

A számfogalom kialakultságának vizsgálata az iskolába készülő
gyerekek körében

PAM 431

Tartalom

Bevezetés.....	3
A témaválasztás indoklása.....	3
Pedagógiai pszichológiai háttér.....	4
A matematikai gondolkodás kezdetei.....	4
Számfogalom fejlődésének folyamata.....	6
Kísérleti feladatsor	10
A feladatok	12
1. feladat: Számlálás 1-20-ig.....	12
2.feladat: Számlálás visszafelé, 20-tól 1-ig.....	13
3.feladat: Tízestlépés, 16,17,18... ..	14
4. feladat: Tízestlépés, visszafelé: 34,33,32... ..	15
5. feladat: Melyik szám a nagyobb?.....	16
6. feladat: Melyik szám a kisebb?	17
7. feladat: Számmutatás ujjakon.....	18
Összefoglalás a feladatsor első részéről	20
8. feladat: Hány petty van a kártyán?	22
9. feladat: Hány petty van a kártyán?	24
10. feladat: Milyen színűből van több?	25
11. feladat: Kártyahúzás után rakja ki a pettyeket.	28
12. feladat: 12 gomba a réten	30
13. feladat: Számolási feladatok.....	32
Összefoglalás a feladatsor második részéről	34
Zárógondolat	36
Források:.....	37
Mellékletek:.....	38

Bevezetés

A témaválasztás indoklása

Tanulmányaink során sokszor láttuk a matematikai foglalkozásokon és a különböző tevékenységekbe beépítve hogyan kerül elő a számfogalom. A számfogalom fejlesztésével kapcsolatos egyik lényeges összetevő a kis számok felismerése összkép alapján. Ez a leghétköznapiabb módon, társasjátékok során dobókocka leolvasásában jelenik meg. Ezt gyakorolják nap, mint nap a társasjátékok és a többi foglalkozás, sőt a szabad játék ideje alatt is. A társasjátékokban mindig dobókockával játszanak. Azt vizsgáltam meg, hogy a gyermekek mennyiségfelismerő képességét mennyire befolyásolja, ha az egységek rendezetlenül vagy rendezetten állnak. Vajon könnyebbé teszi a felismerést, ha a megszokott, dobókocka elhelyezésűek az egységek, vagy sem?

A számfogalom kialakításánál mennyiségeket mérünk össze, hasonlítunk össze. Az összehasonlítás mindig két mennyiség relációjában fejeződik ki. Amikor a gyerekek két halmaz összehasonlításával azok nagyságát megbecsülik, a döntésben akadályozhatja őket térszemléletük: megzavarhatja őket az elemek térben elfoglalt helye, helyzete. Előfordul, hogy az egyik halmaz elemei szétszórtnak, a másik elemei egymáshoz közel helyezkednek el. Ugyanígy gondot jelenthet, ha kisebb és nagyobb elemekkel találkozik egy-egy halmazban.

Pedagógiai pszichológiai háttér

A matematikai gondolkodás kezdetei

A matematikával nem az első osztályban találkoznak először a gyerekek, még csak nem is az óvodában. A matematikai gondolkodás kezdeteit onnantól számíthatjuk, mikor a gyermek első alkalommal kézbe vesz egy tárgyat, vagy megfigyeli kezét, lábát. Észlelik a tárgy nagyságát, alakját, felületét, színét és még sok egyéb jellemzőjét. Fejlődésük során sokszor manipulálnak, rendezgetik a tárgyakat, összehasonlítást végeznek.

Két nagy fejlődési szakaszt különít el Jean Piaget¹ a gyermekkori gondolkodás fejlődésében. Az első szakaszban sok az érzékszervi tapasztalás és a mozgásos tevékenység. Ebben a fejlődési periódusban alakulnak ki azok a cselekvési sémák, amelyekkel a gyerek tájékozódik a tárgyak sajátosságait illetően. A gyermekek eleinte csak nyúlnak a tárgyak felé, megragadják azokat, szájba veszik és nyalogatják is. 9-10 hónapos korra a tárgyakat már szándékosan ragadják meg. Megfigyelhető, hogy összeütögetik, eldobálják, vagy alaposan megnézik a tárgyakat. Ez a szakasz az előfogalmi gondolkodás kialakulásának ideje. Piaget besorolásában ez a műveletek előtti szakasz.

A második nagy periódus Piaget szerint, amikor a gyerek belelép az egocentrikus képzeti tevékenység időszakába. Ekkor gyors egymásutánban sok folyamat zajlik:

- a szenzomotoros tevékenységsémák interiorizálódnak,
- megindul a képzetalkotás és verbális kifejezésük,
- a már kialakult képzetekkel megindul a mentális tevékenység,
- megindul a szerepjáték, melynek során a gyerek utánjátssza a valóságosan tapasztalt történéseket, jelenségeket, viselkedéseket. Megjelennek a verbális sémák.
- a pedagógus úgy fejlesztheti a gyereket ebben az életkorban, ha sokféle megoldandó probléma elé állítja, méghozzá úgy, hogy a megoldást önállóan fedezhesse fel.

A számfogalom „mentális struktúra”², amelynek kialakulásához hosszú út vezet. A gyermeknek képesnek kell lennie a következő műveletekre:

¹ J. Piaget, 1978

² Kiss Tihamér,

- osztályalkotás,
- bennfoglalás,
- rész és egész egymáshoz viszonyítása,
- értéknagyságrend kialakítása,
- hierarchikus sorbarendezés,
- reverzibilis gondolkodás.

Amíg a gyerekekben kialakul a számfogalom, addig hosszú idő telik el. Kiss Tihamér ezen fogalom kialakulásában három fokozatot különít el:

1. fok. Lehet, hogy meg tudja számolni az elemeket, azaz tudja már a számokat egymás után – kis hibával – sorolni. Ezen a szinten levőknek az 5 nem öt darabot jelent, csak az épp azon a helyen levő tárgy „neve”. Azaz, a sorban utolsó szám még nem jelenti a gyerek számára az előzőek összességét.
2. fok. Aki ide elér, az már képes egy számsorban az utolsó értéket úgy tekinteni, mint az előző érték +1-et (vagyis az előző érték „rákövetkezőjét”). Ennek a gyerekek még nehézséget okoz két halmaz numerikus egyezését megállapítani, ha azok térbeli elhelyezkedése vagy formai megjelenése különböző.
3. fok. Ez a gyerek már helyesen használja a tö- és sorszámokat. Eljutott a reverzibilis illetve műveleti gondolkodás szintjére.

Piaget³ kimutatta, hogy erre a szintre (műveleti gondolkodás) csak 7-11 évesen jutnak el. A formális műveleti gondolkodás pedig serdülőkorban indul. Csakhogy korunk felgyorsult, és nemcsak a közlekedés vagy a kommunikáció területén. A gyerekek mentális-, gondolkodási fejlődése is felgyorsult. Ma az előfogalmak már a 2-4 éves korban megjelennek, a valódi fogalmak az 5.-6. évben. Ekkor már képes a gyermek olyan műveletekre, amelyek lehetővé teszik a matematikai gondolkodás alapjául szolgáló logikai gondolkodást:

- nem csak egy viszonylatban tudnak összevetést végezni,
- ok-okozati összefüggéseket tapasztalati úton összevetnek,
- osztályba, gyűjtőfogalomba tudnak sorolni.

² J. Piaget, 1978

Az effajta gyorsuló fejlődés nyilvánvalóvá tette, hogy más módszerekhez kell nyúlni a matematikai foglalkozás során. Olyan módszerre van szükség, amely figyelembe veszi a fejlődő gyermek életkori sajátosságait, és alkalmazkodik az éppen aktuális megismerő és kognitív folyamataihoz. Az óvodapedagógus akkor tehet legtöbbet a gyermekért, ha alkalmat és lehetőséget biztosít a gyermeknek a szabad játékra. Valamint hagyja, hogy a feladatmegoldó eljárásokat maga a gyermek találja ki.

Dienes Zoltán⁴ is ezt a fajta matematika- oktatási rendszert találta megfelelőnek munkássága során. Sokféle matematikai játékának megalkotása során a dinamika elvét követte. Minden matematikai fogalomhoz készített

- a) előkészítő
- b) strukturált
- c) gyakorló és/vagy elemző játékot.

Természetesen az óvodás korosztályban nem elemezzük a játékot. Ebben az életkorban arra törekszünk, hogy ahol a fogalom változókat tartalmaz, ott a lehető legtöbb változót variáljuk (pl. az egységek formáját, színét, alakját). Így érhetjük el, hogy a sokféle formában, és sokféle reprezentációban is játszott játékokkal a többszörös konkretizálás elve mentén kialakuljon a matematikai fogalom.

Számfogalom fejlődésének folyamata

	1-2 évesen: spontán	3-4 évesen: tanulással	5-6 évesen: tanulással	7-8 évesen: iskolai tanulási helyzetben
Tárgyszám- lálás	Tárgyak megszámlálása nem jelenik meg vagy csak konceptió nélkül (utánzással)	Tárgyhoz kötött számlálás (motorosan kézujjmozgatással, tapintással).	Tárgyszámlálás konceptióban (motorosan kézujjmozgatással, tapintással), oda- visszaszedéssel is.	Számlálás egyre nagyobb számkörben, biztosan 20-ig, akár sokasával (kettesével, hármassal) is.

⁴ Dienes Z., 1999

Számlálás	Számok nevei megjelennek, de sorrendtartás nélkül	Kis számok nevei már sorba rendezve, 1-4-ig stabil sorrendben	Számok nevei sorba rendezve és visszafelé is	Számok auditív és vizuális jegyeinek rögzítése, sorba rendezés és globális számfelismerés, rendezett mennyiségkép is rögzül (korongkép). Mennyiségi ekvivalencia.
Aritmetika (műveletvégzés)	Semmi, sok fogalmának megértése. Több kiválasztása megnevezés nélkül.	Az egész egységének evidenciája (pl. a törött tojás is ugyanaz az egy). Több, kevesebb fogalmának megértése, differenciálása. Kis mennyiséggel műveletvégzés (csak az összeadás).	Egyszerű, de több szinten végzett aritmetika (összeadás, kivonás) 5-ös és 6-os számkörben eszköz (tárgy) mozgatásával, konkrét szinten (rakosgatással), és elvontan, automatizáltan is.	Egyszerű aritmetika, a matematikai fogalmak használata a tanult számkörben, algoritmusok használatával, szimbolikus formában és automatizálva is (számjegyekkel és műveleti jelekkel). A műveletek belátható összefüggéseinek megértése.

