

Edyta Gruszczyk-Kolczyńska, Ewa Zielińska

Dziecięca matematyka.

Edukacja matematyczna dzieci w domu,
w przedszkolu i szkole.



Spis treści

| | |
|---|----|
| 1. Wstęp. Dlaczego warto zatroszczyć się o rozwój i edukację dzieci, nim rozpoczną nauką w szkole? Kilka słów o badaniach naukowych, na podstawie których opracowano ten podręcznik i zestaw pomocy do zajęć z dziećmi | 5 |
| 2. Co konkretnie trzeba kształtować w dziecięcym umyśle, aby dziecko było mądrzejsze, więcej wiedziało i lepiej liczyło? Program i ogólne wskazówki do prowadzenia zajęć z dziećmi | 9 |
| 3. Orientacja przestrzenna | 13 |
| 3.1. Jak rozwija się u dzieci rozumienie przestrzeni? | 13 |
| 3.2. Kształtowanie świadomości schematu swego ciała | 16 |
| 3.3. Rozwijanie zdolności do przyjmowania własnego punktu widzenia | 19 |
| 3.4. Wdrażanie dzieci do rozpatrywania otoczenia z punktu widzenia drugiej osoby | 21 |
| 3.5. Sytuacje, które pomagają dzieciom orientować się w otoczeniu z uwzględnieniem różnych przedmiotów | 23 |
| 3.6. Ćwiczenia ułatwiające dzieciom orientację na kartce papieru | 25 |
| 3.7. Orientacja przestrzenna w przedszkolu i w szkole; planowanie i prowadzenie zajęć | 29 |
| 4. Rytm | 31 |
| 4.1. Jaką rolę pełnią rytmy w rozwoju dziecka? | 31 |
| 4.2. Ćwiczenia rytmiczne sprzyjające dostrzeganiu regularności | 32 |
| 4.3. Trening w przekładaniu zauważonych prawidłowości z jednej sytuacji na inną | 34 |
| 4.4. Rytmiczna organizacja czasu | 37 |
| 4.5. Planowanie i prowadzenie zajęć z dziećmi w przedszkolu oraz w szkole | 42 |
| 5. Liczenie | 44 |
| 5.1. O rozwoju dziecięcego liczenia | 44 |
| 5.2. Zabawy i zadania sprzyjające kształtowaniu umiejętności liczenia | 46 |
| 5.3. Dodawanie i odejmowanie: od rachowania konkretnych przedmiotów, przez liczenie na palcach, do pamięciowego wyznaczania sumy i różnicy | 50 |
| 5.4. Ćwiczenia i zabawy rozwijające umiejętność dodawania i odejmowania | 52 |
| 5.5. Dziecięce liczenie; planowanie i organizowanie zajęć w przedszkolu oraz w szkole | 54 |
| 6. O kształtowaniu pojęcia liczby i wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania | 56 |
| 6.1. W jaki sposób w szkole nauczyciele kształtują pojęcie liczby naturalnej? | 56 |
| 6.2. Operacyjne rozumowanie w rozwoju dziecka | 60 |
| 6.3. Ćwiczenia wspomagające rozwój operacyjnego myślenia. Ustalanie stałości liczby elementów w zbiorze | 62 |
| 6.4. Ćwiczenia wspomagające rozwój operacyjnego myślenia. Ustalanie równoliczności zbiorów przez przeliczanie i łączenie w pary | 66 |
| 6.5. Ćwiczenia wspomagające rozwój operacyjnego myślenia. Ustawianie po kolei i numerowanie | 69 |
| 6.6. Kształtowanie pojęcia liczby naturalnej; planowanie i prowadzenie zajęć w przedszkolu oraz w szkole | 73 |
| 7. Mierzenie długości | 74 |
| 7.1. Jak rozwija się u dzieci rozumienie pomiaru długości? | 74 |
| 7.2. Uczymy dzieci mierzyć: stopa za stopą, krokami, łokciem, dłonią, klokiem, patykiem, sznurkiem | 76 |
| 7.3. Doświadczenia pomagające dzieciom ustalać stałość długości | 79 |
| 7.4. Czym dorośli mierzą długość? Zapoznanie z narzędziami pomiaru i pierwsze próby mierzenia długości | 81 |
| 7.5. Pomiar długości; planowanie i organizacja zajęć w przedszkolu oraz w szkole | 82 |

| | |
|--|-----|
| 8. Klasyfikacja | 83 |
| 8.1. Jak kształtują się czynności umysłowe potrzebne dzieciom do tworzenia pojęć? | 83 |
| 8.2. Wprowadzanie dzieci w sposoby segregowania i definiowania | 86 |
| 8.3. Gry i zabawy rozwijające umiejętność klasyfikowania i definiowania | 96 |
| 8.4. Klasyfikacja w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć | 100 |
| 9. Układanie i rozwiązywanie zadań arytmetycznych | 101 |
| 9.1. O czym trzeba wiedzieć, żeby uczyć dzieci układania i rozwiązywania zadań? | 101 |
| 9.2. Organizowanie sytuacji życiowych, których pomyślne zakończenie wymaga liczenia . | 104 |
| 9.3. Układanie zadań do obrazków | 104 |
| 9.4. Układanie zadań i rozwiązywanie ich z wykorzystaniem kasztanów, patyczków itd. . | 108 |
| 9.5. Układanie i rozwiązywanie zadań z liczydełkami | 111 |
| 9.6. Układanie i rozwiązywanie zadań w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć | 113 |
| 10. Waga | 114 |
| 10.1. Dlaczego warto wyjaśniać dzieciom sens ważenia? | 114 |
| 10.2. Jak wspólnie z dzieckiem skonstruować wagę? | 116 |
| 10.3. Ile waży miś? Ile waży lalka? | 117 |
| 10.4. O tym, kiedy jest coś lżejsze, a kiedy waży tyle samo | 118 |
| 10.5. Waga i ważenie w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć | 118 |
| 11. Mierzenie płynów | 120 |
| 11.1. Co zrobić, aby dzieci wiedziały, że płynu jest tyle samo, chociaż po przelaniu wydaje się go więcej albo mniej? | 120 |
| 11.2. Ile to jest: 1 litr, 2 litry, pół litra? | 123 |
| 11.3. Mierzenie płynów w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć | 124 |
| 12. Intuicje geometryczne | 125 |
| 12.1. O kształtowaniu pojęć geometrycznych w umysłach dzieci | 125 |
| 12.2. Doświadczenia potrzebne dzieciom do uchwycenia tego, czym jest trójkąt, prostokąt, kwadrat i koło | 128 |
| 12.3. Efekt odbicia, obrotu i przesunięcia. Bawimy się lusterkiem, układamy szlaczki i projektujemy ogrody | 133 |
| 12.4. Kształtowanie intuicji geometrycznych w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć | 138 |
| 13. Konstruowanie gier przez dzieci i dla dzieci | 139 |
| 13.1. O potrzebie kształtowania odporności emocjonalnej u dzieci. Także o rozwijaniu zdolności do wysiłku umysłowego | 139 |
| 13.2. Konstruowanie gier-opowiadań | 142 |
| 13.3. Tworzenie wariantów gier i zabaw z czynnościami matematycznymi | 149 |
| 13.4. Gry w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć | 160 |
| 14. Zapisywanie czynności matematycznych | 162 |
| 14.1. O sposobach zapisywania czynności matematycznych przez sześciolatka | 162 |
| 14.2. Wprowadzanie znaków =, <, > | 163 |
| 14.3. Liczenie i układanie działań arytmetycznych | 167 |
| 14.4. Zapisywanie czynności matematycznych grafami, kreskami itp | 172 |
| 14.5. Różne sposoby zapisywania czynności matematycznych w przedszkolu i w szkole | 174 |
| 15. Zakończenie , czyli o tym, co jeszcze jest ważne dla osiągnięcia szkolnych sukcesów .. | 176 |
| 16. Bibliografia | 180 |



1. Wstęp

Dlaczego warto zatroszczyć się o rozwój i edukację dzieci,
nim rozpoczną naukę w szkole?

Kilka słów o badaniach naukowych, na podstawie których
opracowano ten podręcznik i zestaw pomocy do zajęć z dziećmi

Edukacją matematyczną dzieci interesuję się już ponad dwadzieścia lat: prowadzę badania naukowe i zajmuję się konkretnymi dziećmi, którym źle się wiedzie w szkole. Udało mi się ustalić przyczyny nadmiernych trudności w uczeniu się matematyki i opracować skuteczne metody przyjsia dzieciom z pomocą¹. Dzieci tych jest sporo: z mojego rozeznania wynika, że co czwarty uczeń nie potrafi sprostać wymaganiom stawianym na lekcjach matematyki w klasie I i II. W klasach starszych jest ich jeszcze więcej. Dzieje się tak dlatego, że nauka matematyki wymaga sporego wysiłku ze strony dziecka, a także fachowej wiedzy i wielkiej cierpliwości ze strony dorosłych.

Czy tak być musi? Czy można zapewnić dziecku sukcesy w nauce matematyki?

Szkolne nauczanie matematyki wymaga od dzieci rozumowania na odpowiednim poziomie i stosowania logiki, którą nazywa się operacyjną². Ważne jest także, aby dzieci były odporne emocjonalnie i potrafiły zdobyć się na wysiłek intelektualny w sytuacjach trudnych i pełnych napięć. To, czy będą odnosić sukcesy, w dużej mierze zależy od poziomu opanowania umiejętności liczenia, wyznaczania wyniku dodawania i odejmowania w pamięci. Wszystko to - rozumowanie, odporność emocjonalną i umiejętności - można z powodzeniem kształtować, zanim dzieci rozpoczną naukę w szkole. Jest to bodaj jedyny sposób uchronienia ich

¹ Są one omówione w książce E. Gruszczyk-Kolczyńskiej *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze* (1997, s. 6- 132).

² Wyjaśniani ten problem w rozdziale 6.2 cytowanej wyżej książki.

przed niepowodzeniami i wprowadzenia na ścieżkę szkolnych sukcesów. Żeby się to udało, dorosły musi:

- wiedzieć, co konkretnie trzeba i warto kształtować w dziecięcych umysłach; określa to zakres edukacji matematycznej przedstawiony w tej książce,
- dążyć do zrozumienia tego, co dziecko czyni i mówi; oprócz dobrej woli potrzebna jest tu pewna wiedza psychologiczna, którą prezentuję w kolejnych rozdziałach książki,
- systematycznie prowadzić zajęcia z dzieckiem, zgodnie z omówioną w tej książce metodyką,
- używać właściwych pomocy do zajęć z dziećmi: część z nich znajduje się w dołączonym do podręcznika *Zestawie pomocy*, pozostałe przedmioty z pewnością znajdują się w każdym domu, przedszkolu i szkole.

Skąd wiadomo, że przedstawiona w tej książce edukacja jest korzystna dla rozwoju dzieci? Czy stosowanie opisanej tu metodyki zapewni dzieciom sukcesy w nauce matematyki?

Koncepcję edukacji matematycznej dzieci - program i metodykę - opracowałam w końcu lat osiemdziesiątych i przez siedem lat sprawdzałam ją eksperymentalnie w wybranych przedszkolach³. Zbadałam losy szkolne 74 dzieci objętych tym eksperymentem⁴. Interesowały mnie:

- oceny szkolne i motywacja do nauki,
- matematyczne ukierunkowanie umysłu: czy dzieci lubią lekcje matematyki, czy chętnie rozwiązują zadania matematyczne, czy dostrzegają problemy matematyczne w codziennych sytuacjach i zajmują się nimi.

Osobno pytałam o to nauczycieli i osobno rodziców każdego dziecka. Rezultaty przeszły wszelkie oczekiwania. Okazało się bowiem, że tylko sześciorgu dzieciom wiedzie się w szkole niezbyt dobrze: mają kłopoty z opanowaniem umiejętności czytania i pisania, dlatego uczęszczają na zajęcia korekcyjno-wyrównawcze. Dzieci te wywodzą się z rozbitych rodzin, a ich sytuacja wychowawcza jest bardzo złożona. Pozostałe dzieci mają bardzo dobre stopnie, a 42 (około 58 % badanych) wykazuje się matematycznym ukierunkowaniem umysłu.

Dla porównania: w przeciętnej klasie szkolnej około 25 % dzieci ma nadmierne trudności w nauce, zaś w badanej grupie takich dzieci jest mniej niż 8%. Jeżeli w klasie znajduje się dwoje lub troje dzieci wykazujących szczególnie zainteresowanie matematyką, nauczyciele poczytują to za sukces. W mojej grupie takich dzieci jest więcej niż połowa. Te niezwy-

³ W Warszawie: Przedszkole Nr 196 ul. Nabelaka, Przedszkole Nr 210 ul. Teresińska, a także w Szczecinie w Przedszkolu Niepublicznym „Livena”.

⁴ Badania te zostały ukończone jesienią 1995r. i dlatego nie objęto nimi dzieci, które rozpoczęły naukę w klasie pierwszej, bo zbyt krótko uczęszczaly do szkoły, aby można było określić ich sukcesy lub porażki. Analizowano losy 74 dzieci objętych eksperymentem z 82 uczęszczających wówczas do klasy drugiej i trzeciej (nie udało się ustalić adresów 8 dzieci ze względu na zmianę miejsca zamieszkania).

czajne wyniki świadczą najlepiej o wartości tej koncepcji edukacji matematycznej dzieci.

Dziecięca matematyka, którą omawiam w tej książce, obejmuje sześć- i siedmiolatków. O takim przedziale wiekowym zdecydowało to, że określenie „dobre przygotowanie dziecka do szkoły” zapewnia, że dziecko dysponuje pewnym „zapasem” wiadomości i umiejętności i będzie mogło sprostać wymaganiom w pierwszych tygodniach nauki. Jest to istotne ze względu na „koszty” adaptacji. Przystosowanie się do warunków szkolnych jest dla każdego pierwszoklasisty emocjonalnie trudne i bywa, że nie stać go wówczas na znaczny wysiłek intelektualny. „Zapas” umiejętności stanowi więc pewne zabezpieczenie przed niepowodzeniami w tym trudnym okresie.

Warto w tym miejscu wyjaśnić, że określenia „sześciolatków” i „siedmiolatków” - to skrót myślowy dotyczący dzieci, które w danym roku kończą 6 lub 7 lat. We wrześniu, na początku roku szkolnego w grupie sześciolatków są dzieci, które mają już 6 lat i 8 miesięcy (urodziły się w styczniu tego roku), oraz dzieci mające zaledwie 5 lat i 9 miesięcy (urodziły się w grudniu tego roku). W czerwcu, kiedy kończy się przygotowanie do szkoły sześciolatków, dzieci te mają od 6 lat i 6 miesięcy do 7 lat i 5 miesięcy. Tak wielkie są różnice w zakresie doświadczeń życiowych. Dlatego *Dziecięca matematyka* jest przeznaczona dla sześć- i siedmiolatków⁵.

Kto może realizować edukację matematyczną według mojej koncepcji?

Każdy dorosły, jeżeli zechce ją poznać i według zawartych w niej wskazówek prowadzić systematyczne zajęcia z dziećmi. Edukacja matematyczna musi być prowadzona dobrze i można to z powodzeniem zrobić w domu, w przedszkolu, w szkole, w sanatorium itd. Program kształcenia będzie taki sam - jest przecież dostosowany do potrzeb i możliwości dzieci, które mają niebawem rozpocząć naukę w szkole. Natomiast metody będą się różnić: inaczej prowadzi się zajęcia z jednym dzieckiem, inaczej z grupą dzieci. Mając to na uwadze, w książce tej przedstawiam dwa warianty metodyki: do zajęć indywidualnych i do pracy z grupą dzieci.

Czy pożyteczne jest adresowanie tego samego podręcznika do rodziców i nauczycieli?

Tak! Jestem o tym głęboko przekonana. Najlepsze rezultaty można uzyskać wówczas, gdy dorośli zajmujący się dzieckiem dążą do tego samego celu i czynią to w podobny sposób. Taka harmonia jest niezwykle cenna dla wszechstronnego rozwoju i edukacji dziecka. Nie bez znaczenia są także następujące korzyści:

- rodzice mogą nadrobić zaległości, gdy dziecko z jakiegoś powodu przez jakiś czas nie uczęszcza na zajęcia w przedszkolu lub w szkole.

⁵ Wiele ćwiczeń opisanych w tej książce może być przeprowadzonych na lekcjach matematyki w klasie pierwszej, ku pożytkowi uczących się dzieci. Również i *Zestaw pomocy* znakomicie nadaje się do nauczania matematyki w klasie pierwszej.

Wystarczy, że nauczycielka wskaże ćwiczenia, które trzeba z dzieckiem przeprowadzić, aby po powrocie mogło uczyć się na równi z innymi dziećmi,

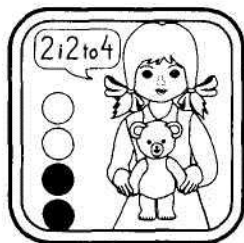
- rodzice mogą sami zadbać o dobre przygotowanie dziecka do nauki matematyki w szkole, jeżeli w ich miejscowości nie ma przedszkola, a do szkoły jest za daleko.

Nie chcę tutaj podważać wartości kształcących przedszkola i szkoły. Realizacja zadań w grupie rówieśników, wspólna zabawa i nauka znakomicie wpływają na rozwój i dojrzewanie społeczne dzieci. Bywa jednak, że - z różnych powodów - dziecko nie może w tym uczestniczyć. Dzięki tej książce i dołączonym do niej pomocom rodzice mogą prowadzić w domu zajęcia ze swoim dzieckiem z efektami nie gorszymi od tych, które uzyskuje się w przedszkolach i w szkole. I to jest tu najważniejsze.

Kończąc uwagi wstępne chcę wyjaśnić jeszcze jedną kwestię. Zajmując się edukacją matematyczną dzieci mam wiele okazji do kontaktów z rodzicami i nauczycielami. Doświadczenia te wskazują, że dobrą formą przekazywania wiedzy jest rozmowa i pokaz umiejętności pedagogicznych.

Pisząc *Dziecięcą matematykę* wybrałyśmy formę najprostszą - jedna z nas wyjaśnia dorosłemu to, co ważne. Dlatego zwracamy się do Czytelnika w pierwszej osobie liczby pojedynczej. W ten sposób napisany przez nas tekst jest prostszy i zbliżony do zwyczajnej rozmowy. Natomiast umiejętności pedagogiczne przedstawiamy w formie miniaturowych scenariuszy, według których można prowadzić zabawy, gry i ćwiczenia z dziećmi. Żeby ułatwić dorosłemu prowadzenie takich zajęć do książki *Dziecięca matematyka* dołączony został *Zestaw pomocy*⁶. W ten sposób dorośli będą wiedzieli, co należy kształtować w dziecięcych główkach, czym się posługiwać i jak to robić.

⁶ *Dziecięca matematyka. Edukacja matematyczna w domu, w przedszkolu i w szkole. Pomoc do zajęć nazywane dalej Zestawem pomocy.*



2. Co konkretnie trzeba kształtować w dziecięcym umyśle, aby dziecko było mądrzejsze, więcej wiedziało i lepiej liczyło?

Program i ogólne wskazówki do prowadzenia zajęć z dziećmi

Edukację matematyczną sześciolatków trzeba widzieć szeroko. Musi ona być połączona z intensywnym rozwojem myślenia, z kształtowaniem odporności emocjonalnej oraz z ćwiczeniem pewnych umiejętności matematycznych. Istotna jest także świadomość tego, w jaki sposób dzieci się uczą. Większość dorosłych uważa, że dobrym sposobem uczenia jest wyjaśnianie, tłumaczenie i opowiadanie o tym, co jest ważne i potrzebne. Sadzają więc dziecko przed sobą i uczą je przy pomocy słów.

Tymczasem w edukacji matematycznej przedszkolaków **najważniejsze są osobiste doświadczenia dziecka**. Stanowią one budulec, z którego dziecko tworzy pojęcia i umiejętności. Jeżeli doświadczenia są specjalnie dobre, przyczyniają się także do rozwoju myślenia i hartowania dziecięcej odporności. Wszystko zaczyna się więc od doświadczeń. W trakcie ich przetwarzania dziecko musi mówić. Nazywanie przedmiotów oraz wykonywanych czynności sprzyja koncentracji uwagi i pomaga dziecku dostrzegać to, co ważne. Na swój sposób ma ono czuć sens tego, co robi. Dziecięce wypowiedzi są także cenną wskazówką dla dorosłego: na ich podstawie może on stwierdzić, czy dziecko rozumie we właściwym kierunku i czy uczy się tego, co trzeba.

Jeżeli dorosły chce się zajmować dziecięcą matematyką, powinien wiedzieć jak organizować zajęcia dla dzieci. Muszą one być wypełnione zabawami, ciekawymi zadaniami i grami. Trzeba także rozmawiać z dzieckiem, gdyż sprzyja to rozwojowi jego myślenia. Nie będzie to zbyt trudne i nie wymaga specjalistycznego wykształcenia. W następnych rozdziałach wszystko jest dokładnie opisane. Program edukacji matematycznej dla sześciolatków obejmuje następujące kręgi tematyczne:

1. Orientacja przestrzenna, czyli kształtowanie umiejętności, które pozwolą dziecku dobrze orientować się w przestrzeni i swobodnie rozmawiać o tym, co się wokół niego znajduje. Umiejętności te przydadzą się w szkole na lekcjach matematyki i środowiska społeczno-przyrodniczego.

2. Rytm traktowane jako sposób rozwijania umiejętności skupiania uwagi na prawidłowościach i korzystania z nich w różnych sytuacjach. Jest to ważne przy nabywaniu umiejętności liczenia oraz dla zrozumienia sensu mierzenia.

3. Kształtowanie umiejętności liczenia, a także dodawania i odejmowania obejmuje proces począwszy od liczenia konkretnych przedmiotów, przez liczenie na palcach aż do rachowania w pamięci.

4. Wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania. Celem jest tu dobre przygotowanie dziecka do zrozumienia pojęcia liczby naturalnej, które jest przecież kształtowane na lekcjach matematyki w klasie pierwszej.

5. Rozwijanie umiejętności mierzenia długości w zakresie dostępnym sześciolatkom. Będzie to potrzebne w szkole, a także w życiu codziennym.

6. Klasyfikacja, czyli wspomaganie rozwoju czynności umysłowych potrzebnych dzieciom do tworzenia pojęć. Jest to dobre wprowadzanie dzieci do zadań o zbiorach i ich elementach.

7. Układanie i rozwiązywanie zadań arytmetycznych jest dalszym doskonaleniem umiejętności rachunkowych dzieci i stanowi przygotowanie ich do tego, co będą robiły na lekcjach matematyki w szkole.

8. Zapoznanie dzieci z wagą i sensem ważenia. Obejmuje także kształtowanie ważnych czynności umysłowych potrzebnych dzieciom do rozwiązywania zadań.

9. Mierzenie płynów - to ćwiczenia, które pomogą dzieciom zrozumieć, że np. wody jest tyle samo, chociaż po przelaniu wydaje się jej więcej lub mniej. Doświadczenia te ułatwią dziecku zrozumieć sens mierzenia i rozwiązywanie zadań.

10. Intuicje geometryczne, czyli kształtowanie pojęć geometrycznych w umysłach sześciolatków.

11. Konstruowanie gier przez dzieci hartuje odporność emocjonalną i rozwija zdolności do wysiłku umysłowego. Jest to także dalsze ćwiczenie umiejętności rachunkowych dzieci.

12. Zapisywanie czynności matematycznych zgodnie z możliwościami sześciolatków stanowi bezpośrednie przygotowanie dzieci do tego, co będą robiły na lekcjach matematyki w szkole.

Każdy z tych dwunastu kręgów jest omówiony w osobnym rozdziale *Dziecięcej matematyki*. Żeby dorosły wiedział, co i w jaki sposób należy kształtować w umysłach dzieci, na początku rozdziału przedstawiam prawidłowości psychologiczne. Jeżeli będą one przestrzegane, wówczas nauka stanie się dla dziecka przyjemna, a na dodatek przyniesie dobre

rezultaty. Po takim wprowadzeniu opisuję ćwiczenia, gry i zabawy, w trakcie których dziecko może opanować to, co określa dany krąg tematyczny. Są to sytuacje, w których dorosły realizuje edukację matematyczną z jednym dzieckiem. Na zakończenie każdego kręgu, w ostatnim podrozdziale, wyjaśniam, w jaki sposób można zaplanować i przeprowadzić takie zajęcia w przedszkolu i w szkole.

Dwanaście wymienionych kręgów tematycznych trzeba zrealizować w podanej kolejności. Uwzględnia ona bowiem nie tylko stopniowanie trudności, ale także prawidłowości rozwoju dziecka.

Jak często prowadzić zajęcia z dziećmi i ile czasu mają one trwać?

Najlepiej każdego dnia. Może to być jednak nierealne. Dla uzyskania dobrych efektów zajęcia muszą być prowadzone co najmniej trzy razy w tygodniu. Sześciolatki to jeszcze małe dzieci, jeżeli zajęcia będą organizowane rzadziej zapomną, czego się nauczyły.

Co do czasu trwania zajęć proponuję przyjmując regułę: należy je prowadzić dotąd, dopóki sprawiają dziecku przyjemność. Jeżeli zajęcia prowadzone są żywo i w sposób przyjazny dla dziecka, prędzej zmęczy się dorosły niż ono. Nie trzeba jednak przesadzać. Szczegółowe informacje co do długości zajęć podaję w kolejnych rozdziałach *Dziecięcej matematyki*.

Z moich wieloletnich doświadczeń wynika, że nie sposób prowadzić zajęć z dziećmi bez specjalnie dobranych przedmiotów. Dlatego do podręcznika dla dorosłego dołączono następujący *Zestaw pomocy*:

- **miś**, który pełni ważną rolę edukacyjną: dla misia dziecko ułoży zadanie i potem „wspólnie” je rozwiąże, misiowi dziecko opowie o swych wątpliwościach i spostrzeżeniach, misia można „nauczyć” liczyć, dodawać i odejmować,

- **liczmany** (np: kółka, trójkąty, kwadraty) służą do liczenia. Można je liczyć i mogą być wykorzystywane jako coś, co zastępuje realne przedmioty i pomaga w rachowaniu,

- **liczydelka** (kolorowe paski z otworkami) ułatwiają dziecku zrozumienie, że rachując warto uwzględniać dopełnianie do dziesiątki,

- **kartoniki z cyframi i znakami arytmetycznymi** służą do układania działań: dziecko może za ich pomocą wyrazić symbolicznie to, co wcześniej wykonało na przedmiotach,

- **seria obrazków** przydatnych do układania zadań z treścią,

- **domino** do zabaw ćwiczących sprawność rachunkową dzieci,

- **geoplan** (płytką z otworkami do przewlekania sznurowadła) służy do konstruowania figur geometrycznych,

- **figury geometryczne** w wielorakim zastosowaniu: do klasyfikowania, układania ornamentów i innych kompozycji; są także przydatne w liczeniu,

- **karty logiczne** potrzebne do kształtowania umiejętności klasyfikowania i definiowania,

- **kostka i obrazki** do układania gier.

Pomoce składające się na ten *Zestaw* zostały dobrane tak, aby za ich pośrednictwem można było zrealizować większość ćwiczeń, zabaw i gier opisanych w tej książce¹. Do prowadzenia zajęć z dziećmi potrzebne będą także inne przedmioty, ale są one tak zwyczajne, że zapewne znajdują się w każdym domu, w przedszkolu i w szkole. Są to zwykle klocki do budowania, ziarna dużej fasoli, kasztany, kolorowe guziki (różnej wielkości), klamerki do przypinania bielizny, typowa miarka krawiecka, spodeczki pod szklanki itp.

¹ Dla łatwiejszej orientacji, przed opisem zajęć, do których będą potrzebne pomoce z Zestawu pomocy, będzie umieszczony mały rysunek misia.



3. Orientacja przestrzenna

3.1. Jak rozwija się u dzieci rozumienie przestrzeni?

Życie bez przestrzeni jest niemożliwe, a jej drastyczne ograniczenie ludzie odczuwają jako najwyższą karę. Od urodzenia ludzie uczą się rozumieć przestrzeń, w której żyją, gdyż tylko w ten sposób mogą nad nią panować i zaspokajać wszystkie swoje potrzeby.

Poznanie przestrzeni jest tak wtopione w codzienne doświadczenia, że dorośli nie mają świadomości tego procesu. Nie zdają sobie także sprawy z ogromu wiedzy o otaczającym świecie, którą zgromadzili w ciągu życia. Obserwując dzieci dziwią się, że nie rozumieją one zwyczajnych i oczywistych sytuacji życiowych. Nie pamiętają bowiem, z jakim trudem oni sami uczyli się rozumieć swoje otoczenie.

Podobnie jest w nauce. Mimo sporej już wiedzy o rozwoju człowieka mało wiadomo o tym, jak dziecko uczy się poznawać przestrzeń¹. Wiemy tylko, że różne są drogi i sposoby tego uczenia się i że istnieją pewne prawidłowości, według których wiedza o przestrzeni kształtuje się w umyśle dziecka.

Wszystko wskazuje na to, że poznanie przestrzeni zaczyna się od **świadomości własnego ciała**², od skryzalizowania swojego „ja”. Najpierw dziecko kształtuje poczucie: *To jestem ja. Tak wyglądam. Mam swoje imię. Wiem, jak nazywają się części mojego ciała.* Taka świadomość pozwala dziecku na następny krok: **zaczyna rozpatrywać otoczenie ze swego punktu widzenia**. Powoli zdaje sobie sprawę z tego, że coś znajduje się przed nim lub za nim, jest nad nim lub pod nim, bywa

¹ O rozwoju orientacji przestrzennej u dzieci piszą między innymi: Kephart N. C. (1970), Szemińska A. (1991, s. 219-231), Kielar-Turska M. (1989), Piaget J., Inhelder B. (1967), Tuan Yi-Fu (1987).

² Jest to także pogląd J. Piageta (1966, 1977); oraz J. Piaget i B. Inhelder (1993).

z boku, po jego lewej lub prawej stronie. Łączy się to z **dziecięcym egocentryzmem**. W tym czasie dziecko czuje się najważniejszą osobą na świecie: słońce świeci dla niego, woda jest po to, aby ono mogło się wykąpać, a najważniejszym zadaniem dorosłych jest zaspakajanie jego potrzeb. Jest to bardzo ważny okres rozwojowy. Bez określenia swego „ja” i egocentrycznego pojmowania świata niemożliwy jest dalszy rozwój dziecka. W tym okresie dzieci chętnie mówią o sobie i o tym, co znajduje się w ich otoczeniu. Nie jest to jednak rozmowa, lecz monolog o swoim własnym świecie. Dziecko nie potrafi jeszcze wczuć się w sytuację drugiego człowieka i wymieniać informacji o przestrzeni, w której wspólnie żyją.

Następny krok w rozwoju to **przejście od egocentryzmu do decen-tracji**³. Jest to możliwe dzięki rozwijającej się zdolności do widzenia świata oczami drugiej osoby. Dziecko powoli zdaje sobie sprawę z tego, że drugi człowiek jest podobny do niego: ma zbliżoną budowę ciała, posiada swoje imię i funkcjonuje w tym samym otoczeniu. Jednak nie wszystko jest tu takie proste. Gdy dorosły stanie obok dziecka i patrzy przed siebie, to widzą przedmioty w podobny sposób. Wystarczy jednak, aby jeden z nich odwrócił się i już widzą co innego. Porozumiewanie się wymaga teraz wysiłku intelektualnego, w tym praktycznego rozumienia efektu przesunięcia i obrotu.

Chcąc zrozumieć kryjącą się tu trudność wystarczy przypomnieć sobie sytuację, gdy trzeba komuś wytłumaczyć, jak ma dojść np. do dworca. Dorosły zwykle myśli o sobie w tej sytuacji, ale wyjaśniając drugiemu człowiekowi bierze pod uwagę schemat jego ciała i ważniejsze obiekty znajdujące się na drodze. Mówi więc: *Idź prosto, aż do skrzyżowania ulic. Popatrz w swoją lewą stronę, zobaczysz hotel, skręć i idź w tę stronę. Przy hotelu, po twojej prawej stronie będzie sklep. Przejdź na drugą stronę jezdni i skręć w prawo. Stamtąd już blisko do dworca*. Dla dorosłych takie wyjaśnienia są łatwe i zwyczajne, gdyż potrafią przyjąć punkt widzenia drugiej osoby.

Inaczej jest w wypadku dzieci. Wystarczy spytać przedszkolaka o drogę, a okaże się, że nie sposób zrozumieć dziecięcych wyjaśnień. Tyle tam dziwnych określeń: słowa dotyczące otoczenia mieszają się z tym, co dziecko sobie wyobraża. Ono dopiero **uczy się patrzenia na świat oczami innych ludzi**. Im wcześniej to opanuje, tym łatwiej będzie mu żyć.

Z chwilą pójścia do szkoły dzieciom potrzebna jest jeszcze jedna umiejętność. Muszą dobrze **orientować się na kartce papieru**, bo jest to potrzebne do nauki pisania, czytania, a także przy rozwiązywaniu zadań matematycznych. Pani zwraca się do dziecka: *Narysuj szlaczek u góry strony, zaczynając od lewego brzegu*. W innej sytuacji mówi: *Piszemy palcem w powietrzu: ukosem z góry na dół, w prawo i z góry na dół*⁴.

³ Fakt ten akcentuje J. Piaget (1966). Pisz o tym także M. Kościelska (1995, s. 100 - 107).

⁴ Są to autentyczne sformułowania nauczycielki. Towarzyszyły one kształtowaniu umiejętności pisania cyfry 4.

Polecenia komplikują się z każdym dniem: *Narysuj graf w prawą stronę. Dorysuj strzałki na osi liczbowej i oblicz. Przeczytaj trzecie zdanie pod obrazkiem.* Im dalej, tym trudniej. Zacznie się przecież kształtowanie pojęć geometrycznych, a potem nauka geografii i fizyki.

Dzieci rozpoczynające edukację w szkole powinny dysponować umiejętnością patrzenia na otoczenie oczami drugiej osoby i orientowania się na kartce papieru. Inaczej nie będą rozumiały poleceń nauczycielki. Muszą umieć przedstawić na kartce papieru to, co występuje w przestrzeni. Nie jest to łatwe, bo kartka ma dwa wymiary, a potocznie rozumiana przestrzeń jest trójwymiarowa. Oglądając rysunki, dzieci muszą umieć określić, co znajduje się np. u góry, a co na dole. Wykazać się tu trzeba rozumieniem wielu umów, którymi posługują się dorośli. Jest kolorowe zdjęcie z informacją: *Piotruś jest trzeci od lewej.* Można mieć jednak wątpliwości: *Czy jest to trzecia osoba licząc od lewej strony patrzącego? A może inna, wszak osoby na zdjęciu mają także swoją lewą i prawą stronę?*

Wiele nieporozumień nawet wśród dorosłych wiąże się także z regułą: *W prawo, zgodnie z ruchem wskazówek zegarka.* Wystarczy bowiem przez dłuższą chwilę obserwować ruch wskazówki sekundnika, aby dostrzec, że najpierw porusza się ona w prawo, a zaraz potem w lewo⁵. Kłopot, bo dorośli rzadko wyjaśniają dziecku, że umowa ta dotyczy tylko górnej części łuku tarczy zegarowej. Zamiast to dziecku pokazać denerwują się, gdy na polecenie *Odkręć, zakręca kran*⁶. Często ma miejsce następująca sytuacja: Dorosły stojąc twarzą do dziecka i biorąc coś prawą ręką, mówi: *Zrób tak samo.* Potem się dziwi, że dziecko wzięło to coś lewą ręką, a przecież ono wiernie odtworzyło czynność dorosłego.

Przygotowując dziecko do szkoły trzeba zadbać o **kształtowanie orientacji przestrzennej**. Warto się tym zająć, aby dziecko lepiej rozumiało swoje otoczenie i mądrzej w nim funkcjonowało. Efekty uczenia będą zależeć od przestrzegania prawidłowości rozwojowych. Znaczenie ma także to, w jaki sposób (jakimi metodami) dorosły będzie rozwijał orientację przestrzenną. Najważniejsze są tu bowiem doświadczenia dziecka, a nie słowne wyjaśnienia dorosłych. **Dziecko poznaje przestrzeń poprzez własny ruch, obserwując ją, odczuwając i nazywając słowami własne doświadczenia.**

Trzeba więc organizować dla dziecka specjalne sytuacje poznawcze, zabawy, a także zadania do wykonania. Nie będzie to trudne, jeżeli dorosły zapozna się z tym, co przedstawiam w następnych trzech podrozdziałach. Opisana tam metoda jest zgodna z prawidłowościami rozwojowymi i z zasadą stopniowania trudności.

⁵ Podobna sytuacja występuje, gdy dorośli uczą dziecko zamykania i otwierania drzwi kluczem. Na problem ten zwrócił uwagę Z. Semadeni w recenzji tej książki.

⁶ O podobnych sytuacjach mówił B. Ročlawski w referacie *Skąd się biorą trudności we wskazywaniu prawej i lewej strony oraz w poprawnym identyfikowaniu i pisanii liter*; IV Ogólnopolska Konferencja Logopedyczna poświęcona zaburzeniom mowy, czytania i pisania, Gdańsk 1989.

3.2. Kształtowanie świadomości schematu swego ciała

Przedstawione tutaj ćwiczenia muszą być przeprowadzone tak, aby dziecko nie musiało zadziierać głowy patrząc na dorosłego. Najlepiej, gdy oboje usiądą na dywanie lub na niskich krzeselkach. Porozumienie jest łatwiejsze, gdy oczy dorosłego są na wysokości twarzy dziecka.

Sporo ćwiczeń będzie wymagało wzajemnego dotykania się. Oznacza to naruszenie sfery intymności. Nie będzie to dziecku przeszkadzać, jeśli łączy go z dorosłym bliższe więzy. W przypadku, gdy zajęcia prowadzi osoba obca dziecku, potrzebne są dodatkowe ćwiczenia ułatwiające nawiązanie kontaktu i uzyskanie dziecięcej zgody.

Nie jest to trudne. Wystarczy, aby dorosły usiadł naprzeciw dziecka. Popatrzył w dziecięce oczy i wziął jego rączki w swoje dłonie, a potem nałożył na swoją głowę. Teraz trzeba powiedzieć: *Pogłaszcz, mam takie ładne włosy... Czy mogę dotknąć twoich włosów?* Zwykle w dziecięcych oczach pojawia się zgoda. Niektóre dzieci potwierdzają ją kiwnięciem głowy lub zapewnieniem: *Można*. Jeżeli takiej aprobaty dorosły nie uzyska, trzeba zrezygnować z tego ćwiczenia. Przeprowadzi się je później, kiedy kontakt z dzieckiem będzie na tyle silny, że zezwoli ono na dotyk.

Istnieje silna zależność pomiędzy tym, co dzieci wiedzą, a zasobem ich słów. Pracując z dziećmi zauważyłam, że mają one spore kłopoty z nazywaniem części swego ciała. A przecież nie sposób kształtować świadomości własnego ciała bez nazywania jego części.

Mając to wszystko na uwadze, proszę dorosłych, aby ćwicząc z dzieckiem uśmiechali się ciepło, używali właściwych nazw i zachwycali się dziecięcą urodą. W ten sposób można wzbogacić słownik dziecka i zwiększyć jego otwartość na kontakt z drugim człowiekiem.

Dzieci wypowiadają się także poprzez rysunek. **Warto więc powiązać kształtowanie świadomości własnego ciała z rysowaniem.** Nie chodzi tutaj o naukę rysunku, lecz o wdrożenie dziecka do korzystania ze swej wiedzy w trakcie komunikowania się. Rysowanie człowieka jest przede wszystkim dla dziecka sposobem prezentowania tego, co wie o sobie i innych⁷.

Jest jeszcze jeden powód, dla którego warto zachęcać dziecko do rysowania człowieka z uwzględnieniem tego wszystkiego, co ono wie. Otóż jednym ze sposobów określania możliwości umysłowych dziecka jest psychologiczna analiza rysunku postaci. Jeżeli rysując schemat człowieka dziecko uwzględni dużo szczegółów, to wykazuje się większą wiedzą oraz lepszymi możliwościami poznawczymi⁸.

Mało kto zdaje sobie sprawę, że **więcej niż 80% informacji przekazujemy sobie nawzajem w sposób niewerbalny** (gestami, mimiką).

⁷ Pisze o tym S. Szuman (1990) oraz P. Wallon, A. Cambier, D. Engelhart (1993).

⁸ Szerzej o tym pisze B. Hornowski (1970).

Im młodsze dziecko, tym mniej korzysta z przekazu werbalnego, z języka mówionego. Kłopot w tym, że przyjęcie informacji wyrażanych gestami i mimiką wymaga skupienia się na drugim człowieku przez dłuższą chwilę. Wiąże się z tym wysiłek, do którego dziecko może nie być przyzwyczajone. Potrzebne jest także nastawienie: *Patrzę na ciebie, bo chcę cię zrozumieć*. Zajmując się dziećmi, którym w szkole źle się wiedzie, zauważyłam, że jedną z przyczyn kłopotów jest zbyt słabo ukształtowana **zdolność obdarzania uwagą drugiej osoby i brak nawyku słuchania**⁹. Dlatego przygotowując dzieci do szkoły trzeba koniecznie zająć się:

- kształtowaniem postawy: *Chcę zrozumieć, więc patrzę i słucham,*
- rozwijaniem zdolności obdarzania uwagą drugiego człowieka na tylko długo, aby zrozumieć, co on chce przekazać.

Ćwiczenia nastawione na kształtowanie świadomości schematu własnego ciała są doskonałą okazją do takiego treningu.

• **Moja głowa: potrafię nazwać jej części i wiem, co oznaczają miny.** Dorosły i dziecko siedzą naprzeciw siebie. Uśmiechają się, oglądają włosy. Głaszczą je. Określają kolor włosów i podziwiają ich miękkość. Zajmując się oczami, delikatnie głaszczą brwi, powieki, rzęsy i nazywają kolor oczu. Jednocześnie prowadzą taką na przykład rozmowę: *To są brwi a to powieki... Przysmykam oczy, a ty obserwuj ruch powiek... Powiedz jakiego koloru mam oczy? Uśmiechnij się oczami... Zmarszcz brwi..., a teraz podnieś brwi do góry... Jakie masz długie rzęsy! Dodają blasku twym oczom.*

W podobny sposób należy obejrzeć z dzieckiem: czoło, policzki, uszy, nos, usta, brodę itd. Towarzyszące temu rozmowy będą oczywiście inne. Ważne, żeby były ciepłe z użyciem właściwych nazw i pełne zachwyty.

Można teraz skupić się na mimice i odczytywaniu komunikatów mimicznych. Dzieci słabo kontrolują wyraz swojej twarzy. Dlatego trzeba zacząć od ćwiczeń z lustrem (mogą być także małe lusterka, po jednym dla każdego). Dorosły i dziecko patrzą w lustro, robią miny i nazywają je. Następnie siadają naprzeciw siebie (już bez lustra) i ćwiczą: *Jestem radosny - zrobię minę uśmiechniętą. Jestem zmęczony - pokażę to miną. Jestem zły - wyrażę miną złość. Dziwię się - zrobię zdziwioną minę.*

• **Moje ręce: potrafię nazywać ich części i wiem, co wyrażają gesty.** Dorosły i dziecko siedzą (lub stoją) naprzeciw siebie i oglądają swoje ręce. Najpierw palce: każdy palec ma swoją nazwę. Potem dłoń, nadgarstek, przedramię, łokieć, ramię, bark. Porównują długość rąk i wielkość dłoni.

Jest to także dobra okazja do zabaw paluszkowych. Palce „witają się ze sobą i „całują się”. Mocują się: jedna dłoń z drugą, a potem dłoń dorosłego i dziecka. Można także przeprowadzić zabawy typu „Kominiarz”, czy „Chodzi czapla po desce”. Takie i podobne ćwiczenia poprawiają kordynację i sprawność ruchową dłoni i palców.

⁹ Więcej informacji na ten temat w cytowanej książce *Dzieci ze specyficznymi trudnościami...* (1997, s. 107-118).

Na zakończenie tej serii ćwiczeń należy przeprowadzić **trening** w przekazywaniu i odczytywaniu informacji wyrażonej gestami. Dorosły skupia na sobie uwagę dziecka i pyta: *Co to znaczy?* Jednocześnie gestem zaprasza: *Chodź do mnie*. Jest to popularny gest i dziecko wie, co on oznacza.

Zmiana ról: teraz dziecko przekazuje gestem informację, a dorosły je odczytuje. I znowu zmiana ról. Dużo przy tym śmiechu, bo intencje nie zawsze są odczytane właściwie.

- **Moje nogi: potrafię nazwać ich części i wiem, że nogi także mówią.** Do tej serii ćwiczeń należy zdjąć buty i skarpety. Tak, jak poprzednio trzeba obejrzeć swoje nogi: palce, stopy, kostki, łydki, kolana, uda. Nazwać to, co się ogląda. Na koniec przeprowadzić zabawę „Co mówią moje nogi”? Chodząc można pokazać: jestem zmęczony, jestem ważny - skradam się, idę na paluszkach itd.

- **Mój tułów: potrafię nazwać jego części.** Dzieci wychowywane są w różnych środowiskach. Bywa, że używają wulgarnych słów. Należy je zastąpić poprawnymi. Dziecko stoi, a dorosły przykłęka tak, aby nie musiało zadzierać głowy. Oglądają, dotykają i nazywają: szyję, ramiona, klatkę piersiową, piersi, brzuch, plecy, pośladki.

- **Zagadki ruchowe, czyli pantomima: potrafię porozumieć się bez słów.** Ich zadaniem jest wydłużenie czasu skupiania uwagi na tym, co chce przekazać drugi człowiek. Jest to także okazja do kształtowania nastawienia *Chcę zrozumieć, co masz mi dopowiedzenia*.

Na środku pokoju trzeba postawić krzesło. Przemieennie usiądą na nim raz dorosły, raz dziecko. Pantomimę - zagadkę ruchową — rozpoczyna dorosły. Może ona wyglądać tak: dorosły wychodzi za drzwi, po chwili wraca i pokazuje jak zamyka drzwi, zdejmuje płaszcz, wieszka go, zmienia obuwie, myje ręce, patrzy w lustro i poprawia włosy. Dziecko nie ma kłopotu z ustaleniem, że widziało scenkę „Mama (tata) wraca do domu”. Zmiana ról. Dorosły siada na krześle. Dziecko przedstawia inną, wybraną przez siebie, sytuację. Przedstawienie odbywa się bez przedmiotów i słów. Wszystko trzeba pokazać ruchem ciała, gestami i mimiką. Na zakończenie pantomimy dziecko (także dorosły) oświadcza: *Koniec*, a obserwujący próbuje ustalić, co zostało pokazane.

W trakcie zagadek ruchowych jest wiele śmiechu: komiczne miny, niezdarne gesty, podpatrzone i trafnie pokazane zachowania. Dzieci są tym tak zainteresowane, że chcą przez długi czas obdarzać uwagę, pilnie obserwować i dążyć do ustalenia, co dorosły chciał pokazać. Nie sposób przecenić wartości kształcących takich ćwiczeń. Jeżeli dorosły zechce przeprowadzić kilka takich zajęć, efekty będą zadziwiające. Wzrośnie u dziecka zdolność do koncentracji uwagi. Wzmocni się także tendencja do obdarzania uwagęm drugiego człowieka. Przyda się to w szkole, nie tylko ni lekcjach matematyki.

- **Rysunek człowieka: potrafię narysować mamę, tatę, siebie i każdego.** Rozpoczynamy od rysunku „pod dyktando”. Na stole są

kartki z bloku, grube kredki lub mazaki. Dorosły zwraca się do dziecka *Opowiadaj mi o sobie, a ja cię narysuję. Zaczynamy od głowy. Pokaż, jaką masz głowę.* Dziecko pokazuje ruchem ręki kształt. Bywa, że brak mi słów na jej określenie. Łatwiej pokazać włosy, opowiedzieć o nich. Dorosły pyta: *Jakie są twoje włosy? Pokaż. Jakiego są koloru (rysuje głowę a na niej włosy)? Teraz czoło i oczy. Pokaż i opowiedz, jakie one są?..* W taki sposób powstaje portret. Dziecko „namalowało” go gestami i słowami, a dorosły kredkami. Zmiana ról. Dziecko rysuje dorosłego, a on opowiada, jak wygląda.

Równie kształcząca jest sytuacja, gdy w trakcie rysowania dorosły przypomina o szczegółach. Dziecko rysuje tatę. Już narysowało głowę oczy, usta i włosy. Dorosły spogląda na rysunek i przypomina: *Tatusz bez nosa? Tak nie może być. Dorysuj... A uszy gdzie? Dorysuj...* W ten sposób rysunek staje się bogatszy. Dziecko uczy się korzystać z tego, co wie. Pomocna jest tu świadomość schematu własnego ciała.

Tematów do rysunków nie brakuje. Można narysować: mamę, dziadka babcię, wszystkie ciocie i inne znane dziecku postaci. Każdy rysunek musi być podziwiany, podpisany imieniem dziecka i zachowany na pamiętkę. Uczymy przecież odczuwania radości z własnego wysiłku i satysfakcji, że udało się zadanie doprowadzić do końca.

Każdy dziecięcy rysunek godny jest uznania. Dziecko chciało przecież najlepiej wywiązać się z zadania. Nie trzeba się martwić, gdy dziecięcy rysunek jest jeszcze ubogi. Po tym cyklu zajęć nastąpi wyraźna poprawa rysowany schemat człowieka będzie dojrzałszy i zwiększy się liczba szczegółów.

3.3. Rozwijanie zdolności do przyjmowania własnego punktu widzenia

Pierwsze zajęcia z tego cyklu będą polegały na wyprowadzeniu kierunków w przestrzeni od własnego ciała. Towarzyszyć temu będzie dalsze kształtowanie świadomości własnego ciała.

- **Określanie przestrzeni.** Dorosły kładzie na podłodze zwyczajną kartkę papieru. Dziecko staje na niej. Żeby odczuło: *W tym miejscu stoję* trzeba położyć dłonie na dziecięcej głowie, lekko nacisnąć i powiedzieć: *Tu, w tym miejscu jesteś. Podnieś ręce do góry. Popatrz w górę. Tam jest góra. Weź woreczek (z piaskiem lub grochem - można go zastąpić małą piłeczką). Podrzucić do góry i popatrz, jak spada w dół. Tam jest dół Spójrz przed siebie. Wyciągnij rękę i pokaż, co widzisz... Rzucić tam woreczek i obserwuj go. Gdzie upadł woreczek?... Stoję za tobą. Powiem ci, co jest za tobą. Nie odwracaj się, bo będzie to wszystko przed tobą. Weź woreczek i połóż go z tyłu, za siebie.*

Z boku, co tam się znajduje? Żeby ci się nie pomyliło, określimy **stronę lewą i prawą**. Podskocz cztery razy. Połóż dłonie na klatce piersiowej i przesuń tak, abyś znalazł swoje serce. Serce masz **po lewej stronie**. Masz **lewą stroną** ciała: lewe ucho, lewą oko, lewą rękę, lewe biodro, lewą nogę. To wszystko masz z **lewej strony**. Pokaż lewą rękę. Załóżę ci na nią frotkę¹⁰, abyś pamiętał - to jest lewa ręka. Wyciągnij tę rękę w lewą stronę. Powiedz, co znajduje się po twojej lewej stronie? Rzuć tam woreczek i obserwuj.

Strona-prawa. To jest prawe ucho, prawe oko, prawa ręka, prawe biodro, prawa noga. Wyciągnij prawą rękę **w prawą stronę**. Popatrz i powiedz, co znajduje się **po twojej prawej stronie**. Rzuć tam woreczek i obserwuj.

Od momentu założenia frotki na lewy nadgarstek, dziecko powinno ją nosić od rana do wieczora. Jest to konieczne dla „wdrukowania się” w dziecięcą świadomość strony lewej i prawej. Szczególnie ważne jest, aby dzi scko miało frotkę w trakcie wszystkich opisanych w tym rozdziale ćwiczeń.

• **Chodzenie „pod dyktando”.** Jest to kontynuacja poprzednich ćwiczeń. Dorosły stoi obok dziecka i mówi: *Dwa kroki w prawo...* (wykonują). *Teraz trzy kroki do przodu...* *Dwa kroki do tyłu...* *Pięć kroków w lewo...*

Chodzenie pod dyktando bardzo się dzieciom podoba. I w tym ćwiczeniu ważna jest przemienność: dorosły „dyktuje” - dziecko odlicza kroki, następnie dziecko „dyktuje”, a dorosły chodzi. Mogą poruszać się „pod dyktando” wspólnie lub oddzielnie.

• **Ćwiczenia z woreczkiem.** Dorosły mówi, gdzie dziecko ma położyć woreczek: *Przed sobą, za sobą, z tyłu, po swojej lewej stronie* itd. Dziecko wykonuje polecenia. Zmiana ról. Dziecko mówi, gdzie położyć woreczek, a dorosły wykonuje dziecięce polecenie. Na rysunku jest przedstawiona taka sytuacja (strzałki pokazują kierunek przekładania woreczka).

Proszę przestrzegać przemienności. Inne doświadczenie dziecko zdobywa wykonując polecenie, a inne, gdy musi słownie sformułować zadanie dla dorosłego. To drugie jest o wiele trudniejsze. Jeżeli dziecko potrafi to zrobić, rozumie o co chodzi.



¹⁰Moina założyć frotkę na prawy nadgarstek.

Ważne, żeby nie zmieniać położenia frotki. Wybrałam lewy nadgarstek, bo bliżej jest serca, które różnicuje lewą i prawą stronę.

3.4. Wdrażanie dzieci do rozpatrywania otoczenia z punktu widzenia drugiej osoby

Opisane w poprzednim podrozdziale ćwiczenia pomagają dziecku określać otoczenie, w którym funkcjonuje. Potrafi już wytyczyć kierunek osi swego ciała i ustalić położenie przedmiotów w stosunku do siebie. Można więc zrobić krok naprzód i zająć się czymś trudniejszym. Ważna jest tu kolejność ćwiczeń, gier i zabaw.

Zabawy z misiem¹¹. W dołączonym Zestawie pomocy znajduje się błękitny miś. Dziecko wypchnie go palcami i umocuje w bryłce plasteliny (tak, jak na rysunku). Na lewą misiową łapkę nałoży frotkę. Dorosły siada na podłodze obok dziecka (oboje patrzą w tę samą stronę) i mówi: *Postaw misia tak, aby plecami dotykał twojego brzuszka... Pokaż, w którą stronę patrzysz ty? I w którą stronę patrzy miś?... Twój miś umie mówić. Powiedz, co widzi twój miś...*

Postaw misia obok siebie, po twojej lewej stronie... Miś patrzy w tę samą stronę, co ty... Powiedz, co widzi twój miś?... Postaw misia z drugiej strony, po twojej prawej stronie... Miś patrzy w tę samą stronę, co ty. Co widzi twój miś?...



Miś nadal jest po twojej prawej stronie, ale teraz patrzy w prawo. Pokaż w którą stronę patrzy miś... A w którą ty?... Powiedz, co widzi twój miś?... A co widzisz ty?... Posadź misia po twojej lewej stronie, tak żeby patrzył w lewo... Pokaż, w którą stronę patrzy miś... A w którą ty? Powiedz, co widzi twój miś, a co widzisz ty?...

Postaw misia z tyłu, za sobą tak, żeby patrzył w przeciwną stronę niż ty. Pokaż, w którą stronę patrzysz ty... A w którą miś?... Co widzi twój miś?... A co widzisz ty?...

Ta seria doświadczeń ułatwi dziecku zrozumienie, że druga osoba ma podobny schemat ciała. Jeżeli patrzy w tę samą stronę, oboje widzą to samo. Dlatego dziecko może wytyczać kierunki w przestrzeni od dorosłego tak, jak to robiło z własnego punktu widzenia.

• **Dorosły i przestrzeń.** Potrzebna będzie kartka papieru i woreczek (z grochem, piaskiem itp.). Dorosły przykłęka na kartce papieru. Dziecko staje za nim, oboje patrzą w tę samą stronę. Dorosły mówi: *Sprawdź czy dobrze pokazuję. Tam jest góra (wyciąga ręce w górę)... A tu dół (dotyka rękami podłogi)... To wszystko jest przede mną (wyciąga rękę i pokazuje)... A ty jesteś za mną, z tyłu... Połóż ręce na mojej klatce piersiowej... Poszukaj mojego serca. Serce mam po lewej stronie tak, jak*

¹¹ Rysunkiem misia będą zaznaczone zabawy, w których wykorzystamy z Zestawu point

ty... *Mam ucho lewe i prawe: Dotknij lewego, dotknij prawego... Mam lewą i prawą rękę: Załóż mi frotkę na lewy nadgarstek... Mam lewą i prawą nogę. Pokaż je...*

Jeżeli dziecko stoi za dorosłym, wykonanie poleceń nie jest trudne. Ma przecież frotkę na lewej ręce i wcześniej zgromadziło doświadczenia podobne, lecz dotyczące bezpośrednio samego siebie. Teraz może je przenieść na dorosłego.

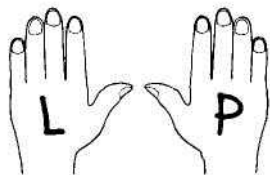
• **Zadania z woreczkiem.** Dorosły stoi na kartce papieru. Dziecko obok (patrzą w tę samą stronę). Dorosły pyta: *Gdzie mam położyć woreczek: z lewej, z prawej, przed sobą, za sobą?* Dziecko decyduje, a dorosły wykonuje polecenie. Dla większej atrakcyjności ćwiczeń warto kilka razy celowo się pomylić, tak aby dziecko to zauważyło. Dziecko ma wówczas okazję wykazać się dobrą orientacją.

Zmiana ról. Dziecko stoi na kartce papieru. Dorosły kładzie woreczek tak, jak w poprzednim ćwiczeniu, a dziecko mówi, gdzie on leży. „**Szukam misia**” nawiązuje do znanej dorosłym zabawy „Ciepło - zimno”. Dziecko stoi przed drzwiami i zamyka oczy. Dorosły chowa misia. Następnie podchodzi do dziecka i mówi: *Otwórz oczy. Powiem ci, jak masz iść, aby odnaleźć misia. Będę mówił: w prawo, w lewo, do przodu, do tyłu. Słuchaj i wykonuj polecenia.* Dorosły staje za dzieckiem i kieruje jego krokami na przykład w taki sposób: *Idź do przodu, stop. Przesuwaj się w lewo, stop. Teraz do przodu, stop. Popatrz w prawo, schyl się i znajdziesz misia.*

Zmiana ról. Dorosły staje przy drzwiach i zamyka oczy. Dziecko chowa misia. Potem kieruje krokami dorosłego tak, aby odnalazł misia. Tę kształcącą zabawę trzeba powtórzyć kilkakrotnie. Na początku kierowanie poruszaniem się dorosłego w przestrzeni jest dla dziecka trudne. Dlatego stara się ono być blisko dorosłego (jest tuż za jego plecami). W ten sposób łatwiej mu przenosić swoje doświadczenie na drugą osobę.

Po nabraniu wprawy można zabawę utrudnić. Teraz dziecko kieruje krokami drugiej osoby, stojąc koło drzwi. W takiej sytuacji musi ono już myśleć w kategoriach drugiej osoby, biorąc pod uwagę schemat jej ciała.

• **Która lewa, która prawa.** Jest to trudna seria ćwiczeń. Trzeba je przeprowadzić, aby dziecko dostrzegło efekt obrotu. Mam tu na myśli sytuację, gdy jedna osoba stanie naprzeciw drugiej (patrzą w przeciwne strony). Do ćwiczeń tych potrzebne są dwa kaski (kamyczki, małe klocki, guziki itp.). Ćwiczenia będą łatwiejsze, jeżeli dorosły i dziecko oznaczą swoje dłonie tak, jak na rysunku (literki napisać długopisem lub mazakiem).



Oczywiście dorosły najpierw zapisuje długopisem literki na swoich

dłoniach, potem na dłoniach dziecka. Jeżeli dziecko protestuje i nie chce

literek, trzeba tylko założyć frotki na lewe nadgarstki, ale ćwiczenia będą wówczas trudniejsze.

Dorosły staje za dzieckiem (blisko) i mówi: *Patrzę w tę stronę (gest). Pokaż, w którą stronę patrzysz ty?... Spoglądamy w tę samą stronę. Wyciągamy ręce przed siebie... Moja lewa koło twojej lewej, a prawa koło twojej prawej (porównują literki zapisane na dłoniach)...*

W lewych dłoniach schowamy po jednym kasztanie... W prawych pusto. Przesunę się teraz tak, aby być przed tobą (staje twarzą do dziecka)... Patrzę teraz w tę stronę (pokazuje). A ty w jaką? Pokaż... Patrzymy w przeciwne strony. Obejrzymy dłonie. Zwróć uwagę na literki. Przy twojej lewej, moja prawa. Przy twojej prawej, moja lewa... Podajmy sobie prawe dłonie... Zbliżamy dłonie lewe, otwieramy - są w nich kasztany (widać skrzyżowanie rąk).

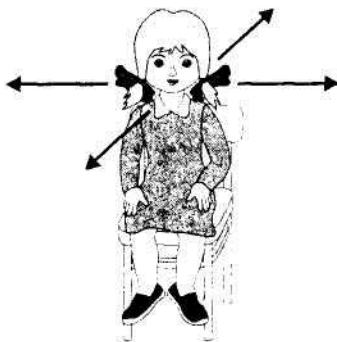
Zmiana ról. Dziecko staje za dorosłym. Ustalają, że patrzą w tę samą stronę. Do prawych dłoni chowają kasztany i porównują literki. Dziecko przesuwa się i staje twarzą do dorosłego. Znowu ustalają kierunek patrzenia. Oglądają dłonie, porównują literki, tak jak poprzednio. I znowu widzą skrzyżowanie rąk.

Dla zorientowania się w efekcie obrotu, dziecko potrzebuje wielu jeszcze ćwiczeń. Żeby nie były nudne, trzeba je powtarzać w zmienionej formie. Można przypiąć klipsy, po jednym do prawego ucha (potem do lewego ucha) i powtórzyć opisane ćwiczenia. Można także przyozdobić kolana kokardami (raz jedno, raz drugie) i powtórzyć ćwiczenia.

3.5. Sytuacje, które pomagają dzieciom orientować się w otoczeniu z uwzględnieniem różnych przedmiotów

• **Ćwiczenia z krzeselkiem i woreczkiem.** Potrzebne jest krzesło i woreczek (można go zastąpić klokiem). Dorosły stawia krzeselko na środku pokoju i zwraca się do dziecka: *Stań za krzeselkiem. Usiądź na krzeselku. Popatrz do przodu. Popatrz w lewo, w prawo. Zajrzyj za siebie.* Na rysunku jest taka sytuacja (strzałki pokazują kierunek patrzenia).

*Wstań, weź do ręki woreczek i kładź go tak, jak ci powiem. Połóż woreczek na krzeselku, **pod** krzeselkiem, z **lewej** strony krzesła, z **prawej** strony krzesła, z **tyłu**, **za** krzesłem, **przed** krzesłem.*



• **Ćwiczenia przy stoliku.** Stolik musi być bez szuflady, może być także taboret. Dziecko i dorosły mają na dłoniach zapisane literki lub założone frotki na lewych nadgarstkach. Dorosły zwraca się do dziecka: *Stań przy stoliku i pokaż jego lewy i prawy brzeg... Doskonale. Teraz ja okreśłę brzegi tego stołu (staje po przeciwnej stronie stołu, twarzą do dziecka). Moim zdaniem ten brzeg jest prawy, a ten lewy (pokazuje). Kto ma rację?* To ćwiczenie przedstawione jest na rysunku.



Stanę inaczej (przesuwa się tak, aby być przy brzegu, który dziecko określiło jako lewy). Teraz dla mnie ten brzeg jest lewy, a ten prawy (pokazuje). Dlaczego jest inaczej? Taka sytuacja przedstawiona jest na rysunku.

Przesuń się i stań naprzeciwko mnie... Pokaż lewy brzeg i prawy brzeg stołu... Jeszcze inaczej? Jak to jest?



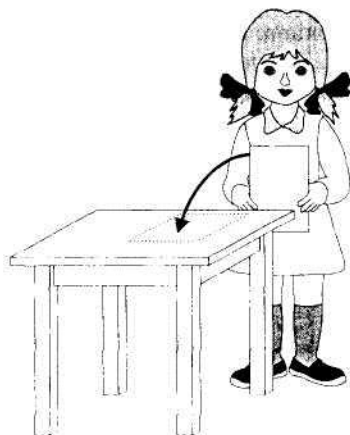
Dziecko najpierw jest zdziwione, potem chce zmienić zdanie, wreszcie dostrzega, że wszystko zależy od tego, kto określa brzegi stołu. Stół nie ma przecież wyraźnie zaznaczonego przodu ani tyłu.

• **Ćwiczenie z pudełkami i klocek.** (Najlepsze jest pudełko po butach lub inne z przykrywką, klocek można zastąpić kamykiem, kasztanem itp.) Dorosły stawia pudełko na podłodze (można na taborecie). Razem z dzieckiem przykłada obok pudełka i mówi: *Położ klocek **na** pudełku... Włóż klocek **pod** pudełko... Włóż klocek **do** pudełka i zamknij je. Gdzie znajduje się klocek?... Wyjmij klocek i zrób tak, aby był **nad** pudełkiem.* Zmiana ról: dziecko formułuje polecenia, a dorosły kładzie klocek we właściwych miejscach. Warto się pomylić, aby dziecko miało okazję do wykazania się dobrą orientacją.

3.6 Ćwiczenia ułatwiające dzieciom orientację na kartce papieru

Do przeprowadzenia tej serii ćwiczeń potrzebny jest papier w kratkę mazaki lub dobrze zaostrome kredki. Ważne, aby kratki nie były za małe: najlepiej jeżeli będą trochę większe od tych w zeszytach szkolnych (można pokratkować papier i skserować).

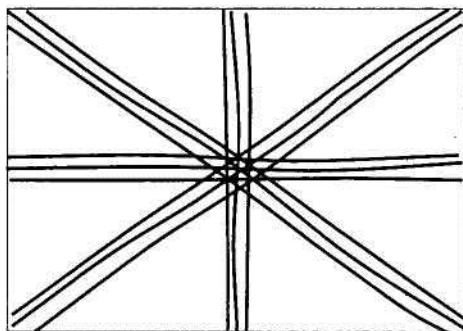
• **Kartka: brzeg górny, dolny, lewy, prawy.** Dorosły przypina kartkę papieru do ściany na wysokości oczu dziecka i mówi: *Podejdź do kartki. Pokaż górny brzeg... Dolny..., Lewy brzeg..., Prawy brzeg... . Odepnij kartkę, przyłóż do brzuszka i podejdź do stołu. Stań twarzą do stołu i wolno kładź kartkę na stół.* Strzałka na rysunku pokazuje ruch kartki.



Teraz górny brzeg kartki jest tu (pokazuje). Tu dolny (pokazuje), a tu lewy (pokazuje) i prawy (pokazuje).

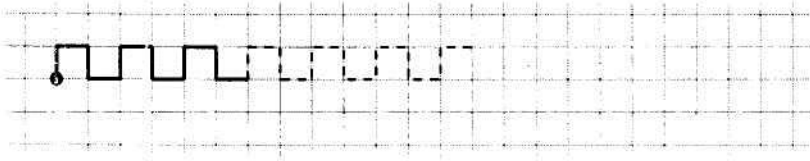
• **Kartka: rogi dolne i górne.** *Połóż dłonie na górnych rogach kartki. Klepnij lewy róg, klepnij prawy... Połóż dłonie na dolnych rogach kartki. Klepnij lewy róg, klepnij prawy... Weź do ręki mazak i rysuj kreski tak, jak ci powiem. Najpierw od góry na dół... Teraz z dołu do góry... Z lewego brzegu do prawego... Z prawego do lewego...*

Łączymy rogi. Pokaż palcem lewy górny i poszukaj wzrokiem prawego dolnego rogu. Połącz je kreską. Pokaż palcem lewy dolny, poszukaj wzrokiem prawego górnego i połącz je. Na rysunku przedstawione jest to ćwiczenie.



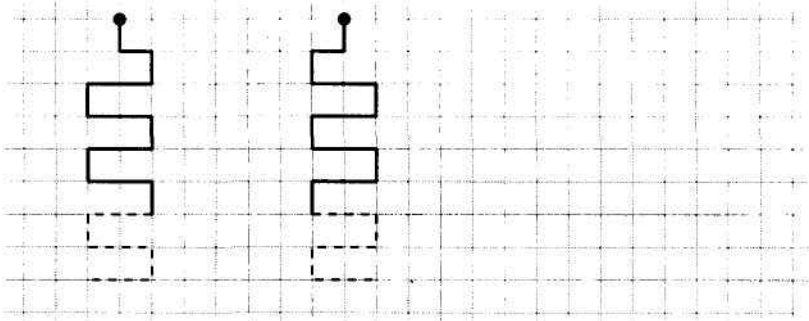
Jeżeli dziecko jest **leworęczne**, to powinno wskazywać palcem prawej ręki, a rysować lewą. Ćwiczenie przebiega wówczas tak: *Pokaż palcem prawy górny róg, wzrokiem poszukaj lewego dolnego rogu. Połącz je. Pokaż palcem prawy dolny róg, poszukaj wzrokiem lewego górnego rogu. Połącz je.*

• **Kreślenie egipskich wzorów¹².** Dziecko siedzi wygodnie przy stole. Dorosły stoi za dzieckiem. Kładzie przed nim kartkę papieru (w kratkę) i mazak. Proponuje: *Rysujemy szlaczek. Zaznaczę ci kropką początek (rysuje kropkę w lewym górnym rogu kartki, pięć kratek od górnego brzegu). Będę ci mówił, w którą stronę masz rysować kreski. Każda kreska ma długość kratki. Zaczynamy od kropki: jedna kratka w górę, jedna w prawo, jedna w dół, jedna w prawo, jedna w górę, jedna w prawo, jedna w dół, jedna w prawo, jedna w górę, jedna w prawo, jedna w dół, jedna w prawo.* Dalej potrafisz sam. Dokończ szlaczek.



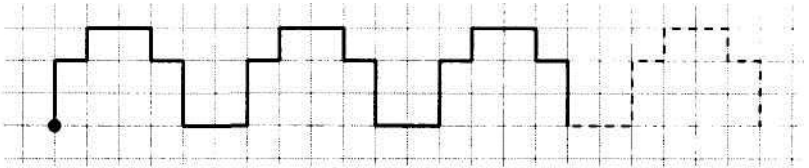
¹² Inspiracją do tej serii ćwiczeń były próby diagnostyczne zaproponowane przez WengieraŁ.A. (1975).

Rysujemy co innego. Zaczynasz od kropki. Uważaj i rysuj: jedna w dół, jedna w prawo, jedna w dół, dwie w lewo, jedna w dół, dwie w prawo, jedna w dół, dwie w lewo, jedna w dół, dwie w prawo, jedna w dół. Dalej potrafisz sam. Dokończ.

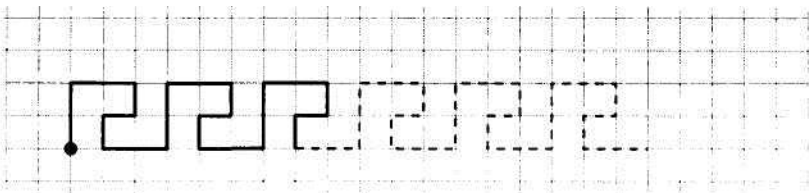


Na rysunku przedstawiony jest wzór rozpoczynający się od skrętu w prawo i drugi od skrętu w lewo. Dobrze narysować obydwu.

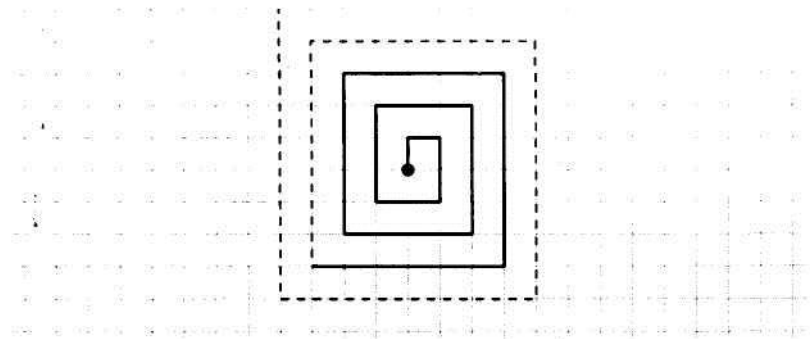
Jeszcze jeden szlaczek. Zaczynasz od kropki. Dwie do góry, jedna w prawo, jedna w górę, dwie w prawo, jedna w dół, jedna w prawo, dwie w dół, dwie w prawo, dwie do góry, jedna w prawo, jedna w górę, dwie w prawo, jedna w dół, jedna w prawo, jedna w górę, dwie w prawo, jedna w dół, jedna w prawo, dwie w dół. Dalej potrafisz sam. Dokończ szlaczek.



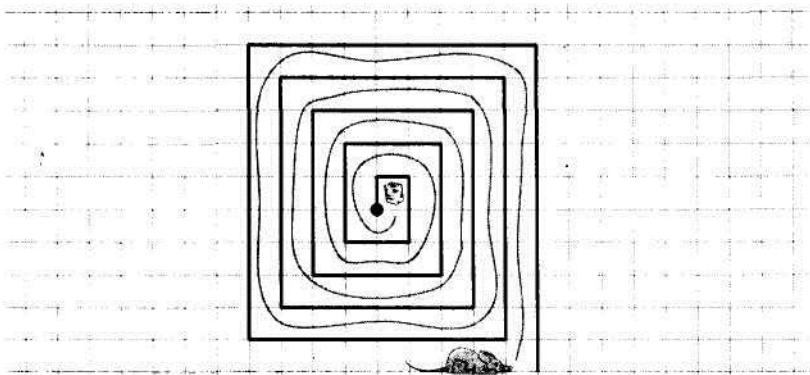
Inny szlaczek. Rysuj od kropki. Dwie do góry, dwie w prawo, jedna w dół, jedna w lewo, jedna w dół, dwie w prawo, dwie do góry, dwie w prawo, jedna w dół, jedna w lewo, jedna w dół, dwie w prawo, dwie do góry, dwie w prawo, jedna w dół, jedna w lewo, jedna w dół. Dalej potrafisz sam. Dokończ szlaczek.



- **Labirynty.** Dorosły proponuje: *Rysujemy labirynt. Zaczynamy od kropki. Jedną w górę, jedną w prawo, dwie w dół, dwie w lewo, trzy do góry, trzy w prawo, cztery w dół, cztery w lewo, pięć do góry, pięć w prawo, sześć w dół, sześć w lewo... Dalej potrafisz sam. Narysuj duży labirynt.*



U wejścia do labiryntu stoi sobie myszka. Narysuj ją. W samym środku labiryntu jest kawałek serka. Narysuj go. ... Przelóż mazak do drugiej ręki i rysuj, jak będzie myszka do serka. Uważaj, żeby myszka nie rozbiła noska o ścianę labiryntu.



ćwiczenia te są niezwykle kształcące. Oprócz orientacji na kartce papieru wyrabiają gotowość do nauki pisania. Warto ich przeprowadzić więcej. Można rysować różne szlaczki i wiele labiryntów. Początek każdego ćwiczenia dorosły musi zaznaczyć kropką i podyktować trzy sekwencje wzoru. Zaznaczyłam na rysunkach to, co dyktował dorosły, grubą kreską, resztę - kreską przerywaną.

3.7. Orientacja przestrzenna w przedszkolu i w szkole; planowanie i prowadzenie zajęć

O kształtowanie orientacji przestrzennej w umysłach dzieci trzeba dbać *cały rok*. Jednakże nasilenie tych zajęć przypada na *wrzesień i czerwiec*. Na początku roku szkolnego trzeba przeprowadzić to wszystko, co dotyczy: a) uświadamiania dzieciom schematu własnego ciała, b) rozwijania zdolności do rozpatrywania otoczenia z własnego punktu widzenia, c) wdrażania do przyjmowania punktu widzenia drugiej osoby, d) orientowania się w przestrzeni z uwzględnieniem różnych obiektów.

Ćwiczenia dotyczące orientacji na kartce papieru są trudniejsze, dlatego należy je realizować *w końcu maja i na początku czerwca*.

Zajęcia wrzesniowe są krótkie i trwają po około 20 minut. Trzeba je jednak powtarzać. Im częściej, tym lepiej. Dla podtrzymania tego, czego się dzieci nauczyły, orientację przestrzenną należy także wplatać w codzienne zajęcia dzieci.

Większość ćwiczeń i zabaw opisałam w układzie dorosły - dziecko. W przedszkolu i w szkole taką parę tworzy dwoje dzieci, które przemienicznie pełnią rolę dorosłego. Organizacja zajęć będzie łatwiejsza, jeżeli każdą parę dzieci oznaczy się szarfami w dwóch kolorach. W zależności od charakteru ćwiczeń dzieci staną w parach lub w luźnej gromadce lub w dwuszeregu.

Zajęcia z lusterkami należy poprzedzić swobodną zabawą. Lusterka są atrakcyjne i trzeba pozwolić dzieciom przeglądać się w nich do woli i „puszczać zajaczki”. Po takim oswojeniu mogą już wykonywać polecenia nauczycielki.

W pierwszej zabawie z misiem dzieci ustalają, co widzi miś. Łatwiej będzie śledzić ich rozumowanie, jeżeli usiądą w luźnej gromadce, twarzami zwróconymi w jedną stronę.

W drugiej zabawie wybierane kolejno dzieci szukają misia (może być pluszowy). Pozostałe dzieci kibicują, liczą kroki i nagradzają oklaskami. Żeby im to ułatwić, należy je posadzić tam, gdzie zaczyna się zabawa, np. przy drzwiach.

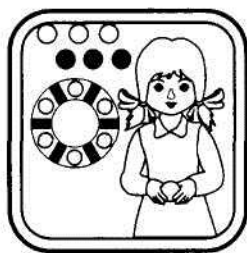
Do ćwiczeń z krzeselkami każde dziecko bierze swoje krzeselko i ustawia je w dowolnym miejscu. Samo staje za krzeselkiem, twarzą do nauczycielki. Podobny przebieg mają ćwiczenia z pudełkiem.

Zajęcia *czerwcowe* trzeba zorganizować przy stolikach. Mogą trwać nawet do 30 minut. Przed rysowaniem szlaczków i labiryntów trzeba każdemu dziecku kropką zaznaczyć miejsce rozpoczęcia rysunku. Ćwiczenia muszą odbywać się w ciszy i skupieniu, bo nauczycielka dyktując wzór nie może się mylić, powtarzać słów i zmieniać poleceń.

Przedstawiając zabawy i ćwiczenia przytoczyłam dialogi. Należy je traktować jako przykład formułowania poleceń i prowadzenia rozmowy z dziećmi. Ważne jest zachowanie sensu.

Jeżeli wyjaśnienia te nie wystarczają, można sięgnąć do scenariuszy zajęć prowadzonych w przedszkolu i klasie zerowej¹³.

¹³ Szczegółowe opisy zajęć znajdują się w cyklu *Edukacja matematyczna sześciolatkom* we *Wkładkach matematycznych* czasopisma *Wychowanie w Przedszkolu*. Scenariusze dotyczące orientacji przestrzennej zawarte są we *Wkładkach* nr 2, 3, 4 (1992).



4. Rytm

4.1. Jaką rolę pełnią rytmy w rozwoju dziecka?

Trudno określić moment, kiedy dziecko zaczyna odczuwać rytm. Wiele wskazuje na to, że już w ostatnich tygodniach przed urodzeniem dziecięcy umysł rejestruje rytm bicia serca matki i rytmiczne kołysanie jej kroków. W tym czasie dziecko żyje w środowisku wypełnionym rytмами¹. Te wczesne doznania rzutują na całe przyszłe życie człowieka.

Urodziło się dziecko: krzyczy, bo jest mu zimno, boli je każdy oddech, białe światło razi, jest w szoku porodowym. Wystarczy jednak przytulić noworodka do bijącego serca, niekoniecznie matki, a uspokoi się natychmiast. W chaosie nowych, silnych i przerażających bodźców rozpoznało znany mu rytm. Odczuło coś, co oznaczało spokój i bezpieczeństwo. Tak będzie przez całe życie. Człowiek unika, a nawet lęka się chaosu i bałaganu. Jeżeli cokolwiek się w otoczeniu powtarza i układa w rytm, przestaje budzić niepokój. Może być bowiem przez człowieka zrozumiałe i przewidywalne.

Obecny we wczesnych doznaniach rytm określił sposób uczenia się ludzi. Bodaj najwcześniej rozwija się u człowieka **zdolność do wychwytywania tego, co się powtarza**. Im częściej i regularniej, tym łatwiej to dostrzec, zrozumieć i opanować². Żeby zapamiętać coś, co wystąpiło jeden raz, musi temu towarzyszyć silne, szokujące doznanie.

Człowiecza zdolność do wychwytywania regularności jest wzmocniona przez rozmaite czynniki: przemiennosc dnia i nocy, stałe następstwo pór roku, uporządkowaną wędrówkę słońca po niebie. Wszystkie formy życia na ziemi przebiegają według ustalonych rytmów, także życie człowieka. Rytm jest obecny w wielu formach aktywności człowieka. Język, którym się posługujemy ma określony rytm i melodię. Rytm tańca sprawia nam

¹ Fakt ten mocno akcentuje H. Olechnowicz (1988).

² Zjawisko to omawia M. Donaldson (1986).

przyjemność. Kakofonia dźwięków denerwuje, ale lubimy muzykę, która charakteryzuje się wyrafinowanym uporządkowaniem. Sprawiają nam przyjemność piękne wzory na tkaninach, naczyniach i zdobionych przedmiotach.

Matematyka także wypełniona jest rytmami. Liczenie wywodzi się z rytmów wskazywania obiektów. Można łatwo dostrzec przemienność liczb parzystych i nieparzystych. Powszechnie stosowany system pozycyjny ma rytm dziesiętkowy. Można także liczyć w innych układach rytmicznych: dwójkowym, trójkowym itd. Również mierzenie wywodzi się z rytmów, widać to wyraźnie w jednostkach pomiaru. Rytmów w matematyce jest dużo. Niektórzy twierdzą, iż matematyka zajmuje się głównie regularnościami³.

Warto więc zająć się kształtowaniem dziecięcej zdolności do dostrzegania regularności rytmicznych⁴. Łatwiej będzie dziecku zrozumieć świat, w którym żyje, a także uczyć się matematyki. Żeby to osiągnąć, trzeba także wdrożyć dzieci do przenoszenia prawidłowości dostrzeżonych w jednych sytuacjach na inne. Dotyczy to bodaj wszystkich informacji. Im większa łatwość korzystania z informacji z różnych dziedzin, tym sprawność intelektualna wyższa.

4.2. Ćwiczenia rytmiczne sprzyjające dostrzeganiu regularności

Zaczynamy od ćwiczeń prostych i będziemy je stopniowo wzbogacać. Dorosły i dziecko siedzą naprzeciw siebie przy stole. Z boku leżą: kolorowe kółka, prostokąty, kwadraty i trójkąty z *Zestawu pomocy*. Potrzebne są także: patyczki do liczenia, mazaki i papier rysunkowy. **Układamy prosty rytm.** Dorosły zwraca się do dziecka: *Obserwuj.* Jednocześnie układa prosty rytm (kropki na rysunku pokazują, że rytm trzeba kontynuować):



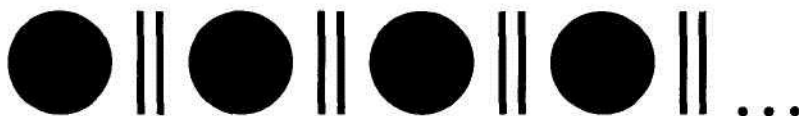
Kółko, pcytk, kółko, patyk, kółko, patyk. Układaj dalej... Jest to łatwe i dziecko powtarza regularność.

³ Upewnił unie w tym Z. Semadeni w dyskusji o roli rytmów w edukacji matematycznej dzieci.

⁴ Podkreśla to cytowana wcześniej H. Olechnowicz (1988). Wspominają o tym M. Bogdanowicz, B. Kisiel, M. Przasnyska (1992). Na rytmach bazują także Ch. Knill i M. Knill (199E...



Odczytywanie i kontynuowanie rytmu. Dorosły komplikuje odrobinę



zadanie i układu:

A potem czyta: *Kółko, dwa patyki, kółko, dwa patyki, kółko, dwa patyki. Układaj dalej...* Jeżeli dziecko dostrzeże prawidłowość, będzie dalej układało rytm.



Kontynuowanie trudniejszych rytmów. Dorosły układa trudniejsze



zadanie:

Pokazując rytm czyta: *Kółko, trójkąt, patyk, kółko, trójkąt, patyk, kółko, trójkąt, patyk. Układaj dalej...*

Jeżeli dziecko potrafi kontynuować ten układ rytmiczny, można podobne ćwiczenia realizować przemiennie w następujący sposób:

- dorosły układa rytm (koniecznie co najmniej trzy sekwencje), odczytuje go, a dziecko kontynuuje,
- dziecko układa rytm (też trzy sekwencje) i odczytuje, a dorosły układa dalej.

Trudniejsza wersja tych ćwiczeń polega na rysowaniu mazakami (lub kredkami) szlaczków z rytmicznie ułożonych kresek, kółek, trójkątów, prostokątów i kwadratów.

• **Wysłuchiwanie i dostrzeganie regularności.** Znacznie trudniej jest kontynuować rytm usłyszany. Trzeba tu nie tylko dostrzec to, co się powtarza, ale także to zapamiętać. Dorosły zaczyna od najprostszych rytmów i stopniowo je komplikuje:

- klaszeczke rytmicznie w ręce: dziecko słucha i kontynuuje rytm,
- przemiennie klaszeczke i uderza dłońią w stół: dziecko słucha i kontynuuje,
- klaszeczke dwa razy i raz uderza w stół: dziecko słucha i kontynuuje rytm,
- klaszeczke, uderza w stół, klepie się w kolano: dziecko słucha rytmicznych dźwięków i kontynuuje je.

Można jeszcze bardziej komplikować rytmy: uderzając łyżeczka w szklankę, potrząsając pudełkiem z kamykami, stukając ołówkiem w stół, szeleszcząc papierem. W przedszkolach są zestawy instrumentów perkusyjnych, które znakomicie nadają się do tych ćwiczeń.

Podobnie jak w poprzedniej serii i tutaj trzeba pamiętać, aby przedstawiając układ rytmiczny, trzykrotnie powtórzyć sekwencję dźwięków. Powtórzeń może być więcej, ale nigdy mniej. Trzykrotne usłyszenie zestawu dźwięków pozwala dziecku zorientować się w tym, co się powtarza. Także i tę serię ćwiczeń warto kontynuować naprzemiennie: dziecko przedstawia rytm - dorosły kontynuuje, dorosły przedstawia rytm - dziecko kontynuuje. Oboje starają się, aby rytmy były ciekawe i zarazem możliwe do powtórzenia.

• **Ćwiczenia rytmiczne wykonywane ciałem** są trudniejsze, bo wiąże się to z pamięcią ruchową i często ograniczonymi możliwościami odtworzenia obserwowanych sekwencji ruchowych. Jak zawsze dorosły zaczyna od ćwiczeń prostych i stopniowo je komplikuje. Pokazuje rytmy:

- podskok, przysiad (trzykrotnie): dziecko kontynuuje,
- podnosi ręce do góry, kładzie na ramiona i wyciąga w bok: powtarza to trzykrotnie, a dziecko kontynuuje,
- skłon w przód, wyprost, skłon w lewo, skłon w prawo: powtarza to trzykrotnie, a dziecko kontynuuje.

Można wymyśleć wiele innych układów rytmicznych, np. pajacyk, chodzenie w specjalny sposób. Wiele radości dostarczy przemienne prowadzenie takich ćwiczeń: dorosły pokazuje układ rytmiczny - dziecko naśladuje, dziecko pokazuje swój układ - dorosły kontynuuje.

4.3. Trening w przekładaniu zauważonych prawidłowości z jednej sytuacji na inną

W codziennych sytuacjach bezustannie dokonujemy przekładu. Działamy według słownych informacji i w drugą stronę - mówimy o tym, co było ważne w naszych czynnościach⁵. Na przykład chcemy upiec ciasto i czytamy przepis. Jeżeli nie przełożymy informacji słownej na czynności, ciasta nie będzie. Inna sytuacja: wyjaśniamy, jak dojść do sklepu. Gdy zainteresowany tym człowiek chce tam dotrzeć, musi słowa przełożyć na przestrzeń i poruszać się w niej zgodnie ze wskazówkami.

W szkole, nie tylko na lekcjach matematyki, dziecko musi ciągle dokonywać przekładu. Rozwiązując zadanie tekstowe zapoznają się z historią życia i pytaniem końcowym, następnie zawarte tam informacje musi przełożyć na język matematyki i zapisać w formie działania. Wystarczy ;eraz policzyć i odpowiedzieć na pytanie. Sprawdzanie poprawności rozwiązania wymaga znowu przekładu. Trzeba bowiem wrócić do historii życia. Takie przechodzenie z jednej dziedziny na inną jest dla dzieci trudne. Warto możliwie wcześniej kształtować u dzieci umiejętność korzystania z informacji zdobywanych w różnych dziedzinach.

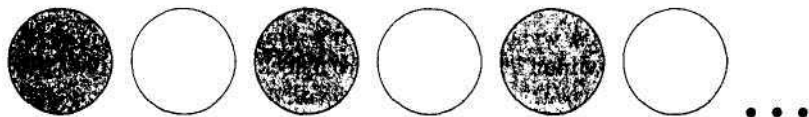
⁶ Zwraca na to uwagę J. S. Bruner (1978 s. 526 - 542).

Do tej serii ćwiczeń potrzebne będą te same przedmioty co poprzednio. Niektóre ćwiczenia dziecko wykonuje przy stole, inne na dywanie.

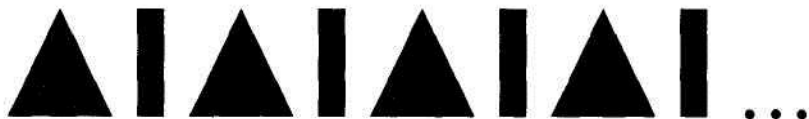


Proste przełożenie. Zaczynamy od prostych rytmów. Dorosły zwraca się do dziecka: *Sluchaj uważnie. Przemienne klaszcze i uderza w stół...*

Ułóż z tego, co masz na stole, rytm, który usłyszałeś. Żeby spełnić to polecenie, dziecko musi dokonać przekładu z informacji słuchowych na czynności manipulacyjno-wzrokowe. Z moich obserwacji wynika, że dzieci różnie przedstawiają ten sam rytm. Jedne koncentrują się na barwach dźwięków i układają tak:



Inne wolą różnicować słyszane dźwięki kształtem figur i układają:



Nie trzeba przeszkadzać. Niech dziecko układa tak, jak chce, byleby uwzględniło to, co istotne. Dopełnieniem będzie ćwiczenie odwrotne. Dorosły układa rytm na przykład taki:



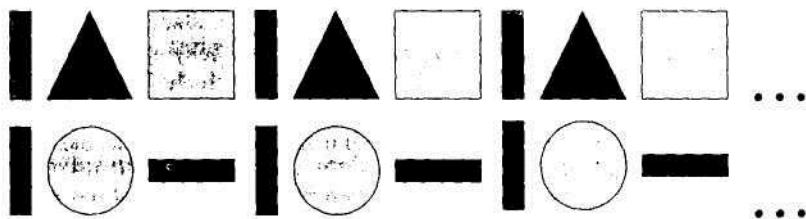
Proponuje dziecku: *Przeczytaj ten rytm, a potem wy klaszcz i wystukaj.* Następnie dorosły zasłania ułożony rytm, aby dziecko dokonało przekładu w swoim umyśle, bazując na pamięci.



Ze względu na wartości kształtujące należy takich ćwiczeń przeprowadzić wiele, także naprzemiennie. Dorosły układa rytm z przedmiotów lub go rysuje. Dziecko przekłada rytm na dźwięki. Zmiana ról: dziecko układa rytm, a dorosły go wystukuje, wyklaskuje, wytupuje. Potem w drugą stronę: dorosły wystukuje rytm - dziecko układa go z przedmiotów, dziecko wystukuje rytm - dorosły układa.

Złożone przekłady. Kiedy takie ćwiczenia są już dla dziecka łatwe, można przystąpić do trudniejszych. Dorosły pokazuje na przykład taki układ rytmiczny: stoi w lekkim rozkroku, skłon do przodu, wyprost, ręce w bok. Trzykrotnie powtarza te czynności, a potem zwraca się do dziecka: *Ułóż to,*

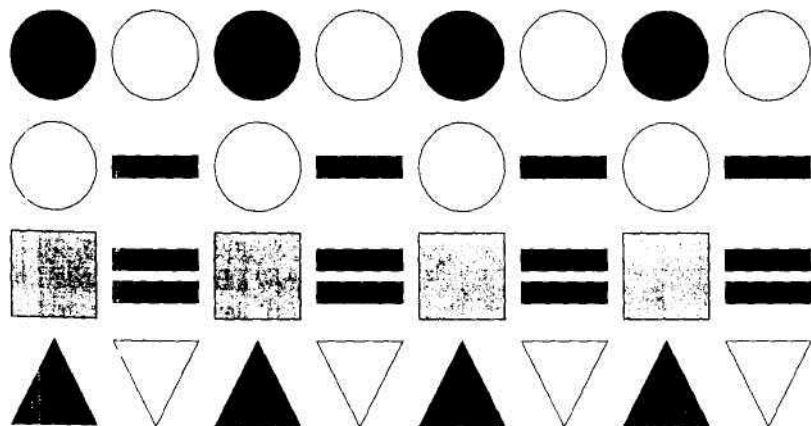
co pokazałem. Dzieci różnie interpretują, ale starają się zachować w układanych rytmach trzy powtarzające się elementy. Oto przykłady:



Dzieci nie potrafią wyjaśnić, dlaczego tak właśnie interpretują rytmy. Dlatego dorosły powinien akceptować to, co dziecko wykonało. Mówi więc: *Przeczytaj to, co ułożyłeś, a teraz zaśpiewaj albo wystukaj ułożony rytm.* W ćwiczeniu tym dziecko dokonuje przekładu dwa razy: z układu rytmicznego pokazanego ciałem na rytm ułożony z przedmiotów, a następnie na rytm dźwiękowy. Jest to trudne, ale warto takie i podobne ćwiczenia organizować, gdyż rozwijają one dziecięcy umysł. Trzeba jednak pamiętać, aby przekładanie rytmów odbywało się w takiej kolejności:

- ze świata dźwięków na ornamenty z przedmiotów i dalej na układy ruchowe,
- z układów ruchowych na układane ornamenty i dalej na rytmy klasyczne, stukane, śpiewane.

Jeszcze trudniejsze przekłady. Kolejna seria ćwiczeń sięga do dziecięcych odczuć. Dorosły zwraca się do dziecka: *Podskoczmy cztery razy. Połóż swoje dłonie na klatce piersiowej i przesun tak, abyś poczuł, jak bije twoje serce (sam czyni podobnie). Cisza - słuchamy... Podejdź do stołu i ulóż rytm, w jakim bije twoje serce.* Jest to dla dzieci fascynujące: wsłuchują się, a potem starannie układają swój rytm. Czynią to na różne sposoby:



Dorośli proponuje kolejno:

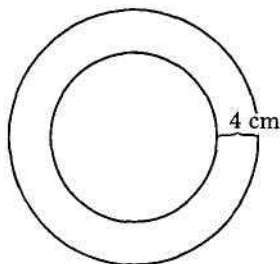
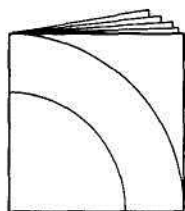
- *zaśpiewaj, jak bije twoje serce,*
- *wyklaszcz i wystukaj, jak bije twoje serce,*
- *pokaż swoim ciałem rytm bicia serca.*

Doświadczenia, które dzieci zgromadziły podczas ćwiczeń opisanych w tym i poprzednim rozdziale, będą stanowiły bazę dla dalszego kształcenia. Na nich osadzimy między innymi rozwijane umiejętności liczenia i mierzenia. Zaczniemy od uświadomienia dziecku, że czas organizuje się w rytm. Można go więc mierzyć i liczyć.

4.4. Rytmiczna organizacja czasu

Pierwsza grupa ćwiczeń pomoże dziecku uświadomić sobie stałe następstwo dni i nocy: po każdym dniu jest noc, a po nocy dzień. Jest to dla dzieci bardzo ważne. Zdarza się, że bronią się przed zasypianiem z obawy, *Że wszystko się skończy*. Pytają dorosłych: *Czy jutro wstanie słońce?* Po zapewnieniu: *Tak, na pewno*, spokojnie zasypiają.

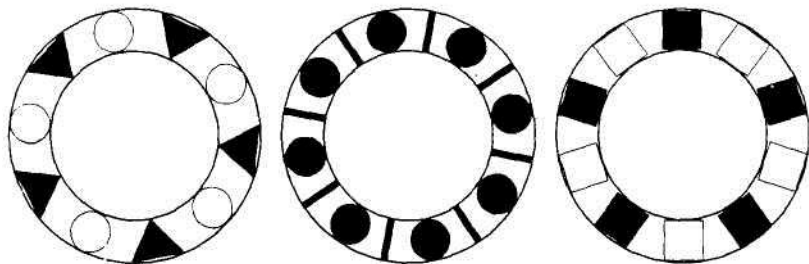
Do ćwiczeń potrzebne będą figury geometryczne z *Zestawu pomocy*, zwyczajne patyczki i okrąg wycięty z papieru taki jak na rysunku:



Dzień i noc. Dorosły i dziecko siedzą przy stole, z boku znajdują się potrzebne pomoce. Dorosły zwraca się do dziecka: *Zaczyna się dzień, słońce wstało. Jest rano. Słońce wędruje po niebie od wschodu do zachodu. Kończy się dzień i zaczyna noc.*

Jest noc. Księżyc świeci i mruga gwiazdki z nieba. Noc się kończy, bo słońce wstaje. Zaczyna się dzień. Słońce wędruje po niebie: od wschodu do zachodu. Zaszło już. Kończy się dzień i zaczyna noc...

Dorosły powtarza to opowiadanie jeszcze dwa, trzy razy i dziecko dostrzega stałe następstwo nocy i dni. Następnie dorosły proponuje: *Ułożymy kalendarz. Będzie się składał z dni i nocy. Mamy patyczki, kółka, kwadraty, trójkąty i prostokąty w różnych kolorach. Wybierz to, co będzie oznaczało dzień, a co noc. Kalendarz ułożymy na tym kole. Zaczynamy... Oto przykłady kalendarzy ułożonych przez dzieci:*



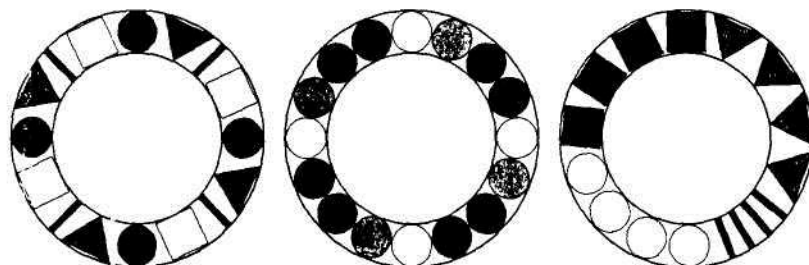
Podczas układania takich kalendarzy dziecko dokonuje przekładu: dostrzeżoną w opowiadaniu dorosłego regularność przedstawia w formie rytmu układanego na kole. Najważniejsze jest tu różnicowanie dni i nocy oraz uwzględnianie stałego następstwa. Mimo wykorzystywania różnych elementów, dziecko właśnie to potrafi wyrazić.

Po ułożeniu kalendarza, trzeba go koniecznie przeczytać. Dziecko wskazuje figury ułożonego ornamentu i mówi: *Dzień, noc, dzień, noc, dzień, noc...* Wskazywany rytm i wysłuchana przemienność słów pozwalają dziecku upewnić się o stałym następstwie dni i nocy. Po tych doświadczeniach dzieci zwykle zapewniają: *Po dniu jest noc, po nocy dzień. I tak będzie zawsze.*



Pory roku. Podobnie, jak w poprzednim ćwiczeniu, dorosły zaczyna opowiadać o aktualnej porze roku: *Teraz jest zima. Po zimie będzie wiosna. Jak się wiosna skończy, nastanie lato. Po lecie nadejdzie jesień. Jak skończy się jesień, znów będzie zima. Po zimie nadejdzie znów wiosna.*

Opowiadanie to dorosły powtarza jeszcze dwa, trzy razy, aby dziecko dostrzegło rytm i stałe następstwo pór roku. Potem proponuje: *Ułożymy kalendarz. Tym razem zaznaczymy na nim pory roku.* Pomysłowość dzieci jest duża. Oto przykłady:



Układając kalendarz dziecko dokonało następującego przekładu: z opowiadania wyodrębniło powtarzające się elementy i ułożyło je z przedmiotów według stałego następstwa. Dla podkreślenia tego trzeba koniecznie kalendarz przeczytać. Dziecko wskazuje ułożone elementy i czyta: *Wiosna,*

lato, jesień, zima, wiosna, lato, jesień, zima, wiosna, lato, jesień, zima...
Taki czytanie jeszcze raz uświadamia dziecku rytm pór roku i ich stałe następstwo.



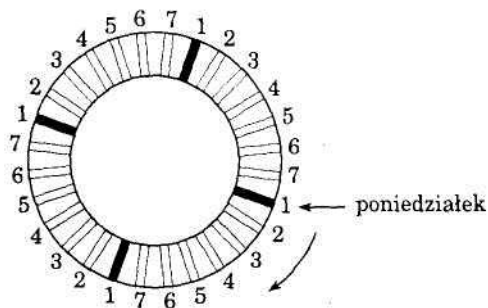
Dni tygodnia. Do tego ćwiczenia trzeba przygotować minimum 21 karteczek (może ich być 28: wielokrotność serii 7). Zapisać na nich: poniedziałek, wtorek, środa, czwartek, piątek, sobota, niedziela. (Jeżeli karteczek jest 21, to mają być 3 takie serie). Można także wyciąć nazwy dni tygodnia ze starych kalendarzy. Najlepiej, jeżeli pomoce te przygotowuje dorosły razem z dzieckiem. Jest to bowiem dodatkowa okazja do globalnego (całościowego) odczytywania nazw dni.

Dorosły siedzi naprzeciw dziecka. Obok na stole leżą karteczki i koło z poprzednich ćwiczeń. Dorosły rozpoczyna opowiadanie o dniach tygodnia, poczynając od aktualnego: *Dziś jest środa* (kładzie na kółku napis „środa”). *Po środzie będzie czwartek* (dokłada karteczkę „czwartek”) - *Po czwartku - piątek* (dokłada karteczkę). *Po piątku - sobota* (kładzie karteczkę). *Po sobocie - niedziela* (dokłada karteczkę). *Po niedzieli - poniedziałek* (kładzie karteczkę). *Po poniedziałku - wtorek* (dokłada karteczkę). *Po wtorku znowu środa* (dokłada karteczkę). *Myślę, że potrafisz dalej układać kalendarz, który składa się z dni tygodnia...*

Zwykle dziecko już umie dobierać i układać karteczki tak, żeby podkreślić stałe następstwo dni tygodnia. Jeżeli jest to dla dziecka trudne, dorosły układa następnych 7 karteczek, głośno wymieniając dni tygodnia. Pomoże to dziecku dostrzec stałe następstwo. Teraz już dziecko samodzielnie ułoży kalendarz.

Po ułożeniu kalendarza dorosły pyta: *Ile dni ma tydzień?* *Siedem* - odpowiada dziecko. Dorosły mówi: *Wymień nazwy dni tygodnia.* Jedno z moich dzieci powiedziało: *Poniedziałek, wtorek, środa, czwartek, piątek.* Nie wymieniło soboty i niedzieli. Na pytanie: *Dlaczego?* Wyjaśniło: *Bo w sobotę i niedzielę nie chodzę do przedszkola.* Dziecko zachowało się tak, jak wielu dorosłych, którzy, myśląc o tygodniu, mówią tylko o dniach roboczych.

Dorosły pyta: *Kiedy zaczyna się tydzień?* Dziecko zapewne odpowie: *W poniedziałek.* Dorosły na to: *Tydzień ma 7 dni, licząc poczynając od poniedziałku.* Przytrzymuje palcem kartkę „poniedziałek”, a dziecko liczy i ze zdziwieniem stwierdza, że po siedmiu dniach znowu jest poniedziałek. Po następnych siedmiu dniach znowu jest poniedziałek. Dorosły pyta więc: *Czy tydzień może zacząć się w środę?* Dziecko zapewne będzie protestować. Wówczas dorosły zaproponuje: *Sprawdźmy.* Palcem przytrzymuje karteczkę „środa”, a ono odlicza 7 dni i ze zdziwieniem stwierdza, że znowu pojawia się środa. Żeby ułatwić dostrzeżenie rytmu siódmkowego, warto w ten sposób sprawdzić pozostałe dni tygodnia. Na rysunku przedstawiony jest kalendarz i sposób odliczania dni tygodnia (na karteczkach są zapisane nazwy dni tygodnia; strzałki pokazują początek i kierunek liczenia).



Po tej serii ćwiczeń dzieci nie mają już kłopotów z różnicowaniem dni tygodnia i ustalaniem ich stałego następstwa. Zaczynają także rozumieć, że słowo tydzień ma dwa znaczenia: siedem kolejnych dni od poniedziałku do niedzieli (włącznie), a także każdy odcinek czasu liczący siedem dni (np. od środy do wtorku włącznie)⁶. Dla utrwalenia warto teraz nauczyć dziecko takiego np. wierszyka⁷:



Tydzień dzieci miał siedmioro:
- niech się tutaj wszystkie zbiorą.
Ale przecież nie tak łatwo
Radzić sobie z liczną dziatwą.
Poniedziałek już od Wtorku
Poszukuje kota w worku.

Wtorek Środę wziął pod brodę:
- Chodźmy sitkiem czerpać wodę.
Czwartek igłą w górze grzebie
I zaszywa dziury w niebie.
Chcieli pracę skończyć w Piątek,
a to ledwie był początek ...

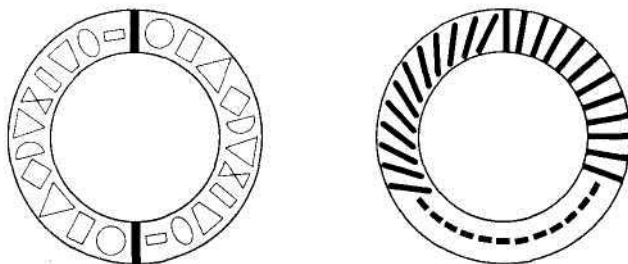
Jeżeli nauka wierszyka ma miejsce po opisanej serii ćwiczeń, dzieciom łatwiej dostrzec zawarty w nim rytm i harmonię.

Miesiące w roku. Do tej serii ćwiczeń trzeba przygotować 24 lub 36 karteczek (wielokrotność serii 12). Na każdej napisać nazwę miesiąca, żeby były 2 lub 3 takie serie. Nazwy miesięcy można wyciąć ze starych kalendarzy. Jeżeli dorosły przygotowuje pomoce razem z dzieckiem, będzie ono miało okazję do globalnego czytania.

Na stole leżą figury geometryczne i koło z poprzednich ćwiczeń. Dorosły zwraca się do dziecka: *Teraz jest październik. Zaczynamy układać kalendarz (kładzie na kółku karteczkę „październik”). Po październiku przyjdzie listopad (kładzie kartkę). Po listopadzie - grudzień (karteczka). Po grudniu - styczeń (karteczka). Po styczniu - luty (karteczka). Po lutym - marzec (karteczka). Po marcu - kwiecień (karteczka). Po kwietniu - maj (karteczka). Po maju - czerwiec (karteczka). Po czerwcu - lipiec (karteczka). Po lipcu - sierpień (karteczka). Po sierpniu - wrzesień (karteczka). Po wrześniu - znów październik (karteczka)... Myślę, że potrafisz układać dalej kalendarz z miesięcy...* Dzieci ułożyły kalendarze. Oto przykłady:

⁶ Problem ten omawiają E. Puchalska i Z. Semadeni (1985, s. 378)

⁷ Jest to wiersz J. Brzechwy *Tydzień*. Można także uczyć dzieci wierszy *Szyla baba worek* (J. Brzechwa), *Klub dwunastu miesięcy* (T. Sliwiak).

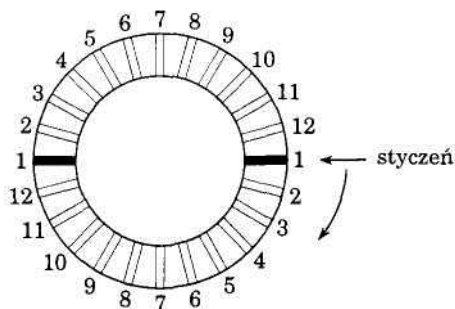


W pierwszym kalendarzu dziecko układało figury i różnicowało każdy miesiąc kształtem lub ułożeniem figury, a także zaznaczało stałe następstwo miesięcy. W drugim kalendarzu dziecko pokazało, że rok ma 12 miesięcy i po każdym roku następuje nowy, który ma także 12 miesięcy.

Podobnie, jak przy dniach tygodnia, dorośli pyta: *Ile miesięcy ma rok?...* *W którym miesiącu rozpoczyna się rok?...* Dziecko odpowiada: *Rok ma 12 miesięcy i rozpoczyna się w styczniu.* Dorosły: *Sprawdzamy.* Palcem przytrzymuje karteczkę z napisem „styczeń”, a dziecko odlicza 12 miesięcy i stwierdza, że następny miesiąc to znowu styczeń. Odlicza 12 miesięcy

i ponownie stwierdza, że następny miesiąc, to znowu styczeń itd. ... Dorosły pyta: *Czy rok może się rozpocząć pierwszego września?* Usłyszy zapewne: Nie. Niektóre dzieci są zdania, że nowy rok może rozpocząć się 1 września. Mają rodzeństwo, które w tym dniu rozpoczyna nowy rok szkolny. Dorosły proponuje: *Sprawdzamy.* Przytrzymuje palcem karteczkę „wrzesień”, a dziecko odlicza 12 miesięcy. Okazuje się, że rok może rozpocząć się od każdego miesiąca i obejmuje 12 miesięcy.

Na rysunku przedstawiam odliczanie miesięcy dla ustalenia stałości następstwa i dwunastkowego rytmu (na karteczkach są zapisane nazwy miesięcy, a strzałki pokazują kierunek liczenia).



Po tych doświadczeniach dzieciom łatwiej zrozumieć, że słowo rok może znaczyć „rok kalendarzowy”, a więc od 1 stycznia do 31 grudnia, jak

i okres 365 dni⁸. Trzeba pamiętać, że uczenie wierszyków ułatwