Irodalom

1. Gazsó Ferenc: Társadalmi folyamatok az ifjúság körében. MSZMP KB. Társ. tud. Int. Bp. 1987. 2. Laki László: Az alacsony iskolázottság újratermelődésének társadalmi körülményei Magyarországon. Bp. 1988. 76. oldal. 3. Vabrik László: Deviancia, fiatalkori bűnözés. Gyermek- és Ifjúságvédelem OPI 1986/1. szám 80. oldal. 4. id. mű 82. oldal 5. Gönczöl Katalin: Hátrányos helyzet és bűnözés. Valóság. 1982. 8. 67. oldal. 6. Gáti Ferenc: A javító nevelés pedagógiai, pszichológiai irányzatai. In: Szemelvények a hazai gyermek- és ifjúságvédelem irodalmából. Szerk. Gáti Ferenc. Tankönyvkiadó. Bp. 1989. 293. oldal. 7. Laki László: id. mű 82. oldal. 8. Gáti Ferenc: A hazai gyermek- és ifjúságvédelem jövőjéről. In: Szemelvények a hazai gyermek- és ifjúságvédelem irodalmából. Szerk. Gáti Ferenc. Tankönyvkiadó, Bp. 1989. 557. oldal. 9. Gönczöl Katalin: id. mű 181. oldal. 10. Gáti Ferenc: A javító nevelés pedagógiai, pszichológiai irányzatai. In: Szemelvények... 298. oldal. 11. Volentics Anna: Az antiszociális fejlődésirányú fiatalok oktatásának kérdései című kutatás zárótanulmánya. Kézirat. Bp. 1991. 10. oldal. 12. Ritoók Pálné: Gyermekvédelem és pályaválasztás. In: Szemelvények... 499. oldal. 13. Popper Péter: A kriminális személyiség kialakulása. Akadémia kiadó Bp. 1970. 163. oldal.

Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola (Budapest)
Tiflopedagógiai Tanszék

A számélmény és az ujjhasználat szerepe vakoknál

CSOCSÁNNÉ HORVÁTH EMMY
(Közlésre érkezett: 1992. december 2.)

Számosság - Számlálás - Természetes szám

A diszkrét mennyiségek számosságának megállapításánál a természetes számok sorozatára képezzük le rendre a megszámlálandó halmaz elemeit. A számsorban utolsónak párosított szám az adott halmaz számossága. Ezt a matematikai értelemben függvényképző folyamatot nevezzük számlálásnak. A „több", „kevesebb", „ugyanannyi" relációk megállapítása kis elemszámok esetén a szemléletes gondolkodás szintjén a természetes számsor ismerete nélkül is lehetséges. A magasabb szintű gondolkodást igénylő műveletfogalmak kialakulásához azonban szükség van egy olyan szellemi eszközre, modellre, amely segítségével a számok közötti nagysági relációk minden esetben kifejezhetők.

A természetes szám az emberi agy absztrakciós képességének terméke. A természetes számok struktúrája egy csodálatos szellemi modell, amely segít megismerni, magyarázni az embert körülvevő materiális és szellemi világot. A számabsztrakció kis számok esetében a

környező valóságból, nagy számok esetén gondolati úton megy végbe. Az úgynevezett „nagy” számokat a valóságeredetű kis számok analógiájára képzeljük el.

A számlálásnál a diszkrét és folyamatos mennyiségek esetében gyakran beiktatódik egy közbülső lépcső, amit homogén elemű halmazra való leképezésnek nevezünk. Ez a homogenizálás megkönnyíti a számlálást. Az emberiség egyetemes történetében, a primitív népek kultúrájában egyaránt megtalálhatók azok az eljárások, amelyekben eszközökkel helyettesítették a valóság tárgyait. Általában a végtagok, a testrészek és a két kéz ujjai szolgáltatták a legtermészetesebb eszközt a megszámlálandó tárgyak homogenizációjához.

A Marton-Neuman-féle modell

Az ujjakkal való számábrázolás számtalan változata alakult ki a különböző társadalmakban (Hughes 1986). A szám szemléletes tartalmának kialakulásában az emberi test részeinek, elsősorban a páros testrészeknek és az ujjaknak az egyedfejlődés során is kiemelt jelentősége van. A csecsemő három hónapos korától játszik az ujjaival, a végtagjaival. A kisgyermek az ujjait a felnőttektől tanult módon használja a tárgyak helyettesítésére. Később az ujjain is tanul számlálni. Először még a számnév nem kötődik mennyiséghez. A számok az ujjak nevei lesznek. A fejlődés egy meghatározott szintjén – mikor a gyermek bármely ujjára használja az egy, vagy bármely kettőre a kettő stb. szavakat – jelentenek az ujjak majd mennyiséget is. Ez jelentős lépés a mennyiség strukturálódásához.

