejlődés együttesen mutatkozik meg a jobb teljesítményben.

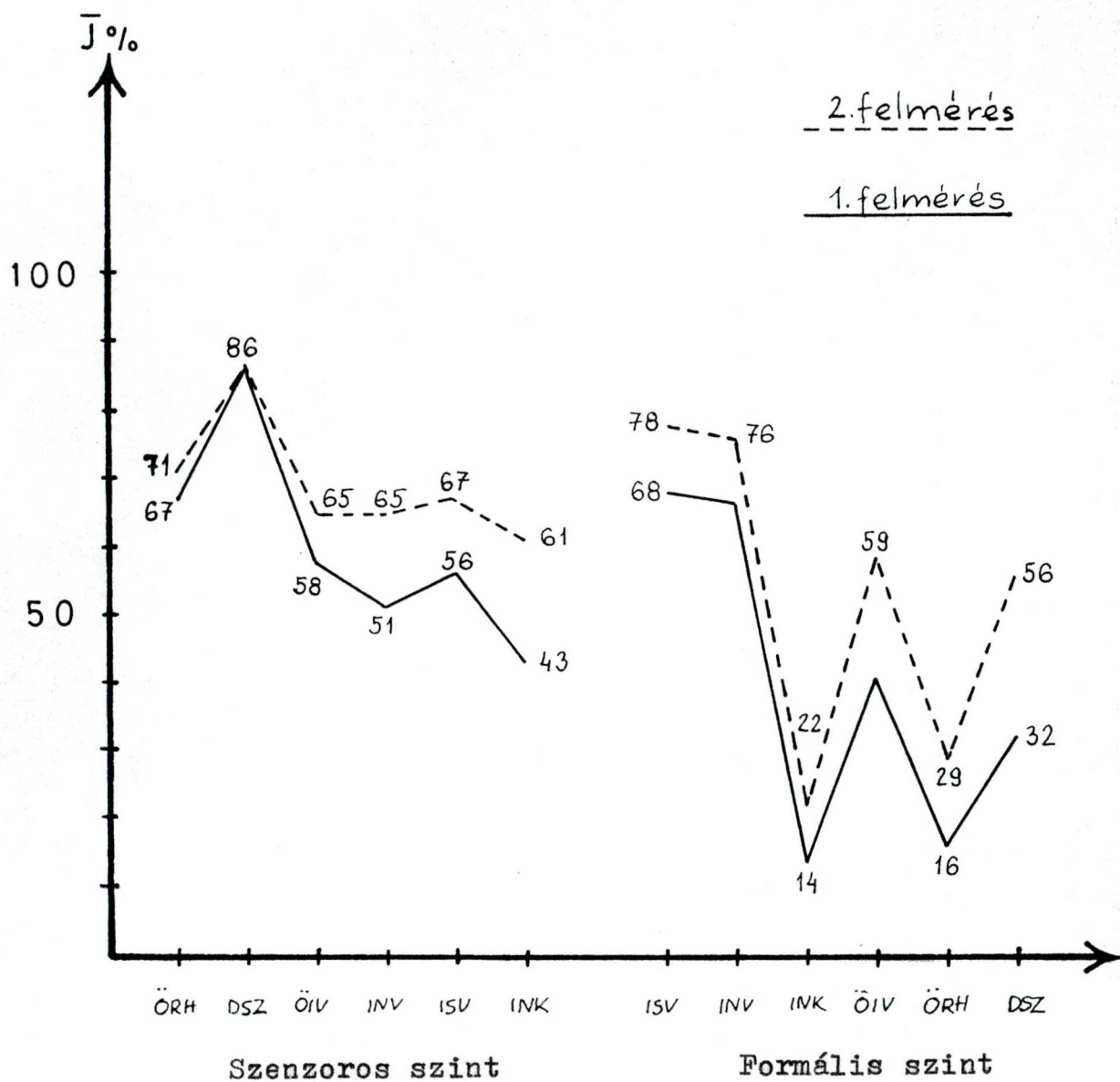
A két felmérés feladatonkénti eredményeit a 1. táblázat mutatja.

As $\bar{X}$ és a $\bar{U}$ pontokat vizsgálva látható, hogy egy feladat kivételével (szenzoros DSZ) minden feladatnál emelkedett az $\bar{X}$ és a $\bar{U}$ is. Az emelkedés azonban nem azonos mértékű, a $\bar{U}$ jobban nőtt, vagyis kisebb lett $\bar{X}-\bar{U}$ különbség, mint az első alkalommal volt. Ez viszont azt mutatja, hogy növekedett a felírt jó konstrukciók száma, a csökkent a hibás, vagy felesleges konstrukció, ami csak a tudatosabb munkának, a jobb művelési képességnek lehet az eredménye.

Megvizsgáltuk a $\bar{J}$ százalékos változását is feladatonként és szintenként. Az 5. ábra szemlélteti ezt a változást.

As első alkalommal legjobban megoldott feladat, a szenzoros szintű a DSZ képzése volt. Ez a második alkalommal is

A feladatok átlagpontszáma ($\bar{J}$) százalékban



5. ábra

ugyanolyan jól sikerült: 86-86 %. Ezen belül két irányban történt változás: több hibátlan megoldás lett, de nőtt a felírt hibás konstrukciók száma is. A 86 %-os eredmény szinte már irreálisan jó, itt fejlődés nehezen képzelhető el. A pillanatnyi figyelmetlenség az ami módosíthatja a jó és rossz arányt.