A táblázatban a számfogalom átlagos ütemű, tipikus fejlődését foglalja össze Szabó Ottília⁵.

A számfogalmat építhetjük arra is, hogy a gyermeknek jó „megérzése” van a számok értékéről és egymáshoz való viszonyukról; lassan és fokozatosan alakul ki a számok-mennyiségek felfedezésével, sokféle viszonylatban való megfigyelésével és a mennyiségek sokféle környezetben való összehasonlításával.

A számfogalom kialakulásához elengedhetetlen tevékenységek, képességek :

- mennyiségek összemérése,
- halmazba sorolás, halmazok elemeinek párosítása,
- összehasonlítás,
- sorbarendeázés,
- mérések különböző egységekkel,
- kis számok felismerése összkép alapján (6-ig),
- tő- és sorszámnevek ismerete,
- tapasztalatok a darabszám változásairól.

⁵ Szabó O., 1991

A természetes szám fogalma⁶ két bázison kezd kiépülni: ismerkednek a gyerekek a darabszámmal (megtapasztalhatják a több-kevesebb viszonyát), valamint mérőszámként is (észre lehet vetetni velük a magasabb- alacsonyabb, vagy a nehezebb- könnyebb viszonyát is). A folyamat első felében a gyermek számfogalma az előbbi két kategória mentén, azon belül is az érzékszervi benyomások szerint fejlődik. A második szakaszban olyan helyzetek elé állítjuk őket, amelyekben már nem elég az érzékszervi becslés (kis különbségek esetén), mert esetleg nem tudja a gyermek ránézésre eldönteni a viszonyt. Ekkor valamilyen objektív módszert alkalmazva tudja biztosan eldönteni két mennyiség különbségét. Az objektív módszer lehet például a párosítás vagy az összemérés.

A számneveket a gyerekek gyorsan megtanulják, bár még eleinte nem tudják mi a mögöttes tartalom. Tárgyak „számlálásakor” versként sorolják a számneveket, és nem veszik észre, ha felcserélik őket.

Azután három éves kor körül hirtelen változás⁷ áll be a számolási képességekben, amelynek oka az lehet, hogy rájönnek: mindegyik szám neve egy „meghatározott mennyiségnek felel meg.”

A kialakult számfogalom feltételezi, hogy ismerjük, és helyes sorrendben fel tudjuk sorolni a számneveket. A számlálás⁸ során minden egyes elemet csak egyszer veszünk sorra, tehát a kimondott számnév és az adott elem között kölcsönösen egyértelmű megfeleltetést létesítünk. Fontos elérni a gyermekeknél azt, hogy az utoljára kimondott számnév kapcsolódjon össze a számba vett elemek darabszámával. Meg kell tanulniuk, hogy az adott számnevek konstansok, mindig ugyanannyit jelentenek. Ha megnevezzük a számot, akkor megjelenik annak képe. Tehát a kis mennyiségekről pontos belső reprezentációnk alakul ki.

A számfogalom fejlődésének kezdeti szakaszában a matematikai képességek a tapasztalatszerzés és a megfigyelés útján fejlődnek. Jól teszi a pedagógus, ha olyan tárgyi tevékenységeket biztosít, amelyekkel fel lehet fedezni mennyiségbeli különbségeket, és lehetőséget adnak a megszámlálásra. A pedagógusnak lehetőséget kell biztosítania a számokhoz tartozó kifejezések (több, kevesebb, ugyanannyi) tartalmának megismerésére. Ezt nyilván nem definíciókkal érjük el, hanem olyan egyszerű játékhelyzetekkel, amelyek lehetőséget adnak a problémamegoldásra, a rendezésre, csoportosításra, párosításra.

Piaget a számmegmaradást vizsgáló kutatást is folytatott. A kísérletben két sorba üveggolyót helyeztek el, különböző távolságra egymástól. A gyermekek többnek mindig a

⁶ C. Neményi Eszter, 1997

⁷ Márkus, 2007

⁸ Játékos matematika alkotóműhely

hosszabb sort választották, függetlenül attól, hogy ténylegesen hány darab üveggolyó volt a sorban. Mehler és Bever⁹ megismételte a kísérletet, csak az üveggolyókat kicserélték édességre. A gyerekek motivációs szintjét ezzel emelték meg. Mivel az édesség közelebb állt hozzájuk, mint az üveggolyók, a gyerekek már a valós darabszámot figyelembe véve, mindig a több édességből álló sort választották. Hasonló kísérletekkel hasonló tapasztalatokra jutott C. Neményi Eszter¹⁰ is.

Tanulság a fentiekből az, hogy igyekezzünk a gyermekkel mindig életszerű helyzetben számolni, tapasztalatokat szereztetni. Ezt az elvet vallja Dienes Zoltán is. Ő azt mondja, hogy a matematika tanulásának legyen egy olyan szakasza, amelyet nevezhetünk a letapogatás szakaszának: ekkor a gyermek a „különböző szituációkra a reakciókat többé-kevésbé találomra kísérli meg.”¹¹A következő szakaszban a szabály felismerése és megértése lép előtérbe. „A véghezvitt felfedezést ellenállhatatlan vágy követi az új felfedezés kikutatására.” Dienes szerint „a játék lehetővé tételére a kísérletezés szabadsága kell.” A játék második fokozatában már jobban irányított a tevékenység, de még mindig jellemző, hogy nincs világos – körülhatárolt elképzelése a gyermeknek arról, hogy miért is végzi a tevékenységet. Ezeknek a „tanuló-gyakorló” játékoknak vitathatatlan érdeme, hogy a későbbi matematikai tanulásnak kedvező feltételeket teremtek. Ugyanis az a gyermek, aki ezen játékoknak a segítségével felfedezéseket tehetett, szabadon tevékenykedhetett, az később sokkal magabiztosabb lesz. Alkalma volt feldolgozni a felfedezett tapasztalati anyagokat a játékban

⁹ Mehler és Bever, 1968

¹⁰ C. Neményi Eszter, 1997

¹¹ Walter Fuchs, 1973

Kísérleti feladatsor

A feladatsort egy óvoda nagycsoportjában végeztem el. A gyerekekkel egyesével folytattam le a vizsgálatot. Tehát mindig csak egy gyerekkel mentem egy szeparált helyiségbe, ahol csak mi ketten voltunk. Néhány bevezető kérdéssel igyekeztem jó hangulatot teremteni, az esetleges szorongásukat oldani. Azt akartam elérni, hogy a gyermek kellően oldott legyen, mire a feladatokhoz érünk.

Feladatsoromat két nagy részből állítottam össze.

Az első négy feladathoz nem használtam eszközt. A kérdésekre a választ fejben kellett kigondolniuk, nem volt hozzá segédeszköz.

Az első néhány feladat a Nagy József¹² által készített Diagnosztikus Fejlődésvizsgáló Rendszer (DIFER) tesztje alapján került be. Céлом az volt az alkalmazásukkal, hogy megállapítsam, hogy ezek az iskolába induló, különböző életkorú gyermekek milyen szinten állnak a számlálási készség fejlettségében. Aki nem éri el a megfelelő fejlettségi szintet, az nagy, szinte behozhatatlan hátránnyal indul az általános iskolában.

A feladatsor második részében térek rá a másik vizsgált kérdésre. A gyermekeknek el kell jutniuk az első osztály végére, arra a szintre, hogy kis számokat ránézésre, összkép alapján felismerjenek. Tudniuk kell függetlenül¹³ kezelni a tárgyak darabszámát az anyagi minőségüktől, nagyságuktól, elrendezésüktől. Megvizsgáltam a feladatsor segítségével, hogy ezek a gyermekek eljutottak-e a számfogalom kialakultságának erre a szintjére, azaz befolyásolja-e őket a tárgyak elhelyezése a darabszám felismerésében.

A feladatsor másik feléhez két játéktáblát készítettem.



Az egyik tábla kör alakú, rajta **szabálytalan elhelyezkedésű** illeszkedési helyek. Hozzá kék, és a másik oldalán fehér színű, tépőzárral ellátott pettyek.

¹² Nagy, 2004

¹³ C. Neményi, 1997

A másik tábla téglalap alakú, rajta **szabályos elhelyezkedésű** illeszkedési helyek (gombaszárazak), hozzá piros, és a másik oldalukon sárga gombafejek.

A két játéktáblán kívül használtam számkép kártyákat is. A kártyákból is két sorozatot készítettem. Az egyik sorozaton a pettyek dobókocka elhelyezés szerint, azaz szabályosan voltak. A másik sorozat kártyán a pettyek szabálytalanul helyezkedtek el.

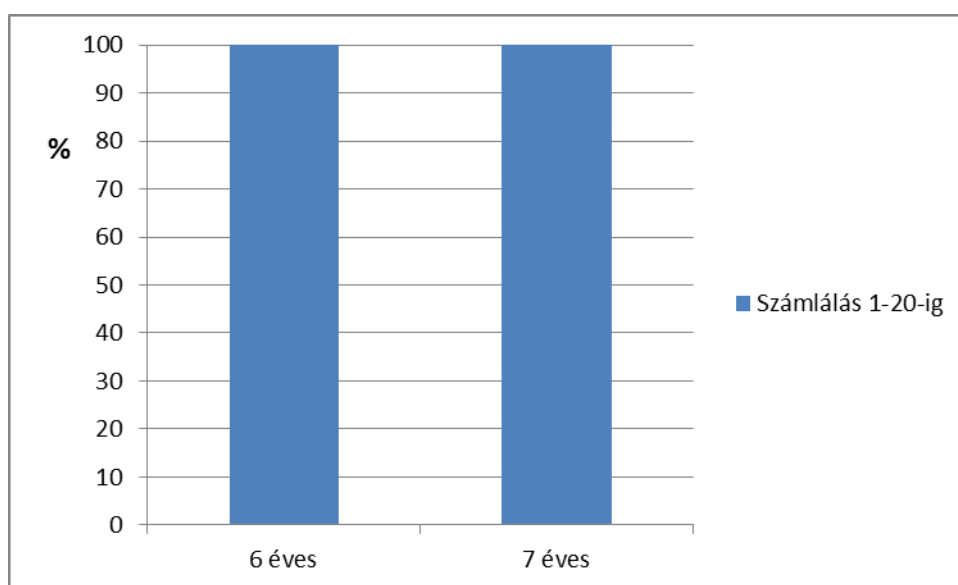
A feladatok megoldásáról táblázatot vezettem, amelyet a dolgozat végéhez csatolok.



A feladatok

1. feladat: Számlálás 1-20-ig

Vizsgálom, hogy a gyermekekben a számok sorrendje automatizálódott-e. Felidézi-e a szám neve a rákövetkező szám nevét. Mivel iskolába készülnek a gyermekek, ezért vizsgáltam ezt a tulajdonságot a 20-as számkörben.



1. ábra

A feladatot sikeresen elvégzők aránya a teljes létszámhoz viszonyítva.

Elemzés:

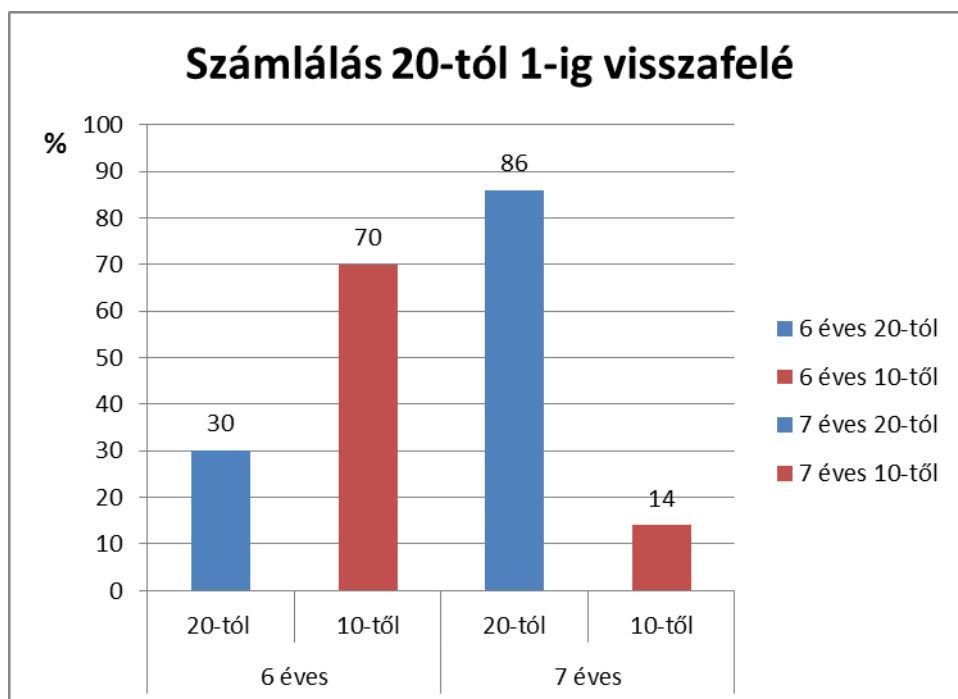
Ez a feladat a gyermekeknek nem okozott semmiféle gondot: mind a hat, mind a hét évesek teljesítették.

Tapasztalatok:

A gyermekek szívesen számoltak a kérésemre. Egyetlenegy kislány hagyta ki a számok sorolásakor a 11-et. Meggyőződésem, hogy ő is ismeri magát a számnevet, csak sietett egy kicsit, vagy unalmasnak találta ezt a feladatot. A felmérésem időpontja előtt röviddel készítették el a gyerekekkel a DIFER tesztet is, és az is ugyanezzel a feladattal kezdődik.

2.feladat: Számlálás visszafelé, 20-tól 1-ig

A számlálás automatizálódása során egy szám nevének nem csak a következő számot, hanem az előtte levőt is fel kell idéznie. Ezzel a feladattal azt vizsgáltam, hogy ezek a 6-7 éves gyermekek eljutottak-e erre a szintre. „A visszafelé számlálás automatizálódása ugyanolyan fontos, mint a növekvő sorrendben végzett számlálás.”¹⁴



2. ábra

A feladatot azonnal elvégzők aránya a teljes létszámhoz viszonyítva

Tapasztalataim:

Ez a feladat már okozott némi nehézséget a gyermekeknek. A diagramból is látható, hogy a 6 éveseknek még nem ment igazán ez a dolog, csak 30%-uk tudta a feladatot hibátlanul, a megadott intervallumban teljesíteni. Ez az arány 7 éves korra megváltozott: ott már egészen magabiztosak voltak a gyermekek a visszafelé számlálásban, 86%-uk teljesítette a feltételeknek megfelelően. Aki nem tudta 20-tól visszafelé sorolni a számokat, annak könnyítésképpen felajánlottam, hogy csak 10-től számoljon visszafelé. A könnyítéssel már

¹⁴ Józsa, 2004

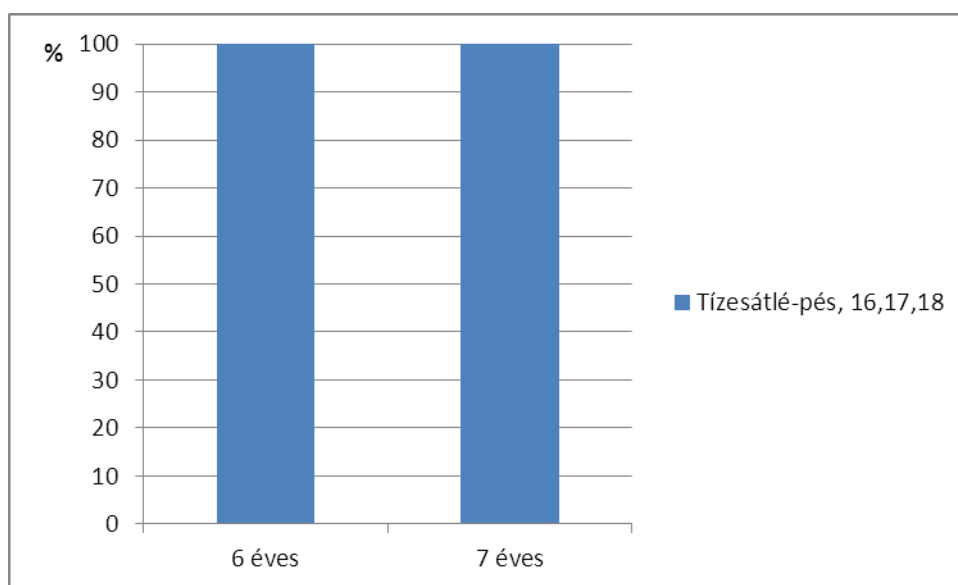
mindenki el tudta végezni a feladatot. Fontosnak tartottam, hogy ne értékeljék kudarcnak sikertelenségüket, legyen mindenkinek sikerélménye, és maradjon meg a motivációja.

Elemzés:

A számfogalom kialakulása hosszú folyamat. Először az „előre” számlálás alakul ki, automatizálódik. A visszafele számlálás csak lassabban alakul ki. A másik tanulság, hogy a visszafele számlálás igen nagy javulást mutat a gyermekek 6 és 7 éves kora között.

3.feladat: Tízestlépés, 16,17,18...

A gyermek azt az utasítást kapta: „Most mondok néhány számot, a Te feladatod, hogy folytasd a sort: 16,17,18...” Az általam elvárt válasz a következőn volt: 19, 20, 21.



3. ábra Tízestlépés 16, 17, 18 (19, 20,21)

Tapasztalataim:

A gyerekeknek ez a feladat sem okozott gondot. Minden 6, illetve 7 éves gyermek megcsinálta. Nem akadoztak, és nem kellett segítő kérdést feltennem.

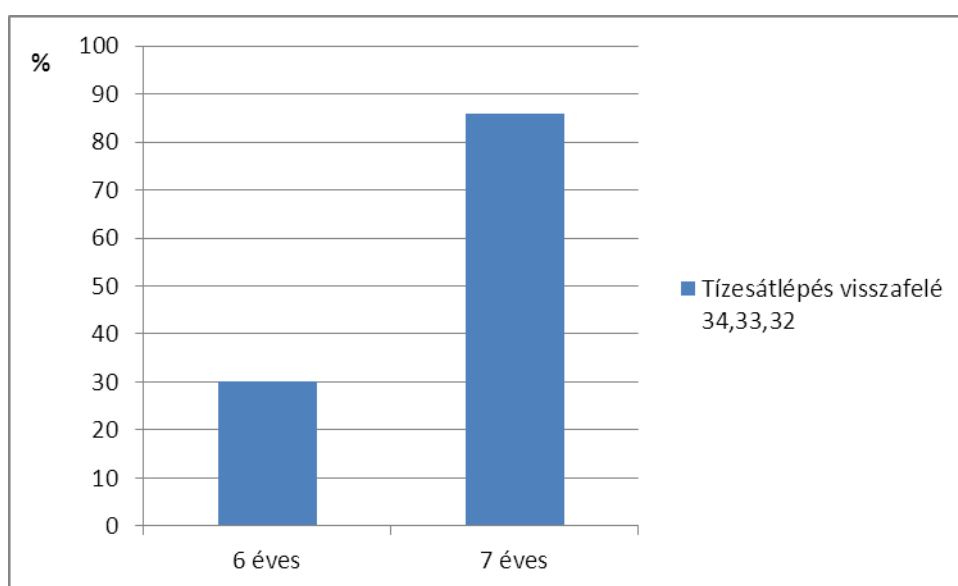
Elemzés:

A magyar nyelv sajátossága az (több más nyelvhez hasonlóan), hogy a számok elnevezésében ciklikusság figyelhető meg. Tehát, ha a gyermek 20 alatt már megjegyezte a számok egymásutánját, akkor 20 felett csak a tízestlépéseket kell megvizsgálni. A 16, 17, 18

kezdetű számsor pedig olyan számsor, amit esetleg nap mint nap használnak az óvodában a csoport megszámlálásánál. Ezért fordulhatott elő – szerintem, hogy mindannyian hibátlanul oldották meg.

4. feladat: Tízestlépés, visszafelé: 34,33,32...

A gyermek azt az utasítást kapta: „Most mondok néhány számot, légy szíves folytasd a sort: 34,33,32... Az elvárt válasz 31, 30, 29 volt.



4. ábra

A feladatot elsőre sikeresen elvégezték aránya a teljes létszámhoz viszonyítva

Tapasztalataim:

Érdekes volt megfigyelni ebben a feladatban, hogy ez mennyire nem ment a hatéveseknek, holott az előzőt mindenki meg tudta csinálni. Akinek nem ment, gondolkodási időt adtam. Ha nem tudta a számokat visszafele sorolni, akkor a számnév első egy-két szótagjában segítettem, hátha tudja a gyermek a következő számnevet, csak épp nem tudja kimondani. Ha úgy sem ment, akkor kisebb számokkal próbálkoztam: 24, 23, 22. Volt olyan hat éves is, aki tudta, hogy az egyes helyiértéken milyen szám következik, azaz 32 után a 31 és utána valamilyen 0-ra végződő szám jön. De az a 20 volt neki.

Elemzés:

A visszafele számlálás egy adott számtól sokat javul már egy év alatt is. A hétéves gyerekek nagy többsége sikeresen megoldotta a feladatot, míg a hatéveseknek csak 30%-a végezte el elsőre sikeresen.

5. feladat: Melyik szám a nagyobb?

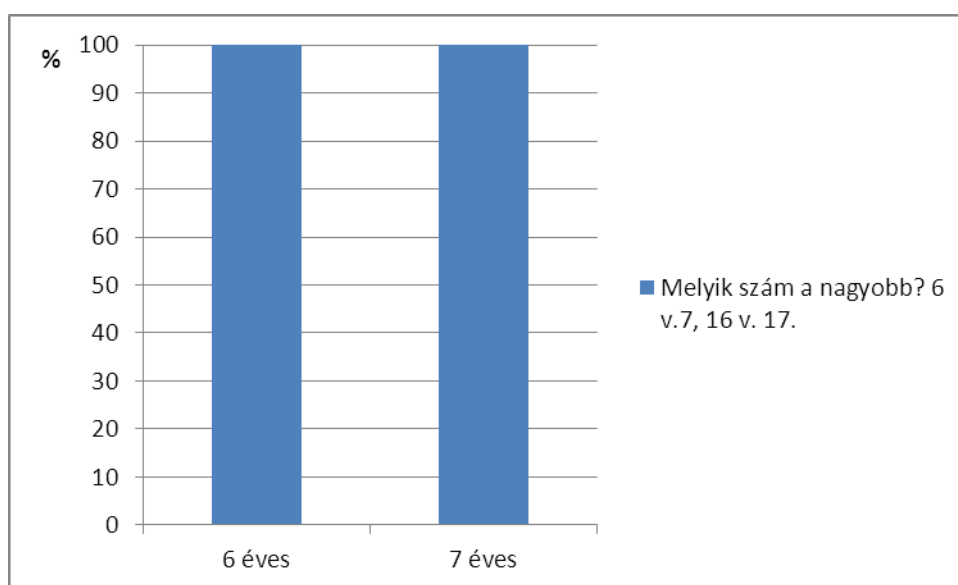
Tulajdonképpen egyszerre két kérdésemre kellett itt válaszolniuk. Azért kerültek egy feladatba, mert hasonló képességet vizsgál: vajon kialakult-e már a gyermekben egy szám pontos helye a számnevek sorozatában?

A kérdések:

Most mondok neked két számot. Légy szíves mondd meg melyik a nagyobb?

A 6 vagy a 7?

A 16 vagy a 17?



5. ábra

A feladatot első próbálkozásra sikeresen elvégzők aránya

Tapasztalataim:

Úgy találtam, hogy ez a kérdés nem okozott senkinek sem fejtörést. Kialakult bennük a hat illetve a hét pontos helye a számnevek sorában, vagy egyszerűen csak begyakorolták a foglalkozások során a gyerekek, hogy a hét nagyobb, mint a hat.

6. feladat: Melyik szám a kisebb?

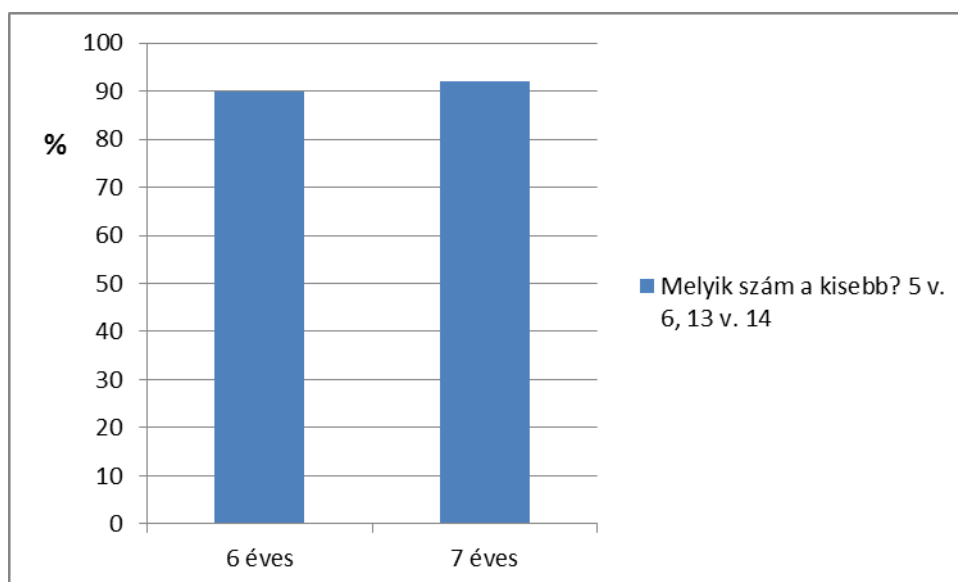
Nem csak azt kell tudni eldönteni két számról, hogy melyik a nagyobb, hanem azt is, hogy melyik a kisebb. Ahogy az előző feladatban, itt is szándékosan választottam egymást követő számokat.

A kérdések:

Mondok neked két számot. Légy szíves, mondd meg, hogy melyik a kisebb?

Az 5 vagy a 6?

Az 13 vagy a 14?



6. ábra

A feladatot elsőre sikeresen megválaszolók aránya

Tapasztalataim:

Az előző feladatból kiindulva úgy gondoltam, hogy ez sem fog gondot okozni nekik. Az esetek túlnyomó többségében így is volt. Néhány gyermeknek azonban mindkét korosztályban nehézséget okozott ez a feladat. Ez azért volt furcsa, mert mindkét számpár nagyságrendileg ugyanakkora volt, mint az előző feladatban szereplőek.

Elemzés:

Az ötös feladatban a „melyik nagyobb..?” kérdésre hamarabb válaszoltak. A „több”, a „nagyobb” kifejezés jelentése jobban tisztázódott. Érdekes, hogy a „kisebb”, „kevesebb” fogalma néhány hét éves gyermeknek is gondot okozott.

A vizsgálat eredményét meglepőnek találtam, mivel ebben a feladatban ugyanarra a viszonyra kérdeztem rá, mint az előzőben.

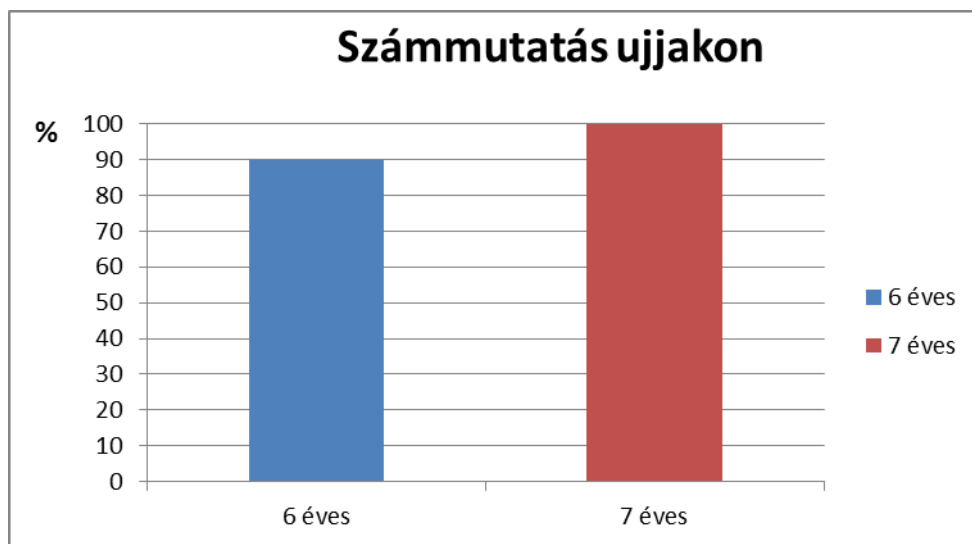
7. feladat: Számmutatás ujjakon

A gyermekeknek nem csak tárgyakon kell tudni felismerni a számokat, hanem saját testükön is. A feladatot diszkalkulia szűrés¹⁵ során szokták elvégeztetni a gyerekekkel.

Az utasítás:

Mutass az ujjadon annyit, amennyit mondok! : 5,7,2,9,8,3.

Célom volt megtudni, hogy felismeri-e a darabszámot az ujjain a gyermek, össze tudja-e kötni a számnevet az általa jelzett mennyiséggel. Azaz kialakult-e nála a mennyiségi állandóság.



7. ábra

A feladatot elsőre megoldók aránya a teljes létszámhoz viszonyítva

¹⁵ Juhász, 2007

Tapasztalataim:

A tapasztalatok beigazolták azt, amit az elmélet alapján vártam. Ahogy nő az életkor, úgy fejlődik a gyermek számfogalma is. A hét évesek közül mindenki hibátlanul oldotta meg a feladatot. Gondot csak néhány hat évesnek okozott. Ők az 5 alatti számokat tudták mutatni segítség nélkül. Az 5 feletti számokat nem tudták másképp megmutatni, csak ha segítettem számlálni az ujjukat. Így is csak a hét mutatása sikerült, a 9 megmutatása már megoldhatatlan volt számukra.

Elemzés:

Az elméletben azt olvastam, hogy a számfogalom ilyen számkörben hét éves korra kialakul. A globális számfelismerés vizsgálata saját testen teszt fényesen bizonyította ezt. A hét éves gyerekek közül mindenki tudta mutatni, gondot csak néhány hat éves gyereknek okozott. Az ő számfogalom fejlettségük is csak az 5-nél nagyobb számoknál mutatott hiányosságot.

Összefoglalás a feladatsor első részéről

Az első hét feladattal célom volt tájékozódni a gyermekek számnévfelismerő képességéről. Tudni szerettem volna, hogy milyen biztonsággal rendelik hozzá az egyes számnevekhez a hozzájuk tartozó mennyiségeket.

Először kíváncsi voltam, hogy ismerik-e azokat a számneveket, amelyekkel hamarosan dolgozni fogok. Elengedhetetlen az elvégzendő vizsgálatához, hogy a helyes sorrendben rendezetten fel tudják sorolni a számneveket oda- és visszafelé is. Mivel nyelvünkben a számnevek elnevezése ciklikusságot mutat, ha a gyermek megtanulja 20 alatt a számnevek sorrendjét, akkor későbbi számneveknél is tudja alkalmazni a felismert szabályszerűséget.

Következő lépésben azt vizsgáltam, hogy a tízesátlépésekben biztosak-e, tudják-e, hogy a számnevek hogyan következnek sorban, akár előre haladunk a számnevek közt, akár hátra.

Kíváncsi voltam rá, hogy tudják-e a kisebb-nagyobb fogalmát a számokra alkalmazni. Vizsgálatam a kérdést tíz alatti, és tíz feletti számoknál is.

A gyermekeknek a számneveket fel kell tudni ismerni, és meghatározott mennyiségeket kell tudniuk hozzájuk rendelni. Az első szakaszba tartozó utolsó feladattal azt vizsgáltam, hogy saját testükön mennyire tudják mutatni a számneveknek megfelelő darabszámokat.

Elemzés:

A gyermekek ismerik a számneveket; a „számnév-verset” növekvő sorrendben mindenki hibátlanul sorolta el. Látszik, hogy sokszor, sokféle formában és reprezentációban gyakorolják.

Nagy tanulsága a vizsgálatnak az, hogy a visszafelé számlálás sokkal nehezebb mindkét korosztály számára. Míg a gyermekek 100%-a elsorolta 1-től 20-ig a számneveket, addig visszafelé a hat éveseknek csak 30%-a tudta 20-tól 1-ig elsorolni a számneveket. Sokat javul ez a képesség 7 éves korra: a gyerekek 86%-a volt képes erre a „mutatványra”. Véleményem szerint ezen a képességen még van mit javítani, a gyermekeknek ezt sokkal jobban be kellene gyakorolni. Néhány ötlet a fejlesztésre:

- Bátor tábor: elindult 21 állatka a Bátor táborba (kirakunk a szőnyegre 21 állatot). De a tábor a hegyen túl volt. A hegy pedig meredek volt. Sok kis állatka gondolta meg magát. Számoljuk csak meg, hogyan fogytak az állatok? (minden szám kimondása után elveszünk egy állatot, amíg az 1-hez nem érünk.)
- A vonatra Budapesten felszállt 32 utas. (Mágnestáblára vonatra rakjunk fel 32 kis fejecskét, az utasok szimbolizálására.) Minden megállóban leszállt közülük egy. Számoljunk sorban, ahogy leszálltak. (Minden szám kimondása után elveszünk egy fejecskét, amíg az 1-hez nem érünk.)
- Jancsi elindult az erdőbe. Volt nála 25 db gesztenye. Minden fánál lerakott egyet, hogy hazataláljon. Számoljunk vele visszafelé, hogy megtudjuk mennyi gesztenye van még nála. (A Jancsi útját kirakhatjuk kisszékkel, és így minden kisszékhez lerakhatunk egy-egy gesztenyét. A gyerekekkel addig számolunk visszafelé, amíg az 1-hez nem érünk.)

Vizsgálatomban a tízesátlépéseknél is hasonló adatokat kaptam: a hat éveseknek a visszafelé történő tízesátlépés csak kis %-ban ment elsőre. Lehetségesnek tartom, ha kisebb számokkal próbálkoztam volna, akkor jobb lett volna az arány.

Érdekes eredménynek találtam még, hogy a gyermekek válasza a „Melyik kisebb?” kérdésre nem volt olyan határozott és magabiztos, mint a „Melyik szám a nagyobb?” kérdésre. Azért is tartottam furcsának a bizonytalanságukat és tévedéseiket, mert mindkét vizsgált számpár (13 és 14, illetve az 5 és 6) nagyjából ugyanakkora volt, mint a másik összehasonlításban szereplők. A visszafelé számlálás hiányosságai alapján érthetővé válik a gyermekek bizonytalansága a „Melyik kisebb?” kérdésre adott válaszaikban.

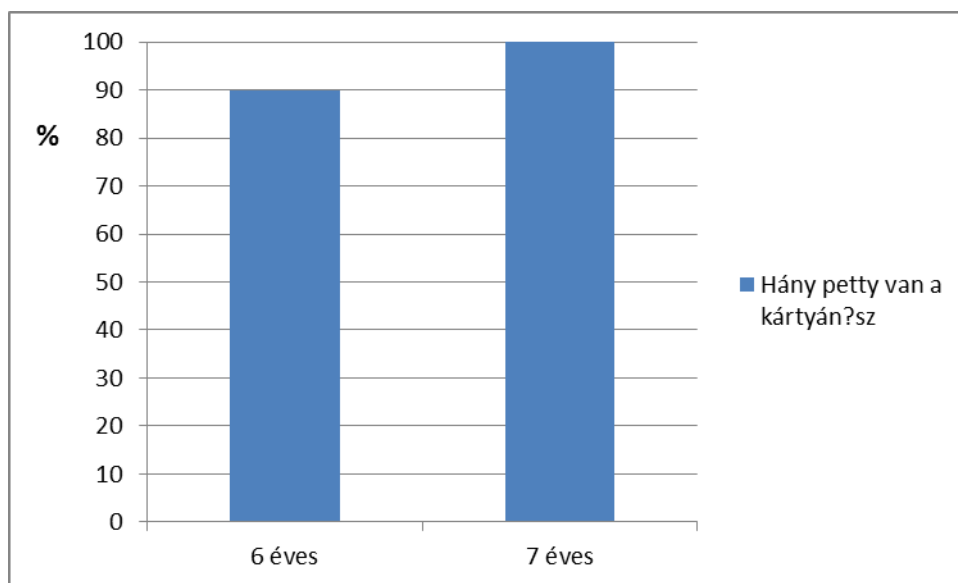
A hetedik feladatban olyan eredményt kaptam, amelyet az életkorok alapján vártam. A hét évesek biztosabban tudták megmutatni ujjaikon a kért számokat. A szakirodalom szerint is a gyermekek számfogalma 7 éves korra alakul ki a 20 alatti számkörben.

8. feladat: Hány petty van a kártyán?

Kétféle számkép-kártyát készítettem. Számképen a számnak pöttyökkel való megjelenítését értjük¹⁶, nagyjából a dobókockán szereplő elrendezésben. Ezeken a kártyákon a pettyek kétféle elhelyezkedést mutattak. Az egyik sorozaton a dobókockáról ismert, bizonyos értelemben szabályos elrendezésben, a másikon nem a megszokott elrendezésben (szabálytalanul) álltak a pettyek. Mindkét sorozaton 1-10-ig szerepeltek a pettyek. A nyolcas feladatban a szabályos elrendezésű kártyából húztak.

Kérdés: Most húzz egy kártyát, és mutasd meg az ujjadon, légy szíves, hogy hány pettyet látsz rajta.

A gyerekek húztak egy kártyát és első látásra, lehetőleg számlálás nélkül meg kellett mutatniuk az ujjakon, hogy hány pettyet látnak a kártyán.



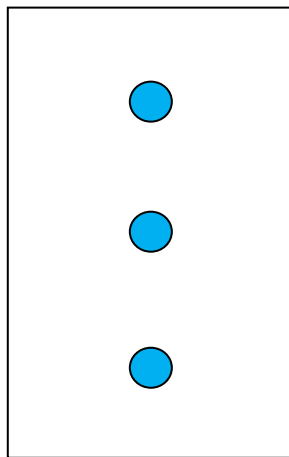
8. ábra

A feladatot első ránézésre megoldók aránya

Tapasztalataim:

A gyerekek nagy többsége a szabályos elrendezésű pettyeket tartalmazó kártyákon helyesen mérte fel első ránézésre a pettyek darabszámát. Gondot kevés gyereknek okozott a számfelismerés. Ezek kivétel nélkül hat évesek voltak. Akik nem tudták ránézésre felismerni az ábrázolt számot, azok megszámlálhatták. Így mindenkinél helyes eredmény jött ki.

¹⁶ Játékos matematika alkotóműhely



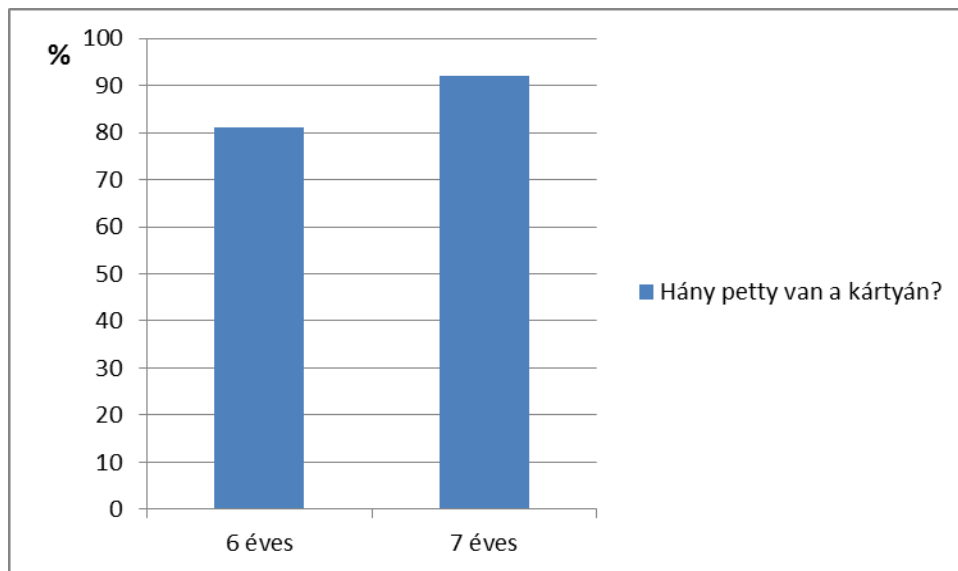
Elemzés:

A sokszor látott, átszámolt, és jól begyakorolt számkép felismerési rutin látszódott a gyerekeken. Szinte mindenki hibátlanul oldotta meg a feladatot.

9. feladat: Hány petty van a kártyán?

Az előző feladatot ismételttem, de a kihúzandó kártyán nem a megszokott elrendezésben szerepeltek a pettyek, hanem szabálytalanul elszórva. A feladat ugyanaz: a gyermeknek első látásra, lehetőleg számlálás nélkül meg kellett mondania, hogy hány pettyet lát a kártyán.

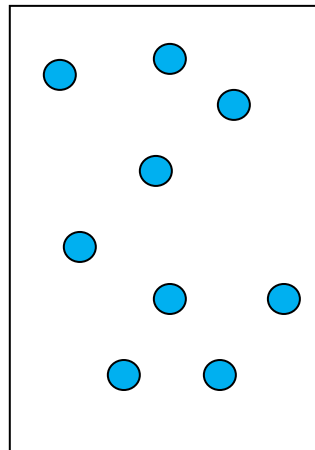
Kérdés: Most ezek közül a kártyák közül húzz egyet és mutasd meg az ujjadon, hány pettyet látsz rajta.



9. ábra

A feladatot elsőre sikeresen elvégzők aránya

Tapasztalataim:



Ez a feladat már nem bizonyult olyan könnyűnek. A pettyek nem a megszokott elrendezést mutatták, így nem tudták mindannyian rögtön átlátni a darabszámot. Aki nem tudta rögtön megmondani, az természetesen megszámlálhatta a pettyeket. Akinek nehézséget okozott az azonnali darabszámfelismerés, azok közül mindenki olyan kártyát húzott, amely 5 pettnél többet tartalmazott. A rendezetlen halmaz átlátása nehezebb volt. Az 5-nél több pettyet tartalmazó kártyákon a pettyek megszámlálása is nehezebb volt.

Elemzés:

A gyermekek többségének számfogalma stabil. Képesek az objektumokat mentális szinten átmozgatni, hogy könnyebben számolják meg. A vizsgálatból kitűnik, hogy ez a képesség is a kor növekedésével egyre fejlettebb.

10. feladat: Milyen színűből van több?

A vizsgálathoz kétfelé osztottam a gyerekeket. Úgy osztottam el őket, hogy mindkét csoportban egyforma arányban legyenek hat és hét évesek is. Most vezettem be a kétféle játékpályát.

Az első csoporttal a szabályos játékpályát használtam először, azután tértünk át a szabálytalanra.

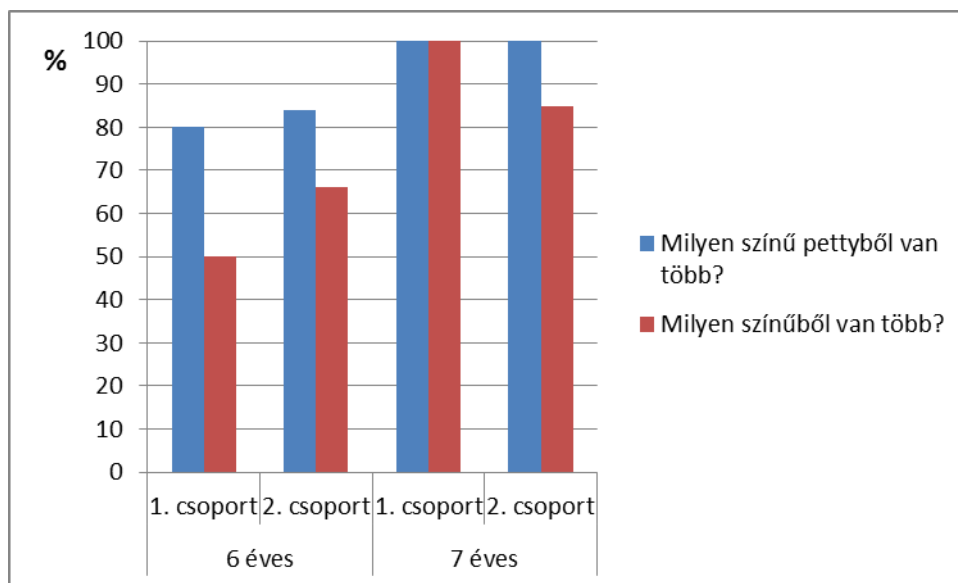
Megkértem a gyermeket, hogy rakjon fel 7 gombát a (szabályos) pályára. Rábíztam, hogy hova rakja, és milyen színűeket választ ki hozzá. Ha készen volt, megkérdeztem, milyen színű gombából van több. Miután válaszolt, némi hókusz-pókusz segítségével megkevertem a gombákat, néhányat át is váltottam más színűre. Majd újra feltettem a kérdést: milyen színű gombából van több?

Miután a téglalap alakú játékpályán megoldotta a feladatot, elé tettem a kör alakú, szabálytalan elhelyezkedésű illeszkedési pontokkal ellátott játékpályát. Megkértem a gyermeket, hogy rakjon ki rá ugyanannyi pettyet, ahány gomba volt a réten. A színt és az elhelyezést rábíztam. Miután végzett a felrakással, feltettem a kérdést: Milyen színű pettyből van több? A válasz után némi hókusz-pókusz kíséretében néhány pettyet átfordítottam a másik színre. Most is megkérdeztem: milyen színűből van több?

A másik csoporttal a vizsgálat sorrendje fordított volt, először a kör alakú szabálytalan játékpályát kapták meg, majd a téglalap alakú szabályosat.

Arra voltam kíváncsi a vizsgálat során, hogy a gyermekeknek hogyan könnyebb, ha ugyanazt a feladatot először szabályos elrendezésben látják, vagy ha először szabálytalan elrendezésben.

A diagramon a kis jelek a 6 éves és a 7 éves alatt azt jelentik, hogy először milyen alakú pályát kaptak meg a gyermekek. Az oszlopdiagramon késsel jelöltem a téglalap alakú pályán elért eredményeket, pirossal pedig a kör alakú pályán elérteteket.



10. ábra

A feladatot elsőre sikeresen elvégzők aránya

Tapasztalataim:



A gyermekek matematikai előismerete a vizsgálat szerint jó, a megfelelő úton fejlődik. A hat évesek mind a két csoportban kicsit rosszabbul teljesítettek. A hét évesek mindkét csoportban egyformán jól teljesítették a feladatot.

Volt, akit szépérzéke vezetett és csupa egyszínű gombát vagy pettyet rakott ki először a játékpályára. Ekkor tulajdonképpen nem lett volna értelme feltenni a „Milyen színből van több?” kérdést. Ilyenkor lecseréltem néhány gombafejet más színűre, mondván, hogy ezen a réten többféle gomba is nő. A pettyek közül is megfordítottam ilyenkor néhányat, közben megmagyaráztam a gyermeknek, hogy ezek a pettyek játék közben piszkosak lettek vagy ha mind kék volt, akkor épp tiszták maradtak.

Akiknek gondot okozott a válasz a „Milyen színből van több?” kérdésre, azokkal a következő módszerekkel próbálkoztam:

- Próbáld meg párba rendezni a gombákat (vagy a pettyeket). Rakjál minden piros gombafej mellé egy sárgát! Nagy segítséget jelentett a cselekvő mozzanat (a pettyek manuális mozgatása), mert már maga a cselekvés kivált egy rendezési folyamatot.
- Számold meg az ujjaidon, hány piros van, és utána, minden sárga gombára csukjál be egy ujjadat. Ha sárgából volt több, akkor először azt számoltuk meg.

A segítő kérdések után a gyermekek minden esetben helyesen válaszoltak.

Elemzés:

Tudatosan választottam a 7-es számot. Ez kellően kicsi ahhoz, hogy ne legyen nehéz vele számolni, de aki csak 5 alatt tud biztonsággal számolni, annak mindenképpen kihívás. A másik ok, amiért a 7-et választottam, az hogy páratlan. Tehát ha a gyermek nem túl ravasz, és nem egy színből rakja ki az összes gombafejet, vagy pettyet, akkor az egyik színből mindenképpen több lesz.

A gyerekeket a vizsgálat szerint nem befolyásolta igazán az, hogy először szabályos vagy szabálytalan elrendezésű pályán kapták a feladatot. Mindkét csoportban kissé rosszabbul teljesítettek a hat évesek, közülük többnek kellett segíteni. De a hat éves gyerekeknek körülbelül ugyanolyan arányban kellett segítő kérdéseket feltenni mindkét csoportban.

A hét éveseknek kifejezetten tetszett a feladat. Azt már tanultuk, hogy ha megfoghatják az eszközt, és manipulálhatják, akkor az motiváló hatással lesz rájuk.

Noha a feladatok megválaszolása szempontjából a párba rendezés lett volna a kézenfekvő (alkalmasabb) módszer, a gyerekek többsége mégis a halmazok elemeinek megszámlálásával válaszolt. Ez sajnos azt mutatja, hogy a gyerekek automatikusan számlálással válaszolnak a több-kevesebb viszonyal foglalkozó kérdésekre, és a különböző matematikai foglalkozások során fontos lenne tudatosan rávezetni őket a párba rendezéses összehasonlításra is.

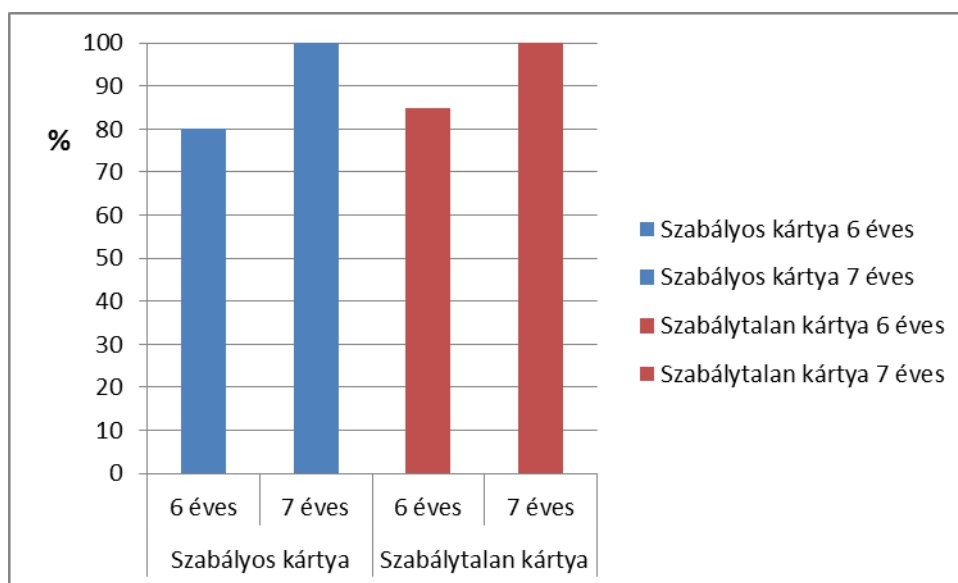
Érdekesség:

Volt, akinek annyira megtetszett a játékpálya, hogy elsőre kirakta rá az összes gombát. Aztán észbekapott, és megcsinálta a feladatot helyesen.

11. feladat: Kártyahúzás után rakja ki a pettyeket.

A csoportbontás megmaradt. A gyerekeknek a 8-9-es feladatban már alkalmazott kártyákból kellett egyet húzni.

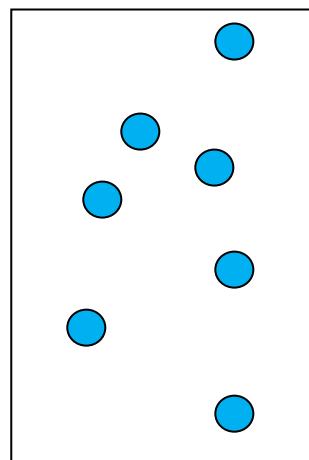
Az első csoport a szabályos elrendezésű kártyából húzott, a második csoport a szabálytalan elrendezésű kártyából. Mindkét csoportnak a kör alakú pályára kellett kirakni a megfelelő mennyiségű pettyet.



11. ábra

A feladatot elsőre elvégzők aránya

Tapasztalataim:



A gyerekek általában jól értelmezték a feladatot. Megszámlálták a kártyán lévő pettyeket (volt, akinek ez ránézésre nem ment), majd kirakták a kör alakú pályára a megfelelő mennyiségű pettyet.

A hat évesek közt voltak olyanok, akiknek a szabályos és a szabálytalan kártyákból húzva is akadtak gondjaik. Ha nem tudták mennyi pettyet rakjanak ki a kör alakú pályára, akkor a következő módon segítettem nekik:

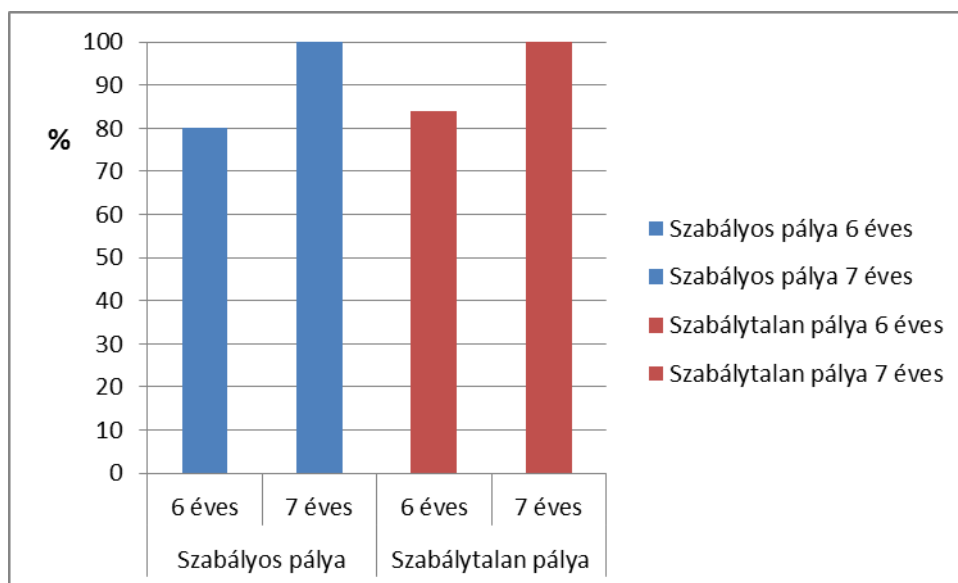
- Az egyik ujjadat rakd a pöttyre a kártyán, a másik kezedd pedig rakj egy pettyet a labdára (a kör alakú játékpályát hívtuk labdának). Ezzel a módszerrel már mindenkinek sikerült.

Elemzés:

A számfogalom kialakultságát jellemzi, hogy a gyermekek két halmaz elemeit kölcsönösen meg tudják feleltetni egymásnak. Mivel ilyen számkörben (20 alatti) a gyerekekben a számfogalomnak hét éves korra már ki kellett alakulnia, nem volt meglepő, hogy mindenki helyesen oldotta meg közülük a feladatot.

12. feladat: 12 gomba a réten

Kiraktam 12 gombát a rétre. Mindenki a szabályos elrendezésű, téglalap alakú pályát kapta meg ehhez a feladathoz. A 12 gomba 6 sárga és 6 piros gombafejből tevődött össze. Megkérdeztem tőlük, hogy milyen színűből van több. Célom az volt, hogy megtudjam ismerik-e az ugyanannyi fogalmát. A válasz után nekik kellett ugyanannyi pettyet kirakni a szabálytalan pályára, ahány gomba volt a réten, az előző játékpályán. A színösszeállítást rájuk bízta. Miután kirakták, megkérdeztem, hogy melyik színből van több, és mennyivel.



12. ábra

A feladat két részét elsőre sikeresen megoldók aránya

A 12. ábrán látható diagram első két oszlopában látszik, hogy a gyermekek milyen arányban tudták ránézésre megállapítani, milyen színű gombából van több a réten. A második két oszlopban (piros színnel jelölve) ábrázoltam mikor nekik kellett kirakni a kör alakú pályára a pettyeket, akkor mennyire tudták megállapítani, hogy milyen színűből van több.

Tapasztalataim:



Az egyéni fejlettségtől függően válaszolgattak helyesen.

Az ugyanannyi fogalmát a vizsgálat eredményei szerint a hat évesek körében még pontosítani kell. Akinek nem ment a feladat, azt megkértem, hogy rendezze párba a kétféle színű gombafejeket, azaz minden piros mellé rakjon egy sárgát. A gombafejek párosításával, kölcsönösen egyértelmű megfeleltetésével, teljesen nyilvánvalóan fog megjelenni az egyik színből a többlet. A módszerrel lehetővé válik a több-kevesebb viszony megítélése. Ha pedig egyik színű gombafejből sincs többlet, akkor az ugyanannyi fogalmához jutunk. A hét éveseknél már stabilan kialakult az ugyanannyi fogalma, nem tévesztették el sem a szabályos elrendezésű játékpályán, sem a szabálytalanon.

A kör alakú pályára önállóan rakosgatták fel a pettyeket. Ez a feladatrész is az ugyanannyi foglamához kapcsolódott. Szerencsére nem volt olyan gyerek, aki csupa egyforma színű pettyet rakott volna fel, így a „Milyen színű pettyből van több?” kérdéseknek volt értelme. Erre a kérdésre már nem mindenki válaszolt azonnal. Akik nem tudták ránézésre a választ, azoknak a következőt javasoltam:

- Próbáld meg párba rendezni a pettyeket: minden kék petty mellé rakjál egy fehéret. Így könnyen meglátod, hogy melyikből van több.

Akiknek nem ment ez sem a kör alakú pályán a szabálytalan elhelyezkedésű illeszkedési helyek miatt, azok a pálya mellett, az asztalon is párosíthattak.

Elemzés:

Az ugyanannyi fogalmát már a hat évesek is ismerik, elég nagy biztonsággal alkalmazzák is mind a 6 piros és 6 sárga darabszámai egyenlőségének felismerésénél, mind pedig a kör alakú pályánál. A gyermekek életkorából és ezáltal a számfogalmuk kialakultságának alacsonyabb szintjéből adódott, hogy a második részfeladatot a hat évesek nehezebben oldották meg.

13. feladat: Számolási feladatok

Összeadás és kivonás gyakorlása szöveges feladatokkal.

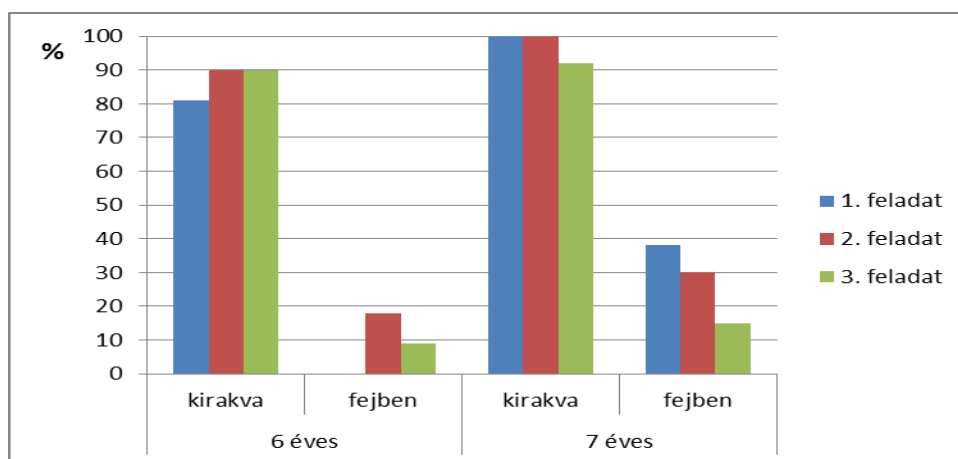
A feladat három részfeladatból áll. Két feladatban vizsgáltam, hogy tudnak-e összeadni, egyben pedig az elvételt, a mennyiségek csökkentésének képességét vizsgáltam.

Minden gyerek ehhez a feladathoz a téglalap alakú, szabályos elhelyezkedésű illeszkedési helyekkel ellátott pályát kapta meg.

Első feladat: Öt gomba nőtt a réten. Hirtelen nagy eső kerekedett, és még négy gomba nőtt ki. Most hány gomba van a réten?

Második feladat: Kilenc gomba van a réten. Sün Balázs arra járt, és lerakott még hármat. Most hány gomba van a réten?

Harmadik feladat: Most tizenkettő gomba van a mezőn. A sünik arra jártak, és négyet leszedtek belőlük. Mennyi gomba maradt a mezőn?



13. ábra

A három feladatot segítség nélkül megoldók aránya.

A feladatokat minden esetben úgy kezdtem, hogy a kiindulási állapotot kiraktam a téglalap alakú játékpályára. A gyermekeknek ki is lehetett rakni, de ha ügyesek voltak, akkor fejben is ki tudták számolni. Ekkor csak azt kértem tőlük, hogy utólag rakják ki a táblára a megfelelő mennyiségű gombát, vagy vegyék el róla.

A diagramon a „kirakva” oszlopok azt jelentik, hogy összesen hány gyermek csinálta meg sikeresen a feladatot abból a korosztályból. A „fejben” oszlopok pedig azt jelentik, hogy az összes gyerekből, aki megcsinálta, hányan számolták ki fejben az eredményeket. A „fejben” feliratú oszlopokban levő gyerekek szerepelnek a „kirakva” oszlopban is.

Tapasztalataim:



A hat évesek is könnyen megoldották az összeadásokat. Látszik, hogy ilyen típusú feladatot sokszor oldanak meg. A második összeadásnál még javítottak is összteljesítményükön. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy kisebb mennyiséget kellett a már meglevőkhöz adni. (De lehet, hogy csak rájöttek, hogy mit kell csinálni.)

A harmadik feladatnál a kivonást vizsgáltam. Ahhoz képest, hogy a gyermekeknek a visszafelé számolás nagy nehézséget okozott, itt a hat évesek nagyon jól teljesített, egy kis részük ráadásul fejben oldotta meg a példát.

A hét évesek mindhárom feladtrészben igen jól teljesítettek. Jó részük fejben, mindenféle vizuális segítség nélkül oldotta meg. A teljesítményromlás csak abban mutatkozott meg, hogy mindhárom részfeladatban egyre kevesebben tudták fejben megoldani.

Összefoglalás a feladatsor második részéről

Dolgozatom második felében térek rá a – szerintem érdekesebb és izgalmasabb részre. Célom volt megvizsgálni, hogy a gyermekeket mennyire befolyásolja az objektumok darabszámának megítélésében a tárgyak elhelyezkedése. Ezt többféle feladat segítségével vizsgáltam.

Először „bemelegítő” feladattal kezdtük, hogy a fokozatosságot biztosítani tudjam. A gyermekeknek rendezett és rendezetlen eloszlású pettyekkel ellátott számkép kártyákból kellett húzni. A kártyán levő pettyeknek megfelelő számú ujját kellett felmutatnia. Elvárásom az volt, hogy a rendezett eloszlású kártyákon jobban felismerik a pettyek darabszámát. A várakozásom beigazolódott: a hat éveseknek 90%-a boldogult vele, a hét évesek közül mindenki megfelelő számú ujját mutatta fel. A rendezetlen eloszlású pettyekkel még nehezebben boldogultak a hat évesek, de ez már néhány hét évesnek is gondot okozott.

A 10. feladatban vezettem be a kétféle pályát. Névsor alapján osztottam ketté a csoportot, hogy felmérhessem vajon segít-e a gyerekeknek, ha a feladatot első alkalommal a téglalap alakú (rendezett) pályán kapják meg. Vizsgálatom során kiderült, hogy a hat éveseknek mindkét változatban nagy nehézséget okozott annak megállapítása, hogy „Milyen színű gombából van több?”. Nem segített nekik, ha rendezett pályán kapták meg először a feladatot. Viszont tapasztalataim szerint a második pályán minden esetben rosszabbul teljesítettek. Az bizonyult legnehezebbnek, amikor a rendezetlen pályán kellett tevékenykedni a rendezett pálya után. A rávezetésként alkalmazott kérdések hatékonyak bizonyultak; miután feltettem a kérdéseket a nehézségekkel küzdőknek, mindenki el tudta végezni a feladatot.

A hét éveseknek már sokkal jobban sikerült a feladat: ment úgy is, hogy előbb a rendezettet kapták meg, és úgy is ha előbb a rendezetlen. Az utolsó feladványnál tapasztalható teljesítményromlást a fáradásnak tudom be.

A 11. feladatban megint bebizonyosodott, hogy a hat évesek még nem tudnak két halmazt kölcsönösen megfeleltetni egymásnak. Mind a rendezett, mind a rendezetlen eloszlású pettyekkel ellátott kártyáról nehéz volt átvinni a darabszámot a kör alakú pályára. A hat évesekkel szemben a hét évesek hibátlanul teljesítettek.

A 12 gombás feladatban azt vizsgáltam, hogy felismerik-e az ugyanannyi fogalmát. A gyermekek az eddigiekkel egyezően teljesítettek: a hat éveseknek több nehézséget okozott, de

a segítő kérdések után megoldották a feladatot. Hétéves korra már ez a képesség is teljesen kialakul, nem kellett segíteni nekik.

Az 12. feladat kissé előremutató volt, mert ilyen jellegű feladatokat inkább általános iskola első osztályában kapnak. Véleményem szerint a gyerekek a többi feladathoz képest igen jól teljesítették ezt a feladatot. Sok gyermeknek nem is volt szüksége manuális gombarakosgatásra: fejben kiszámolták az összeadások és a kivonás eredményét.

Zárógondolat

Vizsgálataim során a gyermekek mennyiségfelismerő képességét teszteltem különböző eszközökkel (számkép kártyák, rendezett és rendezetlen játékpályák) Azt vizsgáltam, hogy mennyire befolyásolja gyermekek mennyiségfelismerő képességét, ha az egységek rendezetten vagy rendezetlenül állnak.

A vizsgálat során hat és hét éves gyerekekkel foglalkoztam. Az egyes feladatok eredményei azt sugallták, hogy a hét évesek minden területen jobban teljesítenek, mint a hat évesek. Kimondható, hogy a hét évesek számfogalmának kialakultsága előrehaladottabb, mint a hat éveseké.

A vizsgálatban kétféle játékpályát használtam. Az egyik pálya téglalap alakú volt szabályos (rendezett) elhelyezkedésű illeszkedési helyekkel. A másik játékpálya kör alakú volt szabálytalan (rendezetlen) illeszkedési helyekkel. A feladatok eredményeinek értékelése során egyértelműen kiderült, hogy a rendezetlen pálya használata megnehezítette a feladatok helyes megoldását.

Források:

Szabó Ottília: Egy dyscalculiás gyermek fejlesztési esélyeiről – a terápia egy lehetséges útja (1991) Gyógypedagógiai Szemle 1991/2

Dienes Zoltán: Építsük fel a matematikát, SHL Hungary Kft, Budapest, 1999

Jean Piaget: Szimbólumképzés a gyermekkorban, Budapest, Gondolat (1978)

Dr. Kiss Tihamér: A matematikai gondolkodás fejlesztése hétéves korig, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2001

C. Neményi Eszter: A természetes szám fogalmának kialakítása, Budapesti Tanítóképző Főiskola, 1997

Márkus Attila: Számok, számolás, számolászavarok, Pro Die Kiadó, Budapest, 2007

Jean Piaget and A.Szeminska, La genése du nombre chez l'enfant, Délachaux et Niestlé, Neuchatel, 1941 ;translation The Child's Conception of Number, Routhledge and Kegan Paul. London, 1952

T.G.Breuer, J. Mehler, J.Epstein, HarryBeilin: What ChildrenDo on Spite of What They Know, Classic Science, 1968. nov. 22., Vol 162. no. 3856 pp. 921-925

Walter R. Fuchs: Az új tanulási módszerek, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1973. pp. 270-292.

Józsa Krisztián: Elemi számolási készség, In: Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor és Fazekasné Fenyvesi Margit (2004): Az elemi alapkészségek fejlődése 4–8 éves életkorban. Mozaik Kiadó, Szeged. pp.:38-51.

Az elemi alapkészségek fejlődése 4-8 éves életkorban: [az eredményes iskolakezdés hét kritikus alapkészségének országos helyzetképe és a pedagógiai tanulságok: DIFER programcsomag] / [alkotószerek. Nagy József; szerzők Nagy József et al.]. – Szeged: Mozaik, 2004.

Dr. Juhász Ágnes – Dékány Judit: Kézikönyv a diszkalkulia felismeréséhez és terápiájához, Logopédia Kiadó, Budapest, 2007

Bagota Mónika, Krisztin István, Mártonffyné Dályay Zsuzsanna, Pintér Klára: Játékos matematika alkotóműhely, Szeged, 2011, kézirat

Mellékletek:

1. Az egyes feladatokhoz tartozó táblázatok
2. Nyers táblázat az eredményekről

2.melléklet

A táblázatokban szereplő adatok %-ban vannak megadva.

Az 1. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves	7 éves
Számlálás 1-20-ig	100	100

A 2. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves		7 éves	
	20-tól	10-től	20-tól	10-től
Számlálás 20-tól 1-ig visszafelé	30	70	86	14

A 3. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves	7 éves
Tízestlépés 16, 17, 18	100	100

A 4. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves	7 éves
Tízestlépés visszafelé., 34, 33, 32	30	86

Az 5. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves	7 éves
Melyik szám a nagyobb? 6v. 7, 16 v. 17	100	100

A 6. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves	7 éves
Melyik szám a kisebb? 5 v. 6, 13 v. 14	90	92

A 7. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves	7 éves
Számmutatás ujjakon	90	100

A 8. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves	7 éves
Hány petty van a kártyán?	90	100

A 9. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves	7 éves
Hány petty van a kártyán?	81	92

A 10. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves		7 éves	
	1. csoport	2. csoport	1. csoport	2. csoport
Milyen színű pettyből van több?	80	84	100	100
Milyen színűből van több?	50	66	100	85

A 11. ábrához tartozó táblázat:

	Szabályos kártya		Szabálytalan kártya	
	6 éves	7 éves	6 éves	7 éves
Kártyahúzás után rakja ki a pettyeket.	80	100	85	100

A 12. ábrához tartozó táblázat:

	Szabályos pálya		Szabálytalan pálya	
	6 éves	7 éves	6 éves	7 éves
12 db gomba a réten	80	100	84	100

A 13. ábrához tartozó táblázat:

	6 éves		7 éves	
	kirakva	fejben	kirakva	fejben
1. feladat	81	0	100	38
2. feladat	90	18	100	30
3. feladat	90	9	92	15