A „modern” matematikatanítás térhódításával a számlálás szerepe csökkent az elemi szintű oktatásban. Ezzel egyidőben a sokféle egyéb szemléltető és munkáltató eszköz bevezetésével az ujjszámolás is visszaszorult, és didaktikailag egy vitatott kérdéssé vált (Baroody 1987).

Az ujjak szerepét a számfogalom (numberunderstanding) kialakulása szempontjából Marton és Neuman kutatásai új megvilágításba helyezték. Az ide vonatkozó szakirodalom elemzésére és saját vizsgálataikra alapozva feltételezték:

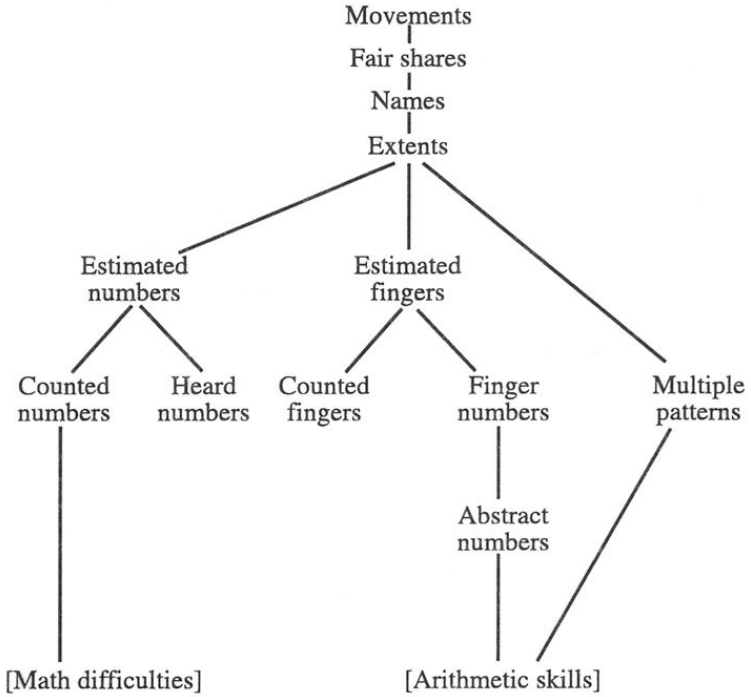
1. Az elemi műveletvégzéshez szükséges képesség.

Kialakulásának szükséges feltétele a számok közötti nagysági relációk kialakulása, amely a hat-hétéves gyermekeknél a számok szemléletes (érzékszervi észleletekhez) megélésén keresztül alakul ki.

2. A fenti „tudás” nem elsősorban a számlálásból alakul ki. Ellenkezőleg, bizonyos esetekben a számlálással való egyszerű műveletvégzés matematika tanulási nehézségekhez vezet.

A fentiek bizonyítására Marton és Neuman 82 hétéves gyermekkel végzett vizsgálat eredményeit elemezte (1990). Az interjúk a gyermekek számmegélésére irányultak. A szerzők azt vizsgálták, hogy hogyan alakul ki a műveletvégzés alapfeltételeként kezelt rész-egész viszony, valamint azt, hogy milyen módszerekkel végeznek el konkrét szituációt ábrázoló, verbálisan kapott összeadás, kivonás és pótlás feladatokat a vizsgált személyek. Az eredmények alapján a számábrázolás 12 formáját találták, amelyek részben fejlődési fokozatokat jelentenek, részben azonos fejlettségi szintet prezentálnak. A szerzők úgy találják, hogy a gyermek természetes számábrázoló eszközként használja az ujjait. Az ujjhasználat minőségi elemzésében megerősítik Hughes (1986) megállapításait és további következtetéseket vonnak le. Az ujjhasználat két jellegzetes formáját találták a gyermekeknél: egyik, amelyet a szerzők „ujj-számok”-nak (finger numbers-nak) neveznek, a másik mód, amikor az ujjakat

hiányzó összeadandók hozzászámlálására használják (counted numbers). Az ún. „ujjszámok” a szám rész-egész kapcsolatát szemléltetik, ezért a módszer pozitív hatású a fejlődés szempontjából, míg a „számlált” ujjak módszere abban az esetben, ha a hozzászámlálandó nagyobb, mint az emlékezetileg kezelhető szemléleti egység (subitizing range) gyakori tévesztéshez vezet. (L. 1. ábra!)



1. ábra. A MARTON-NEUMAN-féle modell

Számélmény ujjak segítségével

A vak gyermekekkel foglalkozó pedagógusok általános tapasztalata, hogy a számfogalom fejlődése 7-8 éves korig lemaradást mutat az azonos korú látókhoz képest. Egyes, a témával foglalkozó kutatók szerint ez a lemaradás elérheti az egy-két évet (Hatwell 1966, Friedman és Pasnak 1973, Clamp 1981, Ostad 1989, 1990, Nielsen 1991.).

A számfogalom kialakulásának késését, az 1982 óta folytatott kutatómunkámban magam is regisztráltam. Az azóta rendszeresen folytatott adatgyűjtés elsődleges célja a vakok matematikai fogalmainak és készségeinek fejlődését jellemző és befolyásoló tényezők meghatározása. Az adatgyűjtéssel párhuzamosan kerestem a kérdésfeltevés és értékelés módszereit. A sajátos populációra vonatkozóan a Marton (1988) által leírt fenomenográfiai megkö-

zelítést tartottam a legmegfelőbbnek a vakok számelképzelésének kutatására. Abból az alaptételből indultam ki, hogy a környező világ mentális leképeződései az érzékszervek működésének függvénye. Vakoknál a természetes számok érzékletes tartalmát, egymáshoz való viszonyát, minőségét az a sajátos megismerés határozza meg, amely nélkülözi a vizuális élményeket (Csocsánné 1989).

A következőkben a kutatás azon eredményeit ismertetem, amelyek a számélmény és ujjhasználat összefüggéseivel kapcsolatosak.

Az ujjak számlálási eszközként való alkalmazásához egy meghatározott kézügyességi szint kell. Az ujjak „becsukása és kinyitása" külön-külön vagy adott minta után nem egyszerű feladat. Óvodáskorú gyermekeket ebből a szempontból figyelve nagyon eltérő szinteket tapasztaltam. Megfigyelhető egy olyan stádium, amikor a gyermek már mind a két kezével tud egytől ötöt mutatni, de azonos mennyiségeknél azt egymástól függetlennek gondolja. Például: egy hároméves gyermektől megkérdezzük: „Meg tudod mutatni a kezeden, hogy hány éves vagy?" Erre ő mindkét kezén hármat mutat. Ezt megtanulta. De ez teljesen független a mennyiségtől.

Az ujjakkal való számolás a kisgyermek természetes magatartása konkrét mennyiségek esetén. Nehéz megállapítani, hogy mi ebben az eltanult, és mennyi az intuitív, spontán elem. Az iskolai oktatás változó hangsúllyal tartotta célszerűnek az ujjak használatát. A Fingermath néven ismert számolási (alapműveletvégzés) módszer például arra épít, hogy az ujjak pozícióival a számok alaki és helyi értékét egyaránt ki tudják fejezni (Lieberthal 1979). A módszer hívei vakok oktatásában is alkalmazhatónak vélték. Ismerünk olyan közléseket, amelyek sikerekről számolnak be (Maddux és mtsai 1984). Mégis úgy gondoljuk, hogy a módszer nem terjedt olyan mértékben, ahogy a kidolgozók elképzelték.

Magam is úgy tapasztaltam, hogy a látó gyermekek mennyiségfogalmait igen jól segíti a konkrét megszámlálandó tárgyaknak az ujjakkal való egyeztetése. A másik nagy előnyét abban látom, hogy segíti a mennyiség (a szám) struktúrálódását, hiszen adott számosságot, például négyet két kéz ujjainak a segítségével többféleképpen is ki lehet fejezni.

Nemcsak a gyerekek használják az ujjaikat a különböző számolási szituációkban, hanem a felnőttek is. Olyan esetekben például, amikor „nevesített" elemekből álló halmazokat kell összeszámolni, olyanokét, ahol az elemek ugyan ismertek, de a számuk nem. Például: hányan jönnek a családi ebédre? „Húgom, a férje, a lánya, de hozzák a gyerek barátját, meg a nagymamát, az öcsém és a fia, meg a sógora a feleségével" stb. Ilyen esetekben nagyon gyakran folyamodunk az ujjainkhoz. Tehát a leginkább olyan szituációkban, ahol az összeadandó elemek gyűjtése folyamatos, de nem több, mint tíz. A másik gyakori eset, amikor egy adott dátumról indulva meg akarjuk mondani, hogy valahány nap elteltével hányadika lesz. Így például: „Ha ma 19-e van és hétfő, hányadika lesz szombaton?" Itt az ujjakat arra használjuk fel, hogy megnézzük, a „Kedd, szerda, csütörtök, péntek" szavakból álló halmaz hányas számosságú, és erre képezzük rá (egyértelmű megfeleltetéssel) a következőt: húsz (huszadika), huszonegy (huszonegyedike), huszonkettő (huszonkettedike), huszonhárom (huszonharmadika), huszonnégy (huszonnegyedike).

A gyermek és a felnőtt is nézi az ujjait, amikor számol. Egyszerűnek tűnik a feltételezés, hogy a kinyújtott és becsukott ujjait az ember kinesztéziás észleléssel „érzi is". Vakokkal való foglalkozásom során azt tapasztaltam, hogy amikor a vak gyermek az ujjain „számol", akkor a másik kezét használja ellenőrzésül. Amikor már a két kezének ujjaira is szüksége van, akkor

egyéb bőrfelületre, combra, homlokra teszi a mennyiséget szemléltető ujjait. Ez a visszajelzés általában nem pontos. A vakokat számolni tanítók közül nagyon sokan hitték azt, hogy a vaknak az ujjai a homogenizálás legideálisabb eszköze. Azonban ez nem így van. Általában maximum három ujját tudja egyszerre átfogni a másik kezével. Ezeket is általában egyesével nyitja ki. Megfigyeltem, hogy mire egy vak kisgyermek megtanulja azt, hogy hogyan tudja biztonságosan az ujjain ábrázolni az adott mennyiséget vagy két halmazt összesíteni, addig már a számok tulajdonságai alapján is el tudja végezni ugyanazt a feladatot.

A legnagyobb problémát én abban látom, hogy a proprioceptív érzékelés nem olyan fejlett ebben a korban, hogy vizuális vagy aktív haptikus kontroll nélkül is biztonságos képet adjon az ujjak helyzetéről.

A fenti feltételezés bizonyítására egy olyan vizsgálatot végeztem látó és vak gyermekek bevonásával, ahol a v. v. által beállított ujjpozíciókat kellett a gyermekeknek meghatározniok.

A vizsgálati szituáció mindkét csoportnál azonos volt. A gyermekekkel a v. v. egyenként – külön helyiségben – foglalkozott. A „játék" azzal kezdődött, hogy a vizsgálatvezető (v. v.) kérte a gyermeket, hogy úgy, hogy ő elfordítja a fejét, hajlítson be tetszés szerinti számú ujját a v. v. jobb kezén. Majd megpróbálta kitalálni, hogy hány maradt nyitva és hány van becsukva. Többszöri ismétlés után (amikor a v. v. hol eltalálta, hol nem...) a gyermek fordult el, és a v. v. játszott az ő ujjaival. Minden beállítás előtt – zavaró céllal – a v. v. egy-két ujjat többször kinyitott, majd becsukott. A végleges beállítás után a gyermek kezét letette az asztalra, tenyérrel lefelé, és arra kérte, hogy az ujjait ne mozgassa.

A választ akkor fogadtuk el jónak, ha biztonsággal meg tudta mondani, hogy hány ujja van nyitva és hány van becsukva. Amikor a két kéz ujjpozícióit együtt vizsgáltuk, akkor külön kérdeztük a jobbot, külön a bal kezet, rámutatva az adott kézre, hogy az esetleges lateralizációs problémákat kizárhassuk (5. és 6. beállítás).

A vizsgálatban 36 látó óvodás és 58 vak óvodás és előkészítő osztályos vak gyermek vett részt.

A 2. ábra az ujjak pozícióit mutatja az 1-6. sz. beállításoknál. Az ujjak számozása a bal kéz kisujjánál kezdődik és a jobb kéz kisujja kapja a tízes jelzést. Az x jel azt mutatja, hogy az adott beállításnál mely ujjak voltak egyszerre nyitva. A 0 pedig azt, hogy mely ujjak voltak becsukva. A 3-5. ábrák az 1., 3. és az 5. beállítást mutatják.

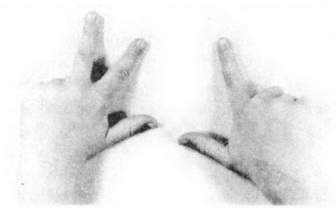
A beállítás sorszáma	Az ujjak pozíciói									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.	0	0	0	0	0	X	X	X	0	0
2.	0	0	0	0	0	0	X	X	X	0
3.	0	0	0	X	X	0	0	0	0	0
4.	0	X	0	X	0	0	0	0	0	0
5.	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0
6.	X	X	0	0	0	0	0	X	X	X

2. ábra. Az ujjak helyzete az 1-6. beállításoknál.

Az eredmények értékelése:

1.) Ha a felnőttek teljesítményét 100 százalékosnak fogadjuk el, akkor még a látó

4. ábra.
A 3. sz. beállítás



3. ábra.
Az 1. sz. beállítás
5. ábra.
Az 5. sz. beállítás

A beállítás sorszáma	A jó válaszok száma			
	Látók		Vakok	
	n=36		n=58	
1.	24	67%	26	45%
2.	14	39%	18	31%
3.	27	75%	35	60%
4.	12	33%	15	26%
5.	8	22%	21	36%
6.	11	31%	13	22%

6. ábra. A jó válaszok száma és megoszlása.

	n	$\bar{x}$	s
vak	58	6,64	0,545
látó	36	5,77	0,499

F=1,1590 F [92; 0,05] = 1,9861
t=7,5086 t [67, 35; 0,01] = 1,66
p << 0,001

7. ábra. Életkor

	χ^2	P
1.	4,255	0.050 > p > 0,025
2.	0,610	0,500 > p > 0,400
3.	2,124	0,200 > p > 0,100
4.	0,606	0,500 > p > 0,400
5.	2,036	0,200 > p > 0,100
6.	2,104	0,200 > p > 0,100

χ^2 [1; 0,05] = 3,841

8. ábra. χ^2 próba – 1-6. beállítás

gyermekek teljesítménye is messze lemarad ettől. A 6. ábra mutatja a jó válaszok előfordulását.

2.) Feltűnő az eltérés a vakok és a látók eredményei között a látók javára. Ez annál is inkább váratlan, mert tudjuk, hogy a vakok tudatosabban használják fel izomérzésüket olyan szituációkban, ahol a látók nem, így például a megszámlálhatatlan mennyiségek, magasságok becslésénél stb.

A 7. ábra mutatja a két csoport életkorának összehasonlítását. Szignifikáns különbséget látunk. Ugyanakkor a válaszoknál a „Khi-négyzet”-próbával nem mutatható ki a csoportokra jellemző különbség az első beállítás kivételével (Lásd 8. ábra!).

3.) Mind a két csoportnál a legmagasabb értékeket azoknál a pozícióknál kaptuk, amit a leggyakrabban alkalmazunk a számolásnál, azaz a helyzet, amikor a jobb és a bal kéz első három ujja van kinyújtva.

Következtetések

A fentieket megerősítik azok az adatok, amelyeket 6-8 éves született vak gyermekekkel folytatott interjúk videofilm-felvételei szolgáltatnak. A 17 gyermek a Neuman-féle feladatok megoldásánál egyetlen egy esetben sem használta az ujjait a probléma megoldásánál. Ezért arra kértük őket, hogy megadott mennyiségeket mutassanak az ujjaikon. Ez nagyon erős koncentrációt igényelt, és nagyon sokat hibáztak. Egy nyolcéves, korához képest átlagos képességű fiú sokáig próbálgatta, hogy a kért három ujjat mutassa egyik kezén. A másikkal segítette. A mutató ujját kinyújtotta, de mire a középsőt hozzá akarta nyitni, az előző behajlott. „Hogy kell három ujjat mutatni?” Ez elég nehéz! Én segítek neki az egyik kezén kinyújtani három ujjat, a hüvelykujjától kezdve. Leteszem a kezét az asztalra. „Most mennyi ujj van nyitva?” - kérdezem. Megnézi a mutató és a középső ujjat a másik kezével tapintva egymás után. „Kettő!” - mondja. Megfogom a hüvelykujját. „Ez is nyitva van! Akkor mennyi?” Újra tapintja a mutató és a középső ujjat: „Egy, kettő!” Ez a gyermek nem járt óvodába, egy évet töltött az előkészítő osztályban. Feltehetően otthon sosem tanították az ujjain számolni. Az esete viszont meggyőző. A vakoknál nem alakul ki a spontán ujjhasználat úgy, ahogy ezt a látóknál tapasztaljuk. Ez egy lényeges tapasztalatbeli deficitet jelent. Az a tény, hogy vakoknak kevesebb az alkalmuk azonos vagy hasonló elemekből álló azonos számosságú halmazok szimultán összehasonlítására, megnehezíti az elemi (0-10) számok szemléletes elképzelését. Ez az oka annak, hogy az elemi művelet később jelenik meg, mint a látóknál. Ezen a tényen az sem változtat, hogy az óvodába járó vak gyermekeket korán megtanítják számlálni, és ennek segítségével megállapítani a különböző tárgycsoportok számosságát. A számlálás „számelképzelés” nélkül csak igen körülményesen használható az egyszerű műveleteknél is. A vak gyermekek nagy többsége az úgynevezett dupla-számsor (double counting) módszerrel számol. Az ebből eredő nehézségeket emlékezeti kapacitásuk növekedésével és a logikus gondolkodásuk fejlődésével fokozatosan hidalják át.

Irodalom

1. Baroody, A. J.: Children's mathematical thinking Columbia University New York 1987. 2. Clamp,

S.: Primary mathematics for visually handicapped children Insight Vol. 3. No. 2. 1981. 44-48. 3. Csocsánné Horváth E.: Matematikai alapfogalmak kialakulását befolyásoló tényezők vakoknál Gyógypedagógiai Szemle, 1989/1. 15-20. 4. Friedman, J. - Pasnak, R.: Attainment of classification and seriation concepts by blind and sighted children Education of Visually Handicapped 1973/May 55-62. 5. Hatwell, Y.: Sensory privation and intelligence. AFB New York 1984. 6. Huhges, M.: Children and Number Oxford 1986. 7. Lieberthal, E. M.: The complete book of fingermath Souvenir Press USA 1979. 8. Maddux, C. D. - Cates, D. - Sowell, V.: Fingermath for Visually Impaired Journal of Vis. Impaired and Blindness 1984/January 7-10. 9. Marton, F.: Phenomenography and „The art of teaching all things to all men" Göteborg University 1988. 10. Marton, F. - Neuman, D.: The perceptibility of numbers of the origin of arithmetic skills Göteborg University 1990. 11. Nielsen, L.: Spatial relation in congenitally blind infants: a study Journal of Vis. Impairment and Blindness 1991/January 11-16. 12. Ostad, S. A.: Mathematics through the fingertips NISE Oslo 1989.

Általános Iskola (Budapest, XVII., Micsurin út 60.)

Utóvizsgálatok kisegítő iskolát végzett fiatalok körében

GYENES SÁNDORNÉ - PAJOR BERTALANNÉ
(Közlésre érkezett: 1992. december 21.)

Bevezetés

A Gyógypedagógiai Szemle 1987. júliusi számában megjelent „Utóvizsgálatok a Kisegítő Iskolát végzett fiatalok körében" című cikkünk folytatása ez a munka, amelynek érdekessége az, hogy volt tanulóink életvitelével kapcsolatban vizsgálódtunk, most már tíz év eltelte után. Arra kívántunk ismét választ kapni, hogy végzett tanulóink élete, a társadalomba való beilleszkedése, pályaválasztása, családi élete hogyan alakult a továbbiakban.

Ez a vizsgálódás az 1980/81-tól 1984/85-ig iskolánkba járó értelmi fogyatékos tanulók körülményeire terjedt ki. Célunk, hogy oktató tevékenységünk, nevelői munkánk hatásfokáról kapjunk visszajelzést volt tanulóinktól.

Az alkalmazott vizsgálati módszerek

Az alkalmazott vizsgálati módszerek megegyeztek az öt év előttivel.

a.) Iskolánk volt tanulóinak kérdőívet küldtünk ki.
b.) A beérkezett válaszokat elemeztük, értékeltük és összehasonlítottuk az előzőekben vizsgáltakkal.
c.) Kiegészítettük a kérdőíves vizsgálódást személyes találkozásokkal is, ahol elbeszélgettünk a fiatalokkal élet- és munkakörülményeikről, szociális helyzetükről.

Ezek felhasználásával megfogalmazzuk azokat a pedagógiai feladatokat, amelyek tanulóink társadalmi beilleszkedését elősegíthetik, s amelyeket szem előtt kell tartanunk attól a