Az összes többi feladatnál javultak az eredmények. A legkisebb mértékű a javulás azoknál a feladatoknál, amelyek a megoldás bonyolultságát tekintve a második vagy harmadik csoportba tartoznak.

4 %-os fejlődés történt a szenzoros szintű ÜRH feladatnál

7 %-os fejlődés történt a szenzoros szintű ÜIV feladatnál

8 %-os fejlődés történt a formális szintű INK feladatnál

9 %-os fejlődés történt a formális szintű INV feladatnál

A többi feladat átlagosan, vagy annál jobban fejlődött.

Legnagyobb a változás a formális DSZ képzésénél. A második alkalommal 24 %-kal jobb eredményt értek el, mint először.

Két feladatnál - szenzoros INK és formális ÜIV - 18-18 %-os a fejlődés, ami szintén nagyon szép eredmény, mert ez a két feladat a megoldás bonyolultságát tekintve a legnehezebbek közé tartozik.

A két szint feladatait összehasonlítva különböző módon történt a változás. A formális szinten majdnem párhuzamos a két felmérés eredményét mutató görbe. A második tesztlap megoldásakor szinte megismételték az első, csak egy kicsé magasabb szinten. Ugyanazok a feladatok voltak a nehezek és a könnyebbek mindkét alkalommal. A feladatok nehézsége ezen a szinten nagyon különböző, ezért olyan nagy a különbség a

megoldások jósága között is. A félévi munka eredményeként minden feladat megoldása javult, de a nehézségek azonosak maradtak. Az eredményt úgy értékelhetjük, hogy javult a tanulók feladatmegoldóképessége, a kombinatorikai művelési képességük.

A szenzoros feladatok nehézsége között - egy nagyon könnyű feladat kivételével - nincs olyan nagy különbség. Az első alkalommal nagyon gyengék és változók voltak az eredmények. Az intenzív fejlesztés hatására kiegyensúlyozott teljesítményt kaptunk, ami egyértelműen mutatja a fejlődést.

Azt a véleményünket, hogy a fejlődést ezen a szinten a megközelítően azonos teljesítmény elérésében látjuk a szegedi felmérés eredményei is igazolják. Ott egy feladat kivételével (INK) 70 % felettiek az eredmények. Náluk az eredmény gyengébb ugyan, de megszűntek a megoldásban a nagy különbségek. A viszonylag alacsonyabb (60 % feletti) átlag ellenére úgy érezzük, hogy az ezen a szinten történő fejlődés a nagyobb, és ez az intenzív fejlesztésnek, a sokféle nyelvtani feladatnak köszönhető.

26 év matematika tanári tapasztalat alapján mondhatjuk, hogy azokat a kombinatorikai feladatokat oldják meg könnyebben a tanulók, ahol betű vagy számhalmaz a tárgya a műveleteknek. Minden ilyen halmaznak van egy természetes rendezettség, a számok nagyság szerinti sorrendje vagy az ABC-s sorrend, s ez megkönnyíti a megoldást. Éppne ezért az ilyen jellegű feladatoknál könnyebb a fejlesztés is. Olyan halmaz esetében, ahol nincs természetes rendezettség, nehezebben

oldják meg a feladatokat, több munka kell a jobb eredmény eléréséhez.

A dolgozat elején azt írjuk, hogy a nyelvtani feladatok sajátosságaiból adódóan a tégebb értelemben vett kombinatív képesség fejlesztését tűnhetjük ki célul. Az eredmények ezt egy kis mértékben igazolják. A 20 fős fejlődés azt mutatja, hogy a tanulók nyelvi képessége is változott. Sikerként olyan tevékenységek formáit - nyelvi feladatokat - találunk, amelyek nemcsak tégebb értelemben vett kombinatív képességet, de a kombinatív nyelvi képességet is fejlesztették.

Tanulmányos lehet még az is, ha röviden megvizsgáljuk az egyéni teljesítmények változását. Az első alkalommal 170, a második alkalommal 168 tanuló írt dolgozatot. A hiányzások miatt 163 tanuló írt mindkét alkalommal. 127 tanuló jobb dolgozatot írt a második alkalommal mint először. 36 tanulóknak egyenlegeben sikerült a második dolgozata az elsőnél, ebből 6 dolgozat 1-2 ponttal lett csak egyenlegebb, ami nem tekinthető romlásnak.

A változást nem az első teljesítményhez mérjük, hanem abszolút teljesítményt számoltunk és a változást százalékosan adtuk meg:

$$\frac{168-170}{170} \cdot 100$$

A tanulók munkájának változásait a 2., 3., 4., 5., 6., 7. táblázat mutatja. A táblázatokon megjelöltük az első felmérés leggyengébb eredményét (fekete aláhúzás) és a legjobb eredményeit (piros aláhúzás). Ezek a tanulónak a munká-

ját részletesebben elemeztük, és a jobb áttekinthetőség kedvéért a két felmérés eredményét, és a változást külön kiírtuk.

A leggyengébbek:

$\bar{U}_1$	$\bar{U}_2$	fejldés $\bar{U}$ -ban
6,7	43,7	21,7
12,5	48,9	21,4
17,0	63,0	27,0
17,0	46,1	17,1
21,1	98,2	45,2

A legjobbak:

170	136	-19,7
160	153	- 4,1
159	145	- 8,2
158	166	4,7
154	156	1,1
153	149	- 2,3
152,4	109,9	-25,0
151	156,3	3,1

I. Gyakorló

S.a.	$\bar{U}_2$	$\bar{U}_1$	változás %-ban
	99,0	101,0	-1,1
	89,3	61,1	16,5
	47,9	63,3	-9,0
	118,0	71,2	27,5
	89,8	65,5	14,2
	131,0	69,0	36,4
	150,0	44,0	62,3 - maximális fejlődés
	63,0	<u>17,0</u>	27,0
	67,2	41,2	15,2
	45,0	33,6	6,7
	89,3	25,9	37,2
	63,3	22,2	24,1
	58,6	18,9	23,3
	43,7	<u>6,7</u>	21,7
	58,9	32,9	15,2
	127,1	41,1	50,5 - nagy fejlődés
	65,6	64,2	0,8
	97,3	28,9	40,2
	59,4	25,0	20,2
	125,2	65,1	35,3
	88,0	105,0	-10,0
	58,9	39,5	11,4
	46,1	<u>17,0</u>	17,1
	45,0	26,0	11,1
	66,2	44,3	12,8
	39,3	53,0	-8,0
	36,7	32,0	2,7
	89,9	68,9	12,3
	54,4	27,8	15,6
	61,8	30,4	18,4
	48,9	<u>12,5</u>	21,4

3. táblázat

I. Gyakorló

S.b.	$\bar{U}_2$	$\bar{U}_1$	változás %-ban
	89,7	114,1	-14,3
	20,3	44,5	-14,2 = nagy csökkenés
	132,3	88,0	26,0
	127,0	132,5	-3,2
	124,9	112,0	7,5
	125,0	94,6	17,8
	69,7	85,1	-9,0
	113,5	72,1	24,3
	73,1	53,5	11,5
	70,3	79,7	-5,5
	109,2	76,9	19,0
	100,0	115,0	-8,8
	79,5	60,7	11,0
	53,3	72,0	-11,0
	104,4	57,1	27,8
	19,6	34,6	-8,8
	85,2	67,4	10,4
	83,9	67,2	9,8

4. táblázat

I. Gyakorló

5.c.	$\bar{U}_2$	$\bar{U}_1$	változás %-ban
	136,5	<u>170,0</u>	-19,7 - nagy csökkenés
	149,0	<u>153,0</u>	-2,3
	140,0	149,0	-5,2
	110,0	129,4	-11,4
	137,8	132,0	3,4
	116,6	99,6	10,0
	111,6	136,1	-14,4 - nagy csökkenés
	115,0	100,0	8,8
	134,9	103,3	18,5
	146,0	115,0	18,2
	115,2	125,0	-5,7
	122,1	82,0	23,5
	120,2	99,2	12,3
	142,0	117,3	14,5
	74,0	58,8	8,9
	139,7	115,6	14,1
	154,0	142,0	7,0
	97,0	130,0	-19,4 - nagy csökkenés
	124,1	104,0	11,8
	128,7	108,6	11,8
	131,0	52,0	46,4 - nagy fejlődés
	115,0	91,0	14,1
	109,0	79,8	17,1
	116,5	103,1	7,8
	112,5	117,8	-3,1
	117,0	107,2	5,7
	104,9	105,1	-0,1
	109,9	<u>152,4</u>	-25,0 - maximális csökkenés
	143,0	113,0	17,6
	101,5	82,6	11,1
	116,4	100,0	9,6

5. táblázat

II. Gyakorló

5.a.	$\bar{u}_2$	$\bar{u}_1$	változás %-ban
	108,0	76,2	18,7
	159,0	118,0	24,1
	132,0	123,3	5,1
	158,1	109,0	28,8
	156,3	<u>151,0</u>	3,1
	156,0	<u>154,0</u>	1,1
	124,1	94,1	17,6
	103,0	97,6	3,1
	117,1	128,2	-6,5
	134,9	86,3	28,5
	156,0	95,0	35,8
	160,1	138,0	13,0
	121,1	119,0	1,2
	143,1	93,6	29,1
	156,1	147,0	5,3
	166,0	<u>158,0</u>	4,7
	162,0	123,6	22,5
	130,0	92,4	22,1
	153,0	<u>160,0</u>	-4,1
	145,0	<u>159,0</u>	-8,2
	120,8	102,5	10,7
	126,1	94,1	18,8
	129,5	141,7	-7,1
	136,5	96,1	23,7
	136,0	93,6	24,9
	159,0	124,0	20,5
	138,8	104,2	20,3

6. táblázat

II. Gyakorló

s.b.	$\bar{u}_2$	$\bar{u}_1$	változás %-ban
	56,1	71,7	-9,1
	114,1	66,0	28,2
	140,5	138,0	1,4
	110,8	97,5	7,8
	95,9	102,4	-3,8
	34,0	34,0	0,0
	130,6	125,1	3,2
	107,0	99,0	4,7
	128,0	115,0	7,6
	73,0	90,5	-10,2
	124,7	77,0	28,0
	105,5	83,0	13,2
	143,0	134,0	5,2
	139,4	91,0	28,4
	142,0	134,1	4,6
	95,3	86,0	5,4
	81,6	100,4	-11,0
	124,5	107,3	10,1
	92,5	80,8	6,8
	159,1	139,3	11,6
	123,6	104,0	11,5
	127,0	111,1	9,3
	100,3	117,8	-10,2
	102,4	116,2	-8,1
	106,9	78,0	17,0
	130,0	112,0	10,5
	135,6	104,0	18,5

7. táblázat

II. Gyakorló

S.o.	$\bar{U}_2$	$\bar{U}_1$	a változás %-ban
	108,7	112,4	-2,1
	103,8	114,5	-6,2
	106,2	110,4	-2,4
	62,4	62,1	0,1
	66,6	45,3	12,5
	67,0	37,0	17,6
	64,2	43,0	12,4
	129,0	120,7	4,8
	59,7	25,4	20,1
	43,0	66,4	-13,7
	89,3	36,5	31,0
	121,1	118,8	1,3
	96,2	73,5	13,3
	121,0	63,5	33,8
	108,0	91,2	9,8
	98,2	<u>21,1</u>	45,3 - nagy fejlődés
	89,5	72,1	10,2
	107,8	88,3	11,4
	92,8	88,1	2,7
	102,9	94,4	5,0
	52,9	45,2	4,5
	97,2	97,5	-0,1
	69,0	35,2	19,8

8. táblázat

Az öt leggyengébb tanuló szépen fejlődött. Közülük az egyik kimagaslóan sokat 45,2 %-ot.

A nyolc legjobb tanuló közül ötnek rosszabb lett a dolgosata. Közöttük van a legtöbbet - 25 %-ot rontó tanuló is. Az első alkalommal hibátlan munkát (170 pont) végző tanuló másodszor csak 136 pontot szerzett, nagyon magas az ő rontási százaléka is: 19,7 %.

Általában azok a tanulók rontottak, akiknek először jobban sikerült a dolgosatot megírni. A gyengék - egy-két kivétellel - javítottak. A rontást nehéz megmagyarázni. Az először kimagasló munkát végző tanulók talán kissé elbiztásk magukat. Mivel első alkalommal könnyűnek találták a feladatokat, a jó eredményt érték el, másodszor felületesebben dolgoztak. Rontás oka lehet a pillanatnyi egészségi vagy pszichés állapot is. December végén már fáradtak a gyerekek, ilyenkor kevésbé tudnak koncentrálni, mint a tanév elején.

A maximális fejlődést, 62,3 %-ot az a tanuló ért el, aki elsőre 44 pontot szerzett, a másodszorra pedig 150 pontot. Ez a tanuló a 6 osztály közül a leggyengébbe jár, (I. gyak. 5.a.). Ebben az osztályban az elért alacsony szint ellenére is a legnagyobb arányú a fejlődés.

Az összesítésben megmutatható 10 %-os fejlődés tehát egyénileg nagyon különböző változás eredménye, ami főleg a közepes és a gyenge fejlődéséből és nem a kimagasló eredmények számának növekedéséből adódik.

Ugyanest tapasztaljuk, ha az egyes osztályok fejlődését nézzük. A gyenge osztályok többet javultak mint a jók.

Es a változás valójában logikus. Minden életkorban van egy tudásszint, amit a tanulók általában elérnek. 10 éves korban a kombinatív műveleti képességük átlag 61 %-os. Azok az osztályok amelyek ezt a szintet elérték, vagy túlhaladták már az első alkalommal nem fejlődhettek olyan gyorsasággal, mint azok az osztályok, amelyek messze az átlag alatt teljesítettek.

A jobb képességű osztályok tudása nem mennyiségileg nőtt, hanem minőségben lett más, mélyebb, biztosabb lett.

I. gyakorlat

I. felmérés $\bar{U}_1$

II. felmérés $\bar{U}_2$

5.a.	45,3 pont	74,96 pont
5.b.	79,6 "	88,56 "
5.c.	110,08 " (64,7 %)	113,22 "

II. gyakorlat

5.a.	128,41 " (69,6 %)	138,21 " (81 %)
5.b.	100,95 " (59,4 %)	111,98 "
5.c.	70,62 "	89,41 "

A II. gyakorlat 5.a. osztálya a kivétel, ők mindkét alkalommal nagyon szépen dolgoztak és különösen másodszor kiemelkedő eredményt nyújtottak. Es az osztály nemcsak jóképességű, hanem rendkívül fegyelmezett is. Itt "öröm tanítani", mondják a kollégák. A kettő együtt adja az átlagot messze meghaladó tanulmányi eredményt minden tantárgyból.

Összegzés

Féléves kísérletünkkel azt vizsgáltuk, hogy a kombinatív képesség fejlődését milyen mértékben tudja befolyásolni az, ha egy tantárgy keretében minden órára olyan feladatokat oldatunk meg a tanulókkal, melyek a fejlődést segítik elő, de emellett szervesen illeszkednek a tantárgyba.

Azt tapasztaltuk, hogy a magyar nyelvten alkalmas a kombinatív képesség hatékony fejlesztésére. Úgy is lehet állítani olyan feladatokat, amelyek eleget tesznek a tantervi követelményeknek és ugyanakkor céltudatosan fejlesztik is a kombinatív képességet.

A kísérletet 6 osztályban, elég nagy létszámmal végeztük, de csak fél évig, így teljes bizonyításról nem beszélhetünk. Egy évig tartó intenzív fejlesztés és kontroll osztályokkal végzett felmérés eredményei minden kétséget kizáróan bizonyítanak azt, amit most csak feltételezni tudunk.

Ennek ellenére is úgy érezzük, hogy munkánk eredményes volt, megerősítette azt a nézetet, hogy megfelelő feladatok alkalmazásával a matematikán kívül más tantárgy is fejlesztheti a kombinatív képességet.

Megállapításunk teljes bizonyítása csak több éves munkával lehetséges.

Oktatásunk utolsó 20 éve a reformok és a kísérletek időszaka volt. Minden tantárgyban és minden életkorban folytak és folynak kísérletek. Ezek közül számos nagyon eredményes volt (pl. Forrainé-Féle kísérlet matematikából), és

mégis megmaradt csak kísérletnek.

A különböző intézmények által végzett eredményes kísérletek koordinálása és gyakorlati hasznosítása még várhat magára. A pedagógiai intézetek vezetésével lehetne ezeket a szaktárgyi és egyéb kísérleteket úgy összefogni és hasznosítani, hogy az oktatás egységes egészként fejlődjön és alkalmas legyen a kor követelményeinek teljesítésére.

"Számos fejezete ellenére oktatásunknak lényegében egyetlen tantárgya van: olyan emberek nevelése, akik lábán nem lötyög a felnőttek cipője, és akik képesek egyenesen állni, tekintetüket szélesebb látóhatáron hordozva. ... A holnap olyan lesz, amilyen a ma iskolája." (Szent-Györgyi Albert)

Irodalom

- Bánréti Zoltán: Gyermek és anyanyelv (1979)
- Csapó Benő: A kombinatív képesség és értékelésének feltételei (1979)
- Csapó Benő: A kombinatív képesség számítógépes vizsgálata (1982)
- Csapó Benő: A kombinatív képesség bonyolult rendszerként való leírásának stratégiája (1983)
- Chikán Zoltánné: A gondolkodás fejlesztése az anyanyelvi nevelésben (1978)
- Hoffmann Ottó: Anyanyelvi nevelés az általános iskola felső tagozatán (1979)
- Hoffmann Ottó: Magyar nyelvi munkafüzetek
- Hernádi Sándor: Tanári kézikönyv a magyar nyelvten tanításához
- Kellemen László: A gondolkodásfejlesztés elméleti kérdései és módszeres eljárásai (1968)
- Lónárd Ferenc: A problémamegoldó gondolkodás (1978)
- Nagy József: A tudás létezési módjai, megjelenési formái és funkciói (1980)
- Nagy József: A művelési képességek rendszere
- Piaget, J.: Válogatott tanulmányok (1970)
- Vigotszkij, L.Sz.: Gondolkodás és beszéd

KOMBINATIV KÉPESSÉG

Név:.....Iskola:.....Osztály:.....Perc:.....

A következő feladatokban betűkből vagy más jelekből kell valamilyen összeállításokat csinálni. Mindig meg van határozva, hogy milyen módon kell az összeállításokat elkészíteni, és meg kell találni a feltételeknek megfelelő összes különböző megoldást! Vigyázz, hogy mindig azt csináld, amit a feladat előír! Különösen ügyelj arra, hogy melyik feladatban számít a betűk sorrendje és melyikben nem, valamint arra, hogy milyen számú betűből kell az összeállításoknak állni! Figyelmesen olvasd el a feladatok szövegét, és sorold fel a feltételeknek megfelelő, összes különböző megoldást!

• Sorold fel az A és a B betűket felhasználva az összes különböző, HÁROM BETÜBŐL ÁLLÓ betűsört! Egy-egy betűsorban azonos betű is szerepelhetnek, vagyis ugyanaz a betű többször is előfordulhat.

• Sorold fel az összes különböző, KÉT BETÜBŐL ÁLLÓ betűsört! Egy-egy betűsornak csupa különböző betűből kell állnia, vagyis ugyanaz a betű nem szerepelhet többször egy betűsorban. Felhasználható betűk: A, B, C, D, E.

1. A következő feladatban a megadott betűkből kell meghatározott számot kiválasztani és belőlük csoportokat összeállítani. Nem számít a betűk sorrendje, mindegy, hogy azokat milyen sorrendben írod le. Ha tehát két, összeállításban pontosan ugyanazok a betűk szerepelnek, és csak a betűk sorrendje különböző, azokat egyformának tekintjük. Egy-egy összeállításnak csupa különböző betűkből kell állnia! Készítsd el az összes lehetséges különböző, HÁROM BETÜBŐL ÁLLÓ összeállítást, ha az A, a B, a C, a D, és az E betűket használhatod fel, és ugyanaz a betű egy összeállításban csak egyszer szerepelhet!

4. A következő feladatban SZÁMIT A BETŰK SORRENDJE is. Egy betűsorozat állhat egy vagy két betűből, és ugyanaz a betű többször is előfordulhat benne. Allítsd elő az A, B, C és D betűk felhasználásával az összes különböző betűsorozatot, ha egy betűsorozat LEGFELJEBB KÉT BETŰBŐL állhat!

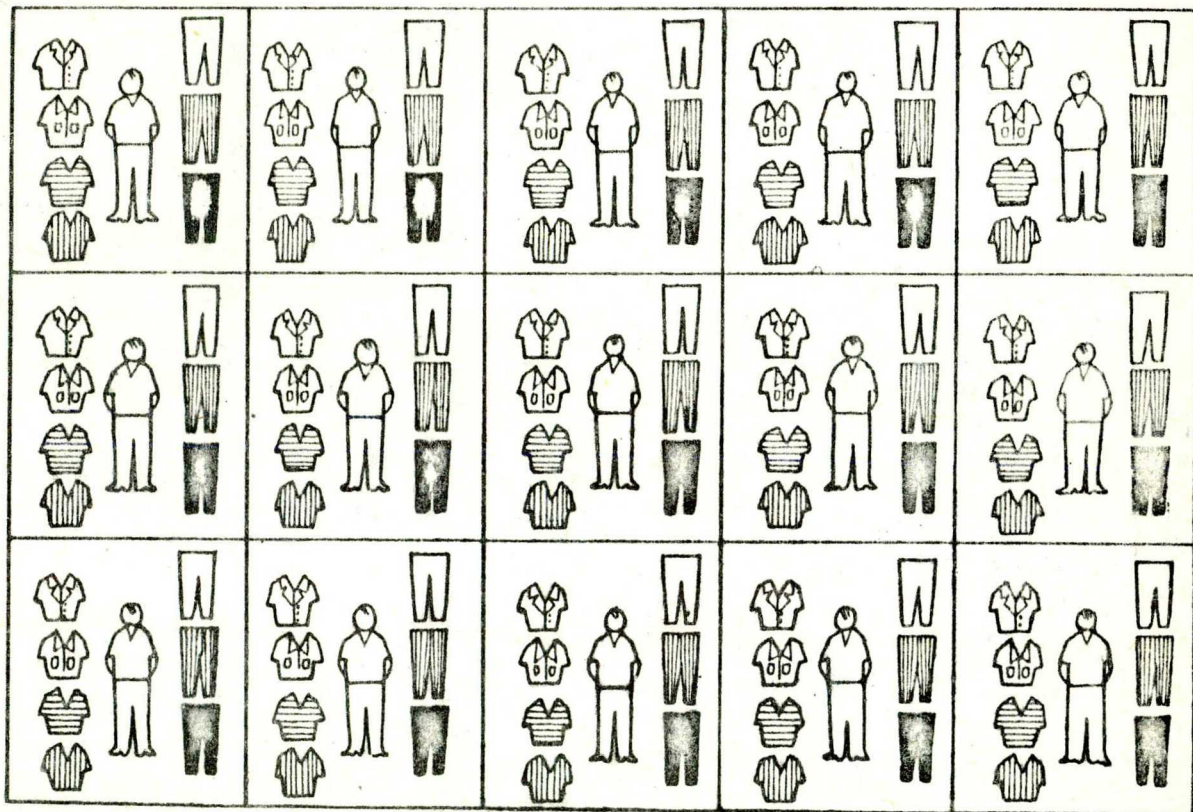
5. A következő feladatban az összes lehetséges számú betűből álló összeállítást el kell készíteni, vagyis lesznek olyan összeállítások, amelyek egy betűből állnak, amelyek két betűből állnak, és így tovább, vagyis mindenféle számú betűből álló összeállítások, amelyeket csak a megadott betűkkel meg lehet csinálni. Készítsd el az összes lehetséges számú betűből álló összes különböző összeállítást, ha az A, a B, a C és a D betűket használhatod fel! Egy betű ugyanabban az összeállításban csak egyszer szerepelhet. A betűk sorrendje nem számít, ne írd olyan összeállításokat, amelyek csak a betűk sorrendjében különböznek egymástól!

6. A következő feladatban betűkből és számokból kell párokat összeállítani. Sorold fel az összes különböző, KÉT JELBŐL ÁLLÓ sorozatot, ha az első helyre az A vagy a B vagy a C vagy a D betűt, a második helyre pedig az 1 vagy a 2 vagy a 3 számjegyet teheted!

- A következő feladatban azt kell megkeresni, hogy a megadott pénzérmék felhasználásával milyen pénzsommegeket lehet kifizetni. Mindegyik kis ábrán egy pénzmennyiséget kell megjelölnöd úgy, hogy egy zárt vonallal bekere- tezed azt vagy azokat az érmekeket, amelyekkel ezt a pénzmennyiséget ki lehet fizetni. Az összes különböző lehetőséget meg kell keresni. Vigyázz, több az ábra, mint ahány különböző lehetőséget találni fogsz!



- A következő feladatban egy fiút kell felöltöztetni különböző ruhákba. Kis vonalkával összekötve a fiút és a ruhadarabokat, jelöld, melyik ruha- darabot hova tennéd! A feladatban az összes különböző öltöztetési lehetőséget meg kell csinálnod. Vigyázz, több ábra van, mint ahány különböző lehetőséget találni fogsz!



9. A következő feladatban jelekből /kör, háromszög, négyzet, kereszt/ jelsorozatokot kell készíteni. SZÁMIT A JELEK SORRENDJE, ÉS EGY JEL TÖBBSZÖR IS ELŐFORDULHAT EGY JELSOROZATBAN. EGY JELSOROZAT ÁLLHAT EGY VAGY KÉT JELBŐL, TEHÁT LEGFELJEBB KETTŐBŐL. A kis ábrákon állítsd elő jelsorozatokot úgy, hogy a jeleket a megfelelő kis négyzetekbe rajzold! Ha nem használod fel mindkét helyet, mindig az első helyre írd a jelet! Az összes különböző jelsorozatot kell megkeresni. Vigyázz, több ábra van, mint ahány különböző jelsorozatot találni fogsz!

10. A következő feladatban minden jelet csak egyszer használhatsz fel egy-egy jelsorozatban, vagyis a jelsorozatoknak csupa különböző jelből kell állni. Állítsd elő az ábrán látható öt jelből az összes lehetséges különböző, KÉT JELBŐL ÁLLÓ jelsorozatot!

11. Most olyan feladat következik, amelyeknél a jeleket többször is felhasználhatod egy-egy jelsorozatban, tehát egy-egy jelsorozatban bármennyi azonos jel is lehet. Állítsd elő az ábrán látható két jelből az összes lehetséges különböző, HÁROM JELBŐL ÁLLÓ jelsorozatot, ha egy jelsorozatban azonos jelek is szerepelhetnek!

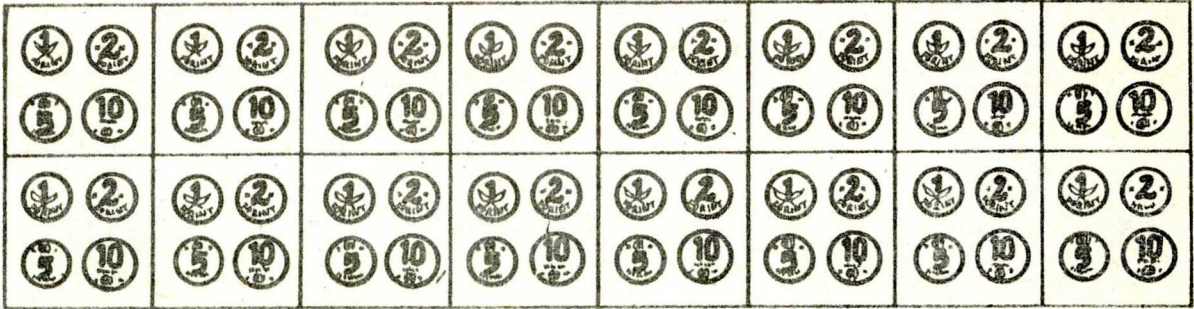
12. A következő feladatban három gyümölcsöt kell egy zárt vonallal bekarikázni. Az összes különböző bekarikázási lehetőséget meg kell találni. Egy-egy kis ábrán egy bekarikázási lehetőséget kell bejelölni. Vigyázz, több ábra van, mint ahány különböző lehetőséget találni fogsz!

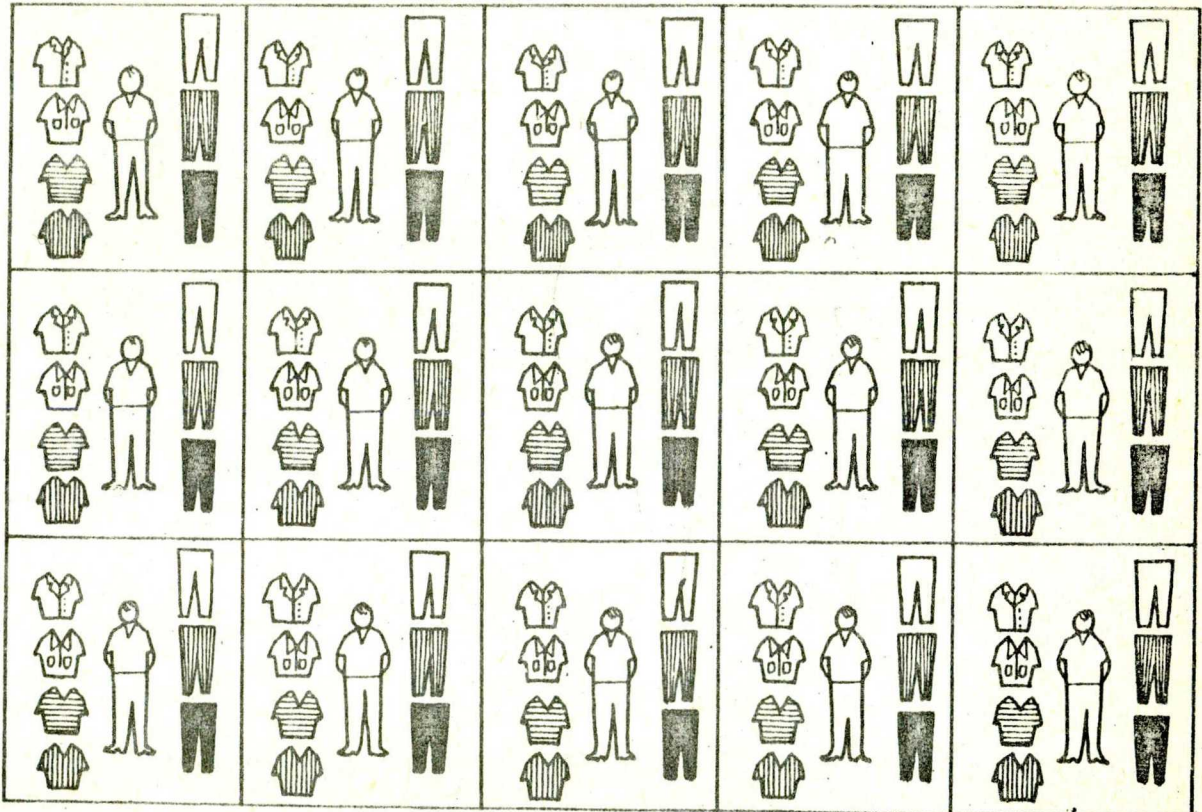
KOMBINATIV KÉPESSÉG

Név:.....Iskola:.....Osztály:.....Perc:.....

1. A következő feladatban azt kell megkeresni, hogy a megadott pénzérmék felhasználásával milyen pénzösszegeket lehet kifizetni. Mindegyik kis ábrán egy pénzmennyiséget kell megjelölnöd úgy, hogy egy zárt vonallal bekeríted azt vagy azokat az érmekeket, amelyekkel ezt a pénzmennyiséget ki lehet fizetni. Az összes különböző lehetőséget meg kell keresni. Vigyázz, több az ábra, mint ahány különböző lehetőséget találni fogsz!



2. A következő feladatban egy fiút kell felöltöztetni különböző ruhákba. Kis vonalkával összekötve a fiút és a ruhadarabokat, jelöld, melyik ruhadarabot hova tennéd! A feladatban az összes különböző öltöztetési lehetőséget meg kell csinálnod. Vigyázz, több ábra van, mint ahány különböző lehetőséget találni fogsz!



3. A következő feladatban jelekből /kör, háromszög, négyzet, kereszt/ jelsorozatokot kell készíteni. SZÁMIT A JELEK SORRENDJE, ÉS EGY JEL TÖBBSZÖR IS ELŐFORDULHAT EGY JELSOROZATBAN. EGY JELSOROZAT ÁLLHAT EGY VAGY KÉT JELBŐL, TEHÁT LEGFELJEBB KETTŐBŐL. A kis ábrákon állítsd elő jelsorozatokot úgy, hogy a jeleket a megfelelő kis négyzetekbe rajzold! Ha nem használod fel mindkét helyet, mindig az első helyre írd a jelet! Az összes különböző jelsorozatot kell megkeresni. Vigyázz, több ábra van, mint ahány különböző jelsorozatot találni fogsz!

  + 	  + 	  + 	  + 	  + 	  + 	  + 	  + 
  + 	  + 	  + 	  + 	  + 	  + 	  + 	  + 
  + 	  + 	  + 	  + 	  + 	  + 	  + 	  + 

4. A következő feladatban minden jelet csak egyszer használhatsz fel egy-egy jelsorozatban, vagyis a jelsorozatoknak csupa különböző jelből kell állni. Állítsd elő az ábrán látható öt jelből az összes lehetséges különböző, KÉT JELBŐL ÁLLÓ jelsorozatot!

  +  - 	  +  - 	  +  - 	  +  - 	  +  - 	  +  -
  +  - 	  +  - 	  +  - 	  +  - 	  +  - 	  +  -
  +  - 	  +  - 	  +  - 	  +  - 	  +  - 	  +  -

5. Most olyan feladat következik, amelyeknél a jeleket többször is felhasználhatod egy-egy jelsorozatban, tehát egy-egy jelsorozatban bármennyi azonos jel is lehet. Állítsd elő az ábrán látható két jelből az összes lehetséges különböző, HÁROM JELBŐL ÁLLÓ jelsorozatot, ha egy jelsorozatban azonos jelek is szerepelhetnek!

6. A következő feladatban három gyümölcsöt kell egy zárt vonallal bekarikázni. Az összes különböző bekarikázási lehetőséget meg kell találni. Egy-egy kis ábrán egy bekarikázási lehetőséget kell bejelölni. Vigyázz, több ábra van, mint ahány különböző lehetőséget találni fogsz!

A következő feladatokban betűkből vagy más jelekből kell valamilyen összeállításokat csinálni. Mindig meg van határozva, hogy milyen módon kell az összeállításokat elkészíteni, és meg kell találni a feltételeknek megfelelő összes különböző megoldást! Vigyázz, hogy mindig azt csináld, amit a feladat előír! Különösen ügyelj arra, hogy melyik feladatban számít a betűk sorrendje és melyikben nem, valamint arra, hogy milyen számú betűből kell az összeállításoknak állni! Figyelmesen olvasd el a feladatok szövegét, és sorold fel a feltételeknek megfelelő, összes különböző megoldást!

7. Sorold fel az A és a B betűket felhasználva az összes különböző, HÁROM BETŰBŐL ÁLLÓ betűsört! Egy-egy betűsorban azonos betűk is szerepelhetnek, vagyis ugyanaz a betű többször is előfordulhat.

8. Sorold fel az összes különböző, KÉT BETŰBŐL ÁLLÓ betűsört! Egy-egy betűsorban csupa különböző betűből kell állnia, vagyis ugyanaz a betű nem szerepelhet többször egy betűsorban. Felhasználható betűk: A, B, C, D, E.

9. A következő feladatban a megadott betűkből kell meghatározott számú kiválasztani és belőlük csoportokat összeállítani. Nem számít a betűk sorrendje, mindegy, hogy azokat milyen sorrendben írod le. Ha tehát két összeállításban pontosan ugyanazok a betűk szerepelnek, és csak a betűk sorrendje különböző, azokat egyformának tekintjük. Egy-egy összeállításnak csupa különböző betűből kell állnia! Készítsd el az összes lehetséges különböző, HÁROM BETŰBŐL ÁLLÓ összeállítást, ha az A, a B, a C, a D, és az E betűket használhatod fel, és ugyanaz a betű egy összeállításban csak egyszer szerepelhet!

10. A következő feladatban SZÁMIT A BETŰK SORRENDJE is. Egy betűsorozat állhat egy vagy két betűből, és ugyanaz a betű többször is előfordulhat benne. Allítsd elő az A, B, C és D betűk felhasználásával az összes különböző betűsorozatot, ha egy betűsorozat LEGFELJEBB KÉT BETŰBŐL állhat!
11. A következő feladatban az összes lehetséges számú betűből álló összeállítást el kell készíteni, vagyis lesznek olyan összeállítások, amelyek egy betűből állnak, amelyek két betűből állnak, és így tovább, vagyis mindenféle számú betűből álló összeállítások, amelyeket csak a megadott betűkkel meg lehet csinálni. Készítsd el az összes lehetséges számú betűből álló összes különböző összeállítást, ha az A, a B, a C és a D betűket használhatod fel! Egy betű ugyanabban az összeállításban csak egyszer szerepelhet. A betűk sorrendje nem számít, ne írd olyan összeállításokat, amelyek csak a betűk sorrendjében különböznek egymástól!
12. A következő feladatban betűkből és számokból kell párokat összeállítani. Sorold fel az összes különböző, KÉT JELBŐL ÁLLÓ sorozatot, ha az első helyre az A vagy a B vagy a C vagy a D betűt, a második helyre pedig az 1 vagy a 2 vagy a 3 számjegyet teheted!