





z 1262



RP  
A 883

FRANCISZEK LORENC.

**Pojęcia liczbowe u dzieci wstępujących do szkoły**  
**(badanie dzieci śląskich).**

(Praca wykonana w Instytucie Pedagogicznym w Katowicach pod kierunkiem prof. dr Stefana Szumana.)

Praca obejmuje następujące zagadnienia:

1. Stopień opanowania liczb w zakresie od 1 do 12 przez dzieci 6-letnie, które uczęszczały do przedszkoli, oraz 7-letnie wstępujące do szkoły, a mianowicie:

- a) orientowanie się w liczbie przedmiotów widzianych,
- b) orientowanie się w liczbie słyszanych dźwięków,
- c) znajomość liczebników,
- d) umiejętność pisania cyfr.

2. Stopień opanowania działań: dodawania i odejmowania w zakresie od 1 do 6.

3. Liczenie na konkretach, liczbach mianowanych i liczbach oderwanych.

4. Różnice w stopniu opanowania liczb i operacji liczbowych zależnie od wieku, płci i stopnia przygotowania do szkoły.

Przy przeprowadzaniu badań oparłem się na pracach:

a) Beckmanna: „Die Entwicklung der Zahlleistung bei 2—6 jährigen Kindern. (Zeitschrift für angewandte Psychologie. Nr. 22/1923.)

b) Descoeudres: „Le developpement de l'enfant de de 2—6 ans.

Warszawa: Naukowe Towarzystwo Pedagogiczne,  
1939

K Odbitka z Prac Psychologicznych

Praca moja ma pewne styczności z pracami wspomnianych autorów, nie jest jednak pracą wzorowaną na nich.

Badania wspomnianych autorów obejmowały dzieci w wieku od 2—6 lat. Badania, na których opieram swoją pracę, obejmują dzieci wstępujące do szkoły (7-letnie) oraz 6-letnie. Beckmann stosował metodę ciągłej obserwacji — moje badanie było jednorazowe.

Beckmanna interesowały w szczególności funkcje psychiczne, warunkujące tworzenie się pojęć liczbowych i procesy, towarzyszące ich powstaniu. W swoim badaniu zwracałem głównie uwagę na wytwory badanych.

Beckmann badał po uprzednim uczeniu dzieci, co dzieci z zakresu rachunków mogą opanować w wieku 2—6 lat, badał potencje w tej dziedzinie. Moje badania ograniczyłem do wykrycia możliwości już zaktualizowanych.

Jest bowiem rzeczą znaną, że dzieci wstępujące do szkoły posiadają pewien zasób pojęć liczbowych, zdobywanych w życiu codziennym, w miarę dojrzewania umysłowego.

Przeprowadzone przeze mnie badania objęły stosunkowo niewielką ilość dzieci: a) 102 dzieci 6-letnich, które uczęszczały do przedszkola (w tym 52 chłopców i 50 dziewcząt); b) 193 dzieci 7-letnich, wstępujących do szkoły; wśród 7-letnich było:

a) 120 dzieci, które przed badaniem uczęszczały do przedszkola (53 chłopców i 67 dziewcząt);

b) 73 dzieci, które nie uczęszczały do przedszkola (35 chłopców i 38 dziewcząt).

Zbadane dzieci pochodziły przeważnie z Chorzowa. Tylko 35 dzieci wstępujących do szkoły, które nie uczęszczały do przedszkola, zbadali Koledzy i Koleżanki z Instytutu Pedagogicznego w Katowicach w różnych miejscowościach Śląska. Dzieci, poza bardzo nielicznymi wyjątkami, pochodziły ze środowiska proletariackiego.

Badania były przeprowadzane indywidualnie. Badanie jednego dziecka trwało około 20 minut.



Badania zostały przeprowadzone na liczbach od 1—12, mimo że znaczny odsetek zbadanych dzieci wykazywał znajomość liczb powyżej 12.

Z powyższych względów praca niniejsza nie wyczerpuje zagadnienia i jest tylko przyczynkiem do badań w tym kierunku.

Zestawienie zbadanych dzieci według lat i miesięcy przedstawia tabela nr 1:

Dzieci	w. z.		5:7	5:8	5:9	5:10	5:11	6:0	6:1	6:2	6:3	6:4	6:5	6:6	6:7	
6-letnie	Ilość zbad.		6	1	12	12	7	13	11	11	7	8	12	8	6	
Dzieci	w. z.	6:6	6:7	6:8	6:9	6:10	6:11	7:0	7:1	7:2	7:3	7:4	7:5	7:6	7:7	7:8
7-letnie	Ilość zbad.	12	7	10	10	7	21	26	19	13	15	8	12	13	8	6

Część dzieci wstępujących do szkoły (76) została zbadana w czerwcu, reszta (117) we wrześniu 1936 r. przed rozpoczęciem systematycznej nauki rachunków. Wszystkie dzieci 6-letnie (102) zbadalem w październiku 1936 r.

W związku z postawionymi sobie zagadnieniami ustaliłem następujące grupy zadań:

- a) Odwzorowywanie przedłożonego zbioru przedmiotów.
- b) Podanie liczby przedmiotów, znajdujących się w przedłożonym zbiorze.
- c) Wskazywanie spośród dwóch zbiorów tego zbioru, który zawiera podaną w instrukcji liczbę przedmiotów.
- d) Słuchowe ujmowanie i nazywanie podawanej liczby dźwięków.
- e) Pisanie cyfr.
- f) Dodawanie w zakresie sześciu.
- g) Odejmowanie w zakresie sześciu.

Poza przytoczonymi grupami zadań, celem zorientowania się w zakresie werbalnego opanowania liczb przez dzieci, badałem u 104 dzieci wstępujących do szkoły oraz 101 dzieci 6-letnich znajomość liczebników.

## Badania właściwe.

### I. Badanie stopnia opanowania liczb.

#### 1. Liczenie z pamięci.

Na wstępie badania stosowałem próbę mechanicznego liczenia z pamięci bez posługiwania się konkretami. Zadanie brzmiało: „Licz, do ilu potrafisz!”

W toku badania notowałem liczbę, do której dziecko doliczyło bez pomyłek.

Próbie powtarzałem, gdy zachodziła wątpliwość, czy dziecko pewną liczbę opuściło przez pomyłkę, czy też dlatego, że nie zdawało sobie z tego sprawy, iż opuszczona liczba znajduje się w szeregu naturalnym. Dzieci opuszczały najczęściej liczbę „13” i „19”. Przy powtórnej próbie tylko bardzo nieliczne jednostki uzupełniały brakujące liczebniki; większość ponownie opuszczała dany liczebnik. Stąd można wnioskować, że dzieci te nie wiedzą o istnieniu opuszczonego liczebnika.

Tabela nr 2 przedstawia wyniki powyższego badania:

Wyniki przedstawione w następujących tabelach odbiegają we wszystkich wypadkach od wyników podanych w tabeli nr 2. Jest to dowodem, że zakres, osiągnięty przez dziecko w próbie mechanicznego liczenia, jest zakresem pamięciowego i werbalnego, a nie faktycznego, pojęciowego opanowania liczb. Nie twierdzę jednak, że ten sposób ujęcia liczby jest bezcelowy; raczej przeciwnie. Celowość jego ukazuje się dopiero wówczas, gdy dziecko, osiągnąwszy odpowiedni poziom rozwoju umysłowego, stanie się zdolnym do ujmowania i rozumienia większych liczb. W miarę rozwoju umysłowego dziecka, stwarzającego coraz szersze i głębsze podłoże ujmowania zjawisk życiowych, znajomość liczb rozszerza się i różnicuje. Wtedy właśnie „puste” przedtem liczebniki wypełniają się treścią, stają się coraz pełniejszymi pojęciami i umożliwiają szybkie i sprawne opanowanie ilościowych sytuacji w życiu dziecka.



Tabela nr 2.  
Znajomość naturalnego szeregu liczb.

Liczby do	Dzieci 6-letnie (101 bad.) %	Dzieci 7-letnie (104 bad.) %
1	100	100
2	100	100
3	100	99
4	99	99
5	96	99
6	94	98
7	89	98
8	87	98
9	80	94
10	75	92
11	52	86
12	51	85
13	51	78
14	46	67
15	45	65
16	42	63
17	38	56
18	35	55
19	30	47
20	28	43
21	19	35
22	19	35
23	19	34
24	19	34
25	18	33
26	17	32
27	17	30
28	16	29
29	14	22
30	7	15
31—90	7	14
100	2	8

## 2. Odwzorowywanie przedłożonego zbioru przedmiotów.

W pierwszej grupie zadań chodziło mi o zbadanie, czy dziecko z większego zbioru przedmiotów potrafi wydzielić

taką ilość, jaką mu przedłożyłem (bez jej nazywania). Zbioru wzorcowego nie usuwałem do chwili uzyskania odpowiedzi. Dziecko, wykonywując zadanie, miało możliwość porównywania obu zbiorów. Zbiór wzorcowy przedkładałem w układzie luźnym, niespoistym.

Badanie odbywało się w następujący sposób: Przed dzieckiem, na stole kładłem kilka większych zbiorów przedmiotów (patyczków, drewnianych kostek, pudełek od zapalek). Wydzielając z jednego z tych zbiorów zbiór mniejszy, np. dwie kostki i kładąc je przed dzieckiem na miejscu dobrze widocznym, zwracałem się do niego z poleceniem: „Weź stąd (wskazywałem palcem odpowiedni zbiór) tyle kostek, ile ja, i połóż je tutaj (wskazałem miejsce)“.

W ten sposób przebadalem odwzorowywanie następujących ilości przedmiotów: 2, 4, 3, 6, 5, 8, 12.

Wyniki tego badania przedstawia tabela nr 3.

Tabela nr 3.

Odzworowywanie przedkładanych zbiorów.

Liczebność zbioru	Ogół dzieci 7-letnich (193 bad.)	Dzieci 7-letnie po przedszk. 120 bad.	Dzieci 6-letnie z przedszk. (102 bad.)
	% popraw. odp.	% popraw. odp.	% popraw. odp.
2	98	100	98
3	98	100	95
4	97	99	94
5	94	97	85
6	90	93	82
8	82	91	74
12	73	82	62

Z wyników w tabeli nr 3 wynika, że między liczebnością zbioru a trudnością tego odzworowywania istnieje stosunek prosty: im zbiór liczniejszy, tym trudniejszy do odzworowania. Wyrazem tego jest malejący procent poprawnych rozwiązań ze wzrostem liczebności zbioru. Objaw ten występuje zarówno u dzieci 6-letnich i 7-letnich.



Poza tym tabelka wykazuje wyraźną różnicę między wynikami uzyskanymi w badaniu dzieci 6-letnich i 7-letnich, które uczęszczały do przedszkola. Różnica ta waha się przy poszczególnych zadaniach od 2—20 procent na korzyść dzieci 7-letnich.

Do wyników dochodziły dzieci różnymi drogami. Intelligentniejsze, ujawszy zbiór globalnie, względnie przeliczywszy przedmioty (miało to miejsce przy liczniejszych zbiorach), wydzielały żądany zbiór, nie troszcząc się o przestrzenny układ przedmiotów. Można stąd przyjąć, że dzieci te znały i rozumiały liczby, które zawierał zbiór i zdawały sobie również sprawę z tego, że przestrzenny układ przedmiotów w zbiorze jest obojętny, natomiast ważna jest ich ilość.

Dzieci mniej rozwinięte starały się dojść do wyniku przez wierne odwzorowanie rozmieszczenia przestrzennego przedmiotów leżącego przed nimi zbioru. Przy badaniu takich dzieci odnosiłem często wrażenie, że nie wiedzą one, o jaką ilość przedmiotów chodzi w danym wypadku, i nie rozumieją, że taką samą ilość przedmiotów można dać w innym zestawieniu przestrzennym. Dzieci takie okazywały dużo zakłopotania i popełniały błędy, gdy miały odtworzyć zbiór przedmiotów rozrzuconych chaotycznie. Starały się wówczas przedmioty zbioru uporządkować w układy spoiste, a dopiero wówczas go odwzorowywały.

### 3. Podawanie liczby przedmiotów w przedłożonych zbiorach.

Celem tej grupy zadań było zbadanie, czy dziecko potrafi podać liczbę przedmiotów, znajdujących się w przedłożonym zbiorze.

Badanie przedstawiało się następująco: Przed dzieckiem leżał większy zbiór przedmiotów. Wydzieliwszy z niego np. 3 kostki i położywszy je na stole przed dzieckiem, pytałem: „Ile jest tych kostek?” Liczebności zbiorów były następujące: 2, 4, 3, 6, 5, 8, 12. Aby zapobiec mechanicznym odpowiedziom, unikałem naturalnego porządku liczb.



Tabela nr 4 daje obraz wyników tego badania:

Tabela nr 4.  
Podawanie liczby przedmiotów.

Liczebność zbioru	Ogół dzieci 7-letnich (193 bad.)	Dzieci 7-letnie po przedszk. (120 bad.)	Dzieci 6-letnie z przesk. (102 bad.)
	% popraw. odp.	% popraw. odp.	% popraw. odp.
2	99	100	98
3	95	98	92
4	93	95	94
5	89	96	82
6	87	94	77
8	82	92	68
12	73	79	57

Wyniki, chociaż nieco niższe od wyników uzyskanych przy badaniu odwzorowywania, wykazują jednakże taką samą tendencję. Procent poprawnych odpowiedzi maleje ze wzrostem liczebności zbiorów. Różnica między wynikami uzyskanymi w badaniu dzieci 6-letnich i 7-letnich jest nieco większa, niż przy „odwzorowywaniu“.

Do wyników dochodziły dzieci różnymi sposobami. Jedne, przeliczając przedmioty zbioru, wskazywały je palcem, przesuwaly lub kiwały głową. Dzieci lepiej rozwinięte ujmowały mniejsze zbiory (do 5) globalnie, a liczniejsze przeliczały po 2 względnie po 3 przedmioty naraz.

Nie twierdzą jednak, że procent dzieci, które poprawnie podały ilość przedłożonych w zbiorze przedmiotów, ma jasne pojęcie tej ilości. Niektóre z tych dzieci liczyły bowiem mechanicznie, przyporządkowując kolejno następujące liczebniki po kolei wskazywanym przedmiotom. Poprawną odpowiedź dziecko dawało nieraz nie dlatego, że wiedziało, ile przedmiotów zawiera zbiór, lecz dlatego, że w toku kolejnego wymawiania liczebników w naturalnym ich porządku określony liczebnik przyporządkowało ostatniemu z przedmiotów zbioru. Dla tych dzieci np. „pięć“ znaczyło właściwie „piąty“ konkret, a nie zbiór pięciu konkretów.

#### 4. Wskazywanie spośród dwóch zbiorów — zbioru, o podanej w instrukcji liczbie przedmiotów.

W tej grupie zadań chodziło o to, czy dziecko spośród dwóch różnych zbiorów danych równocześnie potrafi wyróżnić i wskazać zbiór, w którym znajduje się podana w instrukcji liczba przedmiotów.

Przed dzieckiem kładłem dwa różne ilościowo zbiory przedmiotów (np. 5 kostek i 6 kostek). Następnie zwracałem się do dziecka z poleceniem: „Pokaż, na której kupce jest 5 kostek!” W toku badania zastosowałem następujące pary zbiorów:

$$1) \begin{array}{r} 4 \\ \hline \end{array} - 6$$

$$2) \begin{array}{r} 3 \\ \hline \end{array} - 4$$

$$3) \begin{array}{r} 7 \\ \hline \end{array} - 5$$

$$4) \begin{array}{r} 5 \\ \hline \end{array} - 6$$

Pytałem o zbiór wypisany najpierw (podkreślony).

Chcąc dać odpowiedź, dziecko musiało porównać przedłożone zbiory i, wybrawszy właściwy, wskazać go. Porównania dokonywały dzieci albo na „oko” (przez globalne ujęcie zbiorów), albo przeliczając przedmioty (przy liczniejszych zbiorach). Dzieci, nie rozumiejące liczb, wskazywały żądany zbiór bez namysłu. Wynik ich sprawdzałem przez ponowne postawienie zadania.

Tabela nr 5 przedstawia wyniki tego badania:

Tabela nr 5.

Wskazywanie żądanego zbioru.

Liczebność zbiorów	Ogół dzieci 7-letnich (193 bad.) % popraw. odp.	Dzieci 7-letnie po przedszk. (120 bad.) % popraw. odp.	Dzieci 6-letnie z przedszk. (102 bad.) % popraw. bad.
<u>3</u> — 4	94	98	91
<u>4</u> — 6	95	98	88
<u>5</u> — 6	89	94	73
<u>7</u> — 5	87	92	72



Z tabelki wynika, że dzieci 6-letnie wykazywały mniejszą sprawność w wykonywaniu tych zadań, niż dzieci 7-letnie. Różnica między wynikami jednych i drugich waha się od 7—21%. Największą różnicę (21%) znajdujemy w zbiorach liczebnie najbardziej bliskich (5—6), a nie w zbiorze, gdzie chodziło o wskazanie największej ilości przedmiotów. Prawdopodobnie skutkiem małej różnicy ilościowej wybór zbioru o żądanej liczbie przedmiotów nasuwał więcej trudności i wymagał jaśniejszego pojęcia liczby. Dzieci 7-letnie, jako bardziej rozwinięte, łatwiej pokonywały trudność wynikającą z ilościowego zbliżenia zbiorów, niż dzieci 6-letnie. Lecz i one napotykały tę trudność i musiały ją przewycięzać, czego dowodem jest dość znaczne obniżenie się procentu poprawnych odpowiedzi przy tej parze zbiorów, w porównaniu z wynikami uzyskanymi przy parach bardziej ilościowo odległych.

#### 5. Słuchowe ujmowanie i nazywanie podawanej liczby dźwięków.

Celem tej próby było poznanie, w jakiej mierze potrafią dzieci ujmować pewne ilości przy pomocy słuchu.

Ustawiwszy dziecko w ten sposób, by dobrze słyszało, wystukiwałem w równych odstępach czasu następujące ilości: 5, 3, 7, 4, 5. Po wystukaniu każdej liczby pytałem: „Ile razy stuknąłem?”

Tabela nr 6 przedstawia wyniki tego badania:

Tabela nr 6.  
Ujmowanie słuchowe liczb.

Liczba stuknięć	Ógół dzieci 7-letnich (193 bad.) % popraw. odp.	Dzieci 7-letnie po przedszk. (120 bad.) % popraw. odp.	Dzieci 6-letnie z przedszk. (120 bad.) % popraw. odp.
3	80	86	49
4	77	78	42
5	76	87	51
5	79	86	44
7	71	78	46

Wyniki uzyskane w tym badaniu są chwiejne. Wyraźnym tego przykładem są wyniki przy liczbie 5, którą zastosowałem w badaniu dwukrotnie; jako zadanie pierwsze i ostatnie tej grupy. Wyniki badania, uzyskane przy jej zastosowaniu, wykazują rozbieżność we wszystkich grupach badanych dzieci. Największą rozbieżność (7%) wykazują wyniki dzieci 6-letnich, a najmniejszą (1%) wyniki 7-letnich, które uczęszczały do przedszkola. Procent poprawnych odpowiedzi, uzyskanych w tym badaniu przy poszczególnych liczbach, jest na ogół niższy, niż wynik, uzyskany przy tych samych liczbach w poprzednich próbach.

Poza tym wzrasta różnica między wynikami uzyskanymi w badaniu dzieci 6-letnich a 7-letnich. Gdy w poprzednio danych zestawieniach różnica ta wynosiła powyżej 24%, to w tej grupie zadań wynosi ona od 32—42%. Dowodzi to znacznie większej trudności zadań, w których odwołujemy się do spostrzeżeń słuchowych, w porównaniu z zadaniami, gdzie chodzi o wzrokowe ujmowanie. Trudność wynika przypuszczalnie z krótkotrwałości podniety i niejednoczesnego jej działania. Badanie to wymaga wysokiego stopnia skupienia uwagi oraz opanowania sytuacji. Jest to zadanie przerastające nieraz poziom i sprawność umysłu sześć- względnie siedmio-letnich dzieci. W toku badania można było zauważyć, w jaki sposób dzieci starały się przezwyciężyć trudności. Usiływały one te stuknięcia „uchwycić“, głębiej je przeżyć i utrwalić przy pomocy najróżnorodniejszych gestów. Głośno liczyć nie mogły, jednak prawie że wszystkie liczyły szeptem i przy tym wykonywały charakterystyczne ruchy głową, ręką, palcami, a niektóre całym tułowiem. Ruchy te powtarzały się w miarę stukania. Dzieci umysłowo lepiej rozwinięte pomagały sobie skutecznie naturalnym szeregiem liczb, przyporządkowując kolejne liczebniki poszczególnym stuknięciom. Lecz i one wykazywały nieraz wahanie, niepewność przy podaniu wyniku. Dzieci mniej rozwinięte posługiwały się również naturalnym szeregiem liczb, lecz często w sposób dowolny. Zdawały się nie rozumieć tego, że aby dojść



do poprawnego wyniku, trzeba każdemu stuknięciu przy-  
porządkować jeden liczebnik w szeregu rosnącym. Istot-  
niejszym dla nich był okres stukania, a nie ilość stuknięć.  
Mimo objaśnienia danego im w tym kierunku w ciągu stu-  
kania liczyły w dowolnym tempie, a jako wynik podawały  
tę liczbę, którą wymówiły jako ostatnią, względnie doda-  
wały jeszcze jedną. Wynik przez nie podany był zwykle  
większy niż właściwy.

## 6. Pisanie cyfr.

Próba ta miała na celu poznanie stopnia umiejętności  
zapisywania liczb.

Dziecko otrzymywało kartkę papieru i ołówek oraz  
polecenie, by napisało tę liczbę, którą wymienię. Wymienia-  
łem następujące liczby w przytoczonym porządku: 3, 1, 2, 5,  
4, 7, 9, 8, 10, 12. Za poprawne uznałem odpowiedzi-cyfrы,  
które w ogólnych zarysach podobne były do cyfr pisanych  
prawidłowo. Niezgrabne bowiem napisanie cyfry wynikało  
najczęściej nie z braku znajomości jej kształtu, lecz z braku  
opanowania ręki i wyrobienia potrzebnych praksyj. Jako  
poprawne przyjąłem również cyfry odwrócone.

Przyjmując takie odpowiedzi za poprawne, wychodzi-  
łem z założenia, że zdarzające się wypadki odwracania  
pisma mają swe źródło w jednoznacznym (wzrokowym)  
poznaniu pisma (w tym wypadku cyfr) i wynikają ze spo-  
sobu widzenia. Dzieci te znają kształt podanych cyfr i po-  
trafią je tak napisać, jak je widzą.

Tablica nr 7 przedstawia wyniki badania.

Zestawienie to wykazuje stopniowe obniżanie się pro-  
centu poprawnych odpowiedzi ze wzrostem liczby. Ma to  
miejsce zarówno u dzieci 6-letnich jak i wstępujących do  
szkoły. Opanowanie „dwójki“ jest niższe we wszystkich  
zespołach zbadanych dzieci w porównaniu z opanowaniem  
„trójki“ przez te same zespoły. Przyczyną tego jest prawdo-  
podobnie skomplikowany kształt tej cyfry, trudny do opa-  
nowania. Natomiast wyraźną zwyżkę poprawnych wyni-

Tabela nr 7.  
Pisanie liczb.

Liczba	Ogół dzieci 7-letnich (193 bad.)	Dzieci 7-letnie po przedszk. (120 bad.)	Dzieci 6-letnie z przedszk. (102 bad.)
	% popraw. odp.	% popraw. odp.	% popraw. odp.
1	74	78	47
2	47	54	21
3	49	59	24
4	46	54	16
5	37	44	16
7	28	36	11
8	27	35	10
9	23	32	8
10	31	39	10
12	15		

ków widzimy przy dziesiątce. Fakt ten można tłumaczyć podobieństwem tej cyfry do jedynki.

Wyraźnie występują różnice między wynikami uzyskanymi w badaniu dzieci 6-letnich, a wynikami uzyskanymi w badaniu dzieci 7-letnich, które uczęszczały do przedszkola. Różnica ta waha się między 24—38% i w jednym tylko wypadku, mianowicie przy dwunastce, wynosi 12%.

Ogólnie wszystkie grupy zbadanych dzieci wykazały niższy stopień pisemnego opanowania liczb w porównaniu z opanowaniem werbalnym, wzrokowym i słuchowym. Większą rozbieżność w tym porównaniu wykazują wyniki uzyskane w badaniu 6-letnich, niż 7-letnich.

Zestawienie wyników uzyskanych w badaniach stopnia opanowania liczb.

Aby mieć możliwość porównania wyników uzyskanych przy tych samych liczbach w różnych grupach zadań, daje w tabelce nr 8 ogólne zestawienie procentowe poprawnych odpowiedzi według poszczególnych grup:

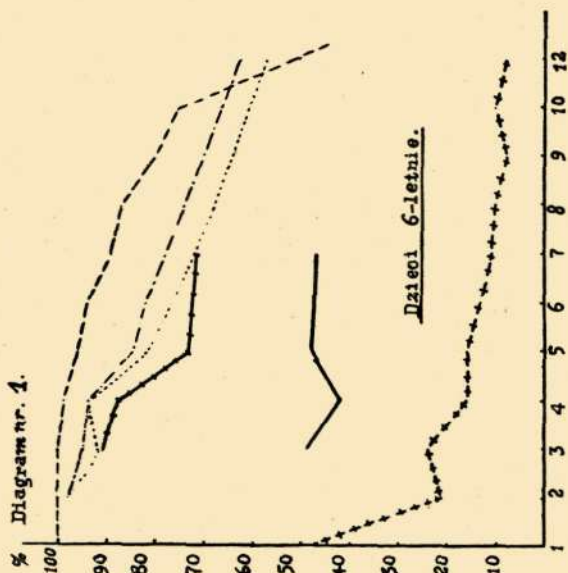


Tabela nr 8.

Rodzaj badania	Poprawnych odpowiedzi przy																				
	Rok życia																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12										
	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7							
	%																				
Znajomość naturalnego szeregu liczb	100	100	100	100	99	99	99	96	99	94	98	89	98	87	98	80	94	75	92	52	85
Odwzorowywanie przedłożonych zbiorów	—	—	98	98	95	98	94	97	85	93	82	90	—	74	82	—	—	—	—	62	73
Podawanie liczby przedmiotów	—	—	98	99	92	95	94	93	82	96	77	87	—	68	82	—	—	—	—	57	73
Wskazywanie żadanego zbioru	—	—	—	—	91	94	88	89	73	95	—	72	87	—	—	—	—	—	—	—	—
Ujmowanie słuchem	—	—	—	—	49	80	42	77	48	78	—	46	71	—	—	—	—	—	—	—	—
Pisanie cyfr	47	74	21	47	24	49	16	46	16	37	—	11	28	10	27	8	23	10	31	8	15

Stopień opanowania liczb.

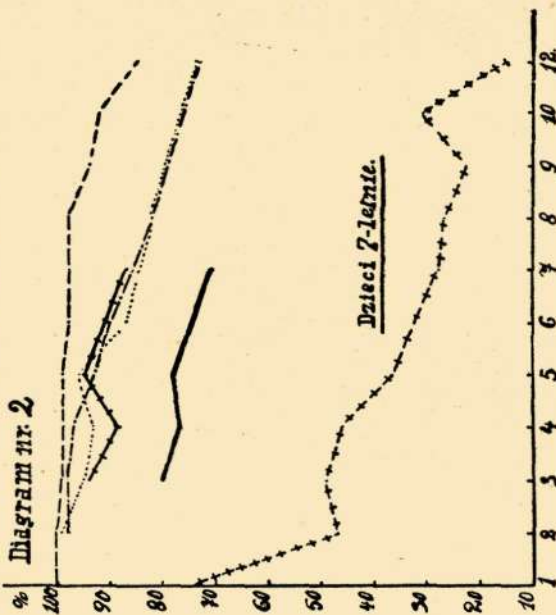
Diagram nr. 1.



- znajomość liczebników
- odwzorowywanie zbiorów
- podawanie liczby przedmiotów
- wskazywanie sądanego zbioru
- ujmowanie słuchem
- pisanie cyfr

Stopień opanowania liczb.

Diagram nr. 2



- znajomość liczebników
- odwzorowywanie zbiorów
- podawanie liczby przedmiotów
- wskazywanie sądanego zbioru
- ujmowanie słuchem
- pisanie cyfr



Jak wynika z tabeli, badania dały różne wyniki przy tych samych liczbach w różnych grupach zadań. Najwyższy odsetek poprawnych odpowiedzi dały dzieci przy badaniu znajomości naturalnego szeregu liczb. Z kolei następują: „odwzorowywanie“, „podawanie liczby przedmiotów w zbiorach“, „wskazywanie żądanego zbioru“, „słuchowe ujmowanie liczby dźwięków“ i wreszcie „pisanie cyfr“. Porządek ten dotyczy wyników uzyskanych w badaniu wszystkich zespołów dzieci. Wynika stąd, że kolejność, w jakiej stosowałem w toku badania poszczególne grupy zadań była stopniowaniem ich trudności od najłatwiejszych do najtrudniejszych.

Przy wynikach uzyskanych w badaniu dzieci 6-letnich różnice te występują zupełnie wyraźnie i są większe, aniżeli różnice wyników u 7-letnich.

W diagramie nr 2, przedstawiającym wyniki uzyskane w badaniu dzieci 7-letnich, przecinają się krzywe uzyskane przy badaniu umiejętności odwzorowywania, podawania liczby przedmiotów i wskazywania żądanego zbioru. Poza tym wyniki dzieci 7-letnich w poszczególnych grupach zadań wykazują większe zbliżenie do siebie oraz są bliższe granicy możliwości (100%), aniżeli wyniki dzieci 6-letnich (diagram nr 1). Świadczy to o pełniejszym i wszechstronniejszym opanowaniu liczby przez dzieci 7-letnie w porównaniu z dziećmi 6-letnimi.

## **II. Badanie stopnia opanowania działań dodawania i odejmowania.**

Celem tego badania było zdobycie wyników, umożliwiających wykazanie różnic między działaniami na liczbach konkretnych, mianowanych i oderwanych.

W tym celu zostały zbadane trzema typami zadań. Pierwszy typ to były zadania wykonywane na konkretnych, w drugim zastosowałem liczby mianowane, w trzecim zaś były liczby oderwane. We wszystkich typach zadań uwzględnione zostały te same składniki.

Próbowo tym zostały poddane następujące ilości dzieci:

1. Liczenie na konkretach: 193 dzieci wstępujących do szkoły (w tym 120 dzieci, które uczęszczały do przedszkola i 73 dzieci bez przedszkola); 102 dzieci 6-letnich, które uczęszczały do przedszkola.

2. Działania na liczbach oderwanych: 88 dzieci 7-letnich; 102 dzieci 6-letnich.

3. Działania na liczbach mianowanych: 50 dzieci 6-letnich.

Zadaniami z liczbami mianowanymi i oderwanymi zbadałem część dzieci badanych zadaniami na konkretach; nowych dzieci nie dobieierałem.

### 1. Dodawanie.

Dla tego typu badania wybrałem zadania o następujących składnikach:

$$1) 2 + 1 = 3$$

$$2) 3 + 1 = 4$$

$$3) 2 + 2 = 4$$

$$4) 1 + 2 = 3$$

$$5) 4 + 2 = 6$$

$$6) 3 + 3 = 6$$

$$7) 1 + 3 = 4$$

Dodajnikami były liczby: 1, 2, 3. Wynik nie przekraczał 6.

Badania na konkretach odbywały się w następujący sposób: Położywszy przed dzieckiem np. dwie kostki, zwracałem się do niego z poleceniem: „Dołóż do tych kostek jeszcze tyle, żeby były 3 kostki.“ Podobnie brzmiało polecenie przy użyciu liczb mianowanych. W tym wypadku jednak zamiast konkretnego dałem tylko jego nazwę: „Gdy masz 2 kostki, ile musisz dołożyć, aby były 3 kostki.“ Inaczej formułowałem pytanie w zadaniach z liczbami oderwanymi. Pytanie brzmiało: „Ile jest 2 więcej 1.“ Można by mieć zastrzeżenia, że dodawanie na konkretach i liczbach mianowanych było dodawaniem według wzoru  $a + x = b$ , na oderwanych zaś liczbach według wzoru  $a + b = x$ . Głównie



nym celem tego badania nie było jednak dodawanie jako takie, lecz wykazanie różnic między wynikami uzyskanymi przy zastosowaniu zadań na konkretach, zadań na liczbach mianowanych i zadań na liczbach oderwanych. Ten typ sformułowania zadań nie stanowi przeszkody przy porównaniu wyników, uzyskanych w wyżej wspomnianych rodzajach badań.

Wyniki badań, uzyskane przy zastosowaniu tych prób u dzieci 6-letnich i 7-letnich, podaje tablica nr 9.

Tabela nr 9.

Dodawanie na konkretach, liczbach mianowanych i oderwanych.

Rodzaj zadania	konkrety			l. mianowane	l. oderwane	
	Dzieci 6-letnie z przedszk. (102 bad.) % popr. odp.	Ogół dzieci 7-letnich (193 bad.) % popr. odp.	Dzieci 7-letnie po przedszk. (120 bad.) % popr. odp.	Dzieci 6-letnie z przedszk. (50 bad.) % popr. odp.	Dzieci 6-letnie z przedszk. (102 bad.) % popr. odp.	Dzieci 7-letnie po przedszk. (88 bad.) % popr. odp.
$2 + 1 = 3$	80	92	97	62	37	64
$3 + 1 = 4$	72	91	98	64	38	64
$2 + 2 = 4$	77	89	95	58	39	65
$1 + 2 = 3$	85	89	96	68	26	61
$4 + 2 = 6$	72	83	92	54	26	40
$3 + 3 = 6$	75	82	91	48	26	50
$1 + 3 = 4$	76	84	95	58	26	53

Graficzne przedstawienie tabeli nr 9 podaje diagram nr 3.

Dzieci 6-letnie wykazują w porównaniu z dziećmi 7-letnimi od 11—23% niższe wyniki w zadaniach, w których liczby uzmysłowione zostały konkretem. Różnica ta pogłębia się przy zadaniach na liczbach oderwanych. Wahania przy poszczególnych zadaniach wynoszą wówczas od 14—35%.

Z porównania zestawień danych w tablicy nr 9 wynika, że znacznie mniejszy odsetek tych samych dzieci dał poprawne odpowiedzi przy stosowaniu zadań o tych samych składnikach, jeśli w zadaniu dane zostały liczby oderwane. Większa różnica w tym wypadku zachodzi między wynikami, uzyskanymi w badaniu dzieci 6-letnich, niż wstępujących do szkoły (7-letnich). Dla 6-letnich waha się ona przy poszczególnych zadaniach między 37 a 59%, natomiast u 7-letnich waha się między 30 a 42%.

Wytłumaczenie tego faktu możemy znaleźć w psychice dziecka 6-letniego, która, będąc mniej rozwiniętą od psychiki dziecka 7-letniego, mniej też jest przystosowaną do działań abstrakcyjnych. Wyniki poprawiają się jednak znacznie, gdy wprowadzimy liczby mianowane i przez to w sferę działania wciągniemy żywą wyobraźnię dziecka. Co prawda nie osiągają one wówczas tego poziomu, co wyniki przy użyciu konkretów, ale w każdym razie znacznie się do nich zbliżają.

Różnica procentowa poprawnych odpowiedzi w wynikach, uzyskanych przy zastosowaniu zadań na liczbach uzmysłowionych konkretem a zadań na liczbach mianowanych, waha się między 11 a 27% na korzyść zadań, w których występują liczby uzmysłowione konkretem.

## 2. O d e j m o w a n i e.

Zakres liczb zastosowanych w tym typie zadań nie przekraczał sześciu. Jako odjemniki użyte zostały liczby: 1, 2, 3. Przebadalem umiejętność odejmowania na następujących zadaniach:

$$1) 3 - 1 = 2$$

$$2) 4 - 2 = 2$$

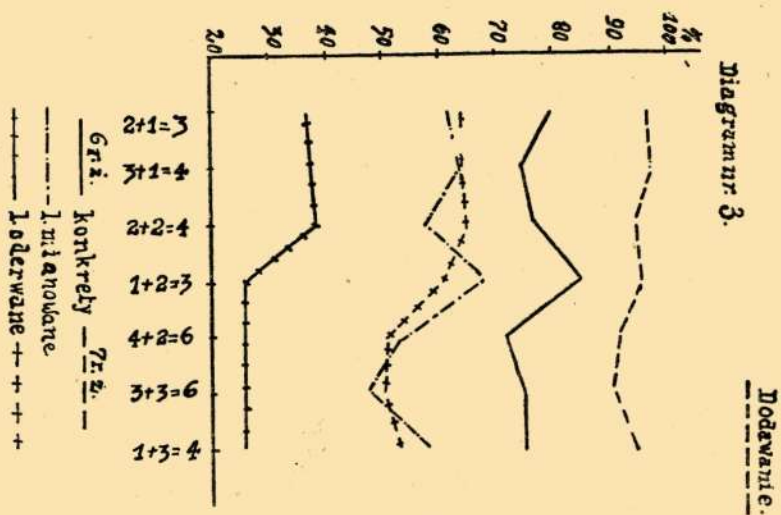
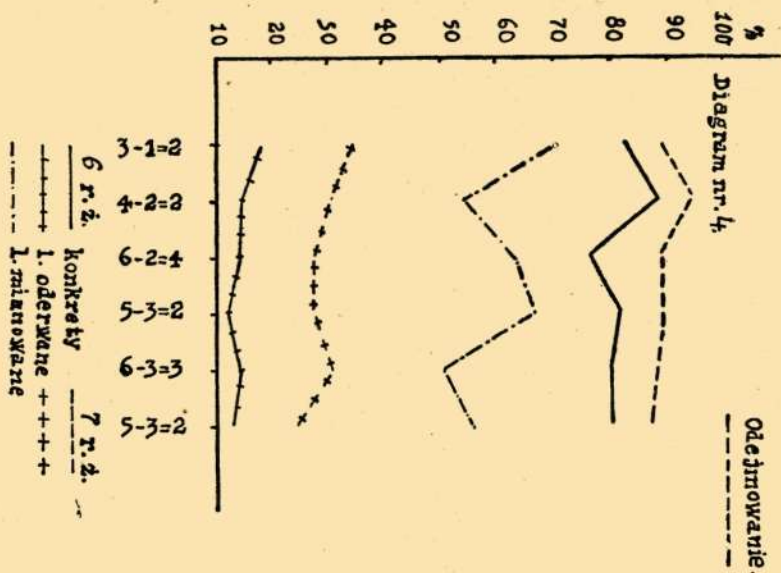
$$3) 6 - 2 = 4$$

$$4) 6 - 3 = 3$$

$$5) 5 - 3 = 2$$

$$6) 5 - 2 = 3$$





883/46



Tabela nr 10.

Odejmowanie na konkretach, liczbach mianowanych i oderwanych.

Rodzaj zadania	konkrety			l. mianow.	l. oderwane	
	Dzieci 6-letnie z przedszk. (102 bad.) % popr. odp.	Ogół dzieci 7-letnich (193 bad.) % popr. odp.	Dzieci 7-letnie po przedszk. (120 bad.) % popr. odp.	Dzieci 6-letnie z przedszk. (50 bad.) % popr. odp.	Dzieci 6-letnie z przedszk. (102 bad.) % popr. odp.	Dzieci 7-letnie po przedszk. (102 bad.) % popr. odp.
3 — 1 = 2	82	89	95	70	18	34
4 — 2 = 2	88	94	96	54	14	30
6 — 2 = 4	76	89	94	62	14	27
5 — 2 = 3	81	89	93	66	12	27
6 — 3 = 3	80	88	92	50	14	30
5 — 3 = 2	80	87	92	56	13	24

Próbie tej poddałem te same dzieci, co przy „dodawaniu“.

Polecenie przy badaniu konkretem i liczbą mianowaną brzmiało identycznie: „Masz 3 kostki — zabierz tyle, aby zostały 2 kostki.“ Przy zastosowaniu liczb oderwanych dziecko otrzymało następujące pytanie: „Ile jest 3 — 1“. Zdaję sobie sprawę z tego, że tu jest inne podejście do odejmowania. Nie wyklucza to jednak możliwości porównania wyników.

Tablica nr 10 daje zestawienie i porównanie wyników, uzyskanych w badaniu dzieci 6-letnich i 7-letnich.

Wyniki te ilustruje również diagram nr 4. Wyniki wskazują na to samo, co przy dodawaniu. Ponad 90% dzieci 7-letnich dało poprawne odpowiedzi w liczeniu na konkretach.

Natomiast w zadaniach o liczbach oderwanych procent poprawnych odpowiedzi przy poszczególnych zadaniach waha się między 25 a 35%. Również między wynikami uzy-



skanymi w jednym i drugim typie zadań wynosi od 61—68%.

U 6-letnich wyniki są nieco odmienne. Ilość poprawnych odpowiedzi w poszczególnych zadaniach przy użyciu konkretnego waha się między 70 a 90% — przy użyciu liczb mianowanych między 50 a 70% — przy zadaniach z liczbami oderwanymi między 12 a 18%. Różnica między wynikami, uzyskanymi w zadaniach z liczeniem na konkretach a w zadaniach z liczbami mianowanymi wynosi od 12—18%. Natomiast różnica między wynikami przy liczeniu na konkretach i zadań z liczbami oderwanymi wynosi od 62—74%.

Ciekawą rzeczą można stwierdzić, jeśli się porówna poziom uzyskanych wyników przy dodawaniu i odejmowaniu w tych samych grupach dzieci. Przy użyciu konkretnego wyniki w jednym i drugim wypadku stoją mniej więcej na tym samym poziomie. Natomiast przy użyciu liczb oderwanych pojawia się dość znaczna różnica w procencie poprawnych odpowiedzi na korzyść dodawania.

Dla przykładu podaję zestawienie procentów poprawnych odpowiedzi, uzyskanych w badaniu dzieci 7-letnich:

a) dodawanie konkretów 92—97%, odejmowanie konkretów 92—95%;

b) dodawanie liczb oderwanych 50—64%, odejmowanie liczb oderwanych 24—34%.

Podobnie przedstawia się sprawa z wynikami uzyskanymi w badaniu dzieci 6-letnich. Większe różnice widzimy w odejmowaniu niż w dodawaniu. Umysł dziecka wykazuje przez to jakby nastawienie w przód — łatwiej mu dodać, gdyż wtedy niejako postępuje naprzód, niż odjąć, gdyż wtedy musi się jakby cofać.

### **III. Porównanie wyników uzyskanych w badaniu chłopców i dziewcząt.**

Opierając się na wynikach uzyskanych w badaniu dzieci 6-letnich i wstępujących do szkoły, pragnę obecnie zestawić osobno wyniki uzyskane w badaniu chłopców i dziewcząt.

W tablicach nr 11 i 12 zestawione są poprawne odpowiedzi według płci, uzyskane w badaniu poszczególnymi grupami zadań. Zestawienie to odnosi się do wyników uzyskanych w badaniu dzieci wstępujących do szkoły (7-letnich).

Tabela nr 11.

zastosowana ilość	I		II		III		IV		V	
	Odwzorowywanie		Podawanie liczby przedmiotów		Wskazywanie żądanego zbioru		Ujmowanie słuchem		Pisanie cyfr	
	%		%		%		%		%	
	chł.	dz.	chł.	dz.	chł.	dz.	chł.	dz.	chł.	dz.
2	97	100	98	100	—	—	—	—	45	49
3	95	100	91	98	91	96	77	83	43	53
4	95	99	89	96	94	96	72	81	44	47
5	92	95	83	94	83	93	72	82	33	40
6	86	92	76	95	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	81	91	65	76	24	22
8	77	87	72	91	—	—	—	—	26	29
9	—	—	—	—	—	—	—	—	24	22
10	—	—	—	—	—	—	—	—	32	30
12	67	78	60	74	—	—	—	—	13	17

W grupach I, II, III, IV dziewczęta wykazują wyższy stopień opanowania liczb niż chłopcy. W grupie V (pisanie cyfr) przewaga dziewcząt zaznacza się w siedmiu wypadkach (przy 1, 2, 3, 4, 5, 8, 12), a chłopców tylko w trzech (przy 7, 9, 10). Różnice na korzyść jednego względnie drugiego zespołu są różne. Największa różnica na korzyść dziewcząt wynosi 19% (przy 6 i 8, w drugiej grupie zadań). Różnica na korzyść chłopców we wszystkich trzech wypadkach wynosi 2%.



Tabela nr 12.

Rodzaj zadania	Liczenie na konkretach		Liczenie na licz. oderw.	
	%		%	
	chł.	dz.	chł.	dz.
$2 + 1 = 3$	87	96	61	66
$3 + 1 = 4$	86	95	58	68
$2 + 2 = 4$	84	92	63	66
$1 + 2 = 3$	82	94	61	62
$4 + 2 = 6$	77	88	50	52
$3 + 3 = 6$	75	88	58	44
$1 + 3 = 4$	81	88	55	52
$3 - 1 = 2$	81	96	34	38
$4 - 2 = 2$	90	97	29	30
$6 - 2 = 4$	86	91	34	22
$5 - 2 = 3$	86	90	32	24
$6 - 3 = 3$	84	90	37	24
$5 - 3 = 2$	84	89	29	20

Również przy operacjach liczbowych na konkretach, dziewczęta wykazują przewagę nad chłopcami. Natomiast przy operacjach na liczbach oderwanych następuje wahanie; raz przeważają chłopcy (w 2 wypadkach przy dodawaniu i 4 przy odejmowaniu), drugi raz dziewczęta (w 5 wypadkach przy dodawaniu, w 2 przy odejmowaniu). U dziewcząt zaznacza się więc większa różnica między wynikami uzyskanymi przy liczeniu na konkretach, a zadaniami z liczbami oderwanymi, niż u chłopców. U dziewcząt 7-letnich różnica ta w dodawaniu wynosi od 26—44%, a w odejmowaniu 58—69%. Natomiast u chłopców w dodawaniu różnica wynosi 17—28%, a w odejmowaniu 47—61%.

Wyniki uzyskane w badaniu chłopców 6-letnich i dziewcząt 6-letnich wykazują tę samą tendencję. Ogólnie biorąc w grupach I—V przewagę uzyskały dziewczęta, a przy operacjach liczbowych chłopcy. (Ma to nawet miejsce w liczeniu na konkretach, gdzie u 7-letnich dziewczęta uzyskały zdecydowaną przewagę nad chłopcami.) Na ogół wyniki uzyskane w badaniu chłopców i dziewcząt 6-letnich są do siebie bardziej podobne, niż u dzieci 7-letnich.

Procentowe zestawienie wyników według płci dla dzieci 6-letnich dają tablice nr 13 i 14.

#### **IV. Porównanie wyników uzyskanych w badaniu dzieci, które uczęszczały do przedszkola, z wynikami uzyskanymi w badaniu dzieci bez przedszkola.**

W porównaniu z tym uwzględniam wyniki osiągnięte przy badaniu:

1. 120 dzieci 7-letnich, które uczęszczały do przedszkola.
2. 73 dzieci 7-letnich bez przedszkola.
3. 102 dzieci 6-letnich, które uczęszczały do przedszkola. (Dzieci 6-letnich bez przedszkola nie badałem.)

Wyniki uzyskane w badaniu dzieci 6-letnich z przedszkola wstawiam do tablic dlatego, by wykazać ich różnicę w stosunku do wyników uzyskanych w badaniu dzieci 7-letnich bez przedszkola.

Celem tego porównania jest wykazanie wpływu, wywieranego przez przedszkole na rozwój pojęć liczbowych u dziecka.

Z informacji udzielanych mi przez Panie prowadzące zajęcia w przedszkolach, z których brałem dzieci do badania, wynika, że nie uczono tych dzieci rachunków w sposób systematyczny. Problem rachunkowy uwzględniano jednak nieraz w powiastkach, pogadankach, a szczególnie w zabawach. Stwarzano więc warunki, które w naturalny sposób narzucały kwestie liczbowe.



Tabela nr 13.

Zastosow. ilość	I		II		III		IV		V	
	Odwzorowywanie		Podawanie liczby przedmiotów		Wskazywanie danego zbioru		Ujmowanie słuchem		Pisanie cyfr	
	%		%		%		%		%	
	chł.	dz.	chł.	dz.	chł.	dz.	chł.	dz.	chł.	dz.
2	100	96	100	96	—	—	—	—	17	24
3	94	96	90	94	90	92	50	48	21	26
4	94	94	94	94	87	90	38	46	10	22
5	83	88	85	80	69	76	49	46	10	22
6	77	88	75	80	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	67	76	38	54	12	10
8	67	82	62	74	—	—	—	—	10	10
9	—	—	—	—	—	—	—	—	10	6
10	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10
12	58	62	52	62	—	—	—	—	10	6

Ogólnie biorąc, przedszkole zbliżało dzieci do problemu rachunkowego zasadniczo trzema sposobami:

1. Przez podnoszenie poziomu ogólnego rozwoju psycho-fizycznego dziecka.
2. Przez stwarzanie sytuacji, włączających kwestie liczbowe w zakres zainteresowań dziecka.
3. Przez dostarczanie treści, umożliwiających poznanie i zdobycie pojęć liczbowych (w pogadankach, a szczególnie w zorganizowanych zabawach).

Porównanie wyników uzyskanych w badaniu dzieci, które uczęszczały do przedszkola, z wynikami uzyskanymi w badaniu dzieci bez przedszkola wypada we wszystkich wypadkach na korzyść dzieci, które uczęszczały do przedszkola. Przewaga jest niewątpliwa — mniejsza w zadaniach

Tabela nr 14.

Rodzaj zadania	Liczenie na konkretach		Liczenie na licz. oderw.	
	%		%	
	chl.	dz.	chl.	dz.
$2 + 1 = 3$	83	78	38	36
$3 + 1 = 4$	79	72	37	40
$2 + 2 = 4$	81	74	46	32
$2 + 2 = 3$	85	86	23	30
$4 + 2 = 6$	69	74	31	22
$3 + 3 = 6$	77	72	23	30
$1 + 3 = 4$	77	76	25	28
$3 - 1 = 2$	85	80	20	16
$4 - 2 = 2$	88	88	16	12
$6 - 2 = 4$	83	70	16	12
$5 - 2 = 3$	85	78	10	14
$6 - 3 = 3$	83	78	13	14
$5 - 3 = 2$	85	76	12	14

prostych i łatwych, większa w trudniejszych. Różnice wyników wyszczególniam przy każdym zadaniu w tabelach nr 15 i 16. Wahają się one między 3 a 39%. Jest rzeczą charakterystyczną, że wyniki uzyskane przez dzieci 7-letnie bez przedszkola są bardziej podobne do wyników dzieci 6-letnich, niż 7-letnich, które uczęszczały do przedszkola. Przy podaniu liczby przedmiotów dzieci 7-letnie bez przedszkola wykazały niższy stopień rozwoju, niż 6-letnie z przedszkolem.

Tablice nr 15 i 16 dają procent poprawnych wyników w zależności od przedszkola.



Tabela nr 15.

Badana liczba	I			II			III			IV			V		
	Odtwarzanie			Pod. liczby przedmiot.			Wskaz. żądanego znozu			Umowanie słuchem			Pisanie cyfr		
	Dzieci 7-letnie po przedszk.	Dzieci 7-letnie bez przedszk.	Dzieci 6-letnie z przedszk.	Dzieci 7-letnie po przedszk.	Dzieci 7-letnie bez przedszk.	Dzieci 6-letnie z przedszk.	Dzieci 7-letnie po przedszk.	Dzieci 7-letnie bez przedszk.	Dzieci 6-letnie po przedszk.	Dzieci 7-letnie po przedszk.	Dzieci 7-letnie bez przedszk.	Dzieci 6-letnie z przedszk.			
	%			%			%			%			%		
2	100	96	98	100	97	98	—	—	—	—	—	—	54	36	21
3	100	95	95	98	90	92	98	88	91	86	71	49	59	32	24
4	99	95	94	95	90	94	98	92	88	78	75	42	54	32	16
5	97	89	85	96	78	82	94	79	73	87	63	48	44	25	16
6	92	85	82	94	74	77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	92	78	72	78	59	46	36	15	11
8	91	68	74	92	53	68	—	—	—	—	—	—	35	15	10
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	8	8
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39	16	10
12	82	59	62	79	49	57	—	—	—	—	—	—	20	7	8

Tabela nr 16.

Rodzaj zadania	Liczenie na konkretach		
	Dzieci 7-letnie po przedszk.	Dzieci 7-letnie bez przedszk.	Dzieci 6-letnie z przedszk.
	%		
$2 + 1 = 3$	97	85	80
$3 + 1 = 4$	98	81	75
$2 + 2 = 4$	95	78	77
$1 + 2 = 3$	96	77	85
$4 + 2 = 6$	92	69	72
$3 + 3 = 6$	91	67	75
$1 + 3 = 4$	95	67	76
$3 - 1 = 8$	95	79	82
$4 - 2 = 2$	96	90	88
$6 - 2 = 4$	94	81	76
$5 - 2 = 3$	93	81	81
$6 - 3 = 3$	92	79	80
$5 - 3 = 2$	92	78	80

W innych wypadkach następuje wahanie na korzyść 7-letnich bez przedszkola, względnie 6-letnich z przedszkola. Nie ma jednak wypadku, by wyniki uzyskane w badaniu dzieci 7-letnich bez przedszkola osiągnęły poziom wyników uzyskanych przy badaniu 7-letnich, które uczęszczały do przedszkola.

Dodatni wpływ przedszkola na rozwój pojęć liczbowych zaznacza się więc wyraźnie.

### Zakończenie.

Na podstawie analizy wyników, uzyskanych w badaniu, doszedłem do następujących wniosków.

1. Te same zespoły dzieci w różnych grupach badań wykazały różny stopień opanowania tych samych liczb.



## 2. Wynik badania zależał:

- a) od typu zadania,
- b) od liczebności zbioru, względnie wielkości liczby,
- c) od wieku badanych,
- d) od płci,
- e) od stopnia przygotowania dziecka do szkoły.

Ad a) W różnych grupach zadań badane dzieci dawały różne rezultaty.

Ad b) Procent poprawnych odpowiedzi malał ze wzrostem liczebności zbiorów, względnie wielkości liczb użytych do badania. Objaw ten znalazł swój wyraz w wynikach osiągniętych przez wszystkie zespoły badanych dzieci.

Ad c) Dzieci 6-letnie wykazały ogólnie niższy stopień opanowania liczb i operacji liczbowych, niż dzieci wstępujące do szkoły.

Różnica między wynikami jednych a drugich wzrasta w miarę wzrostu trudności zadania.

Ad d) Ogół zbadanych dziewcząt wykazał wyższy stopień opanowania liczb, niż ogół zbadanych chłopców. Większa różnica pod tym względem zaznacza się w wynikach dzieci wstępujących do szkoły, niż 6-letnich.

Ad e) Dzieci, które uczęszczały do przedszkola, wykazały wyższy stopień opanowania liczb i operacji liczbowych, niż dzieci bez przedszkola. Wyniki uzyskane w badaniu dzieci wstępujących do szkoły bez przedszkola są bardziej podobne do wyników dzieci 6-letnich, niż 7-letnich, które uczęszczały do przedszkola.

3. Uzmysłowanie liczb ułatwia dzieciom operacje na nich.

4. Przy zadaniach na konkretach i liczbach mianowanych wyniki w dodawaniu i odejmowaniu osiągają mniej więcej ten sam poziom. Natomiast przy zastosowaniu liczb oderwanych zaznacza się pewna różnica na korzyść dodawania.





PEDAGOGICZNA BIBLIOTEKA

RP 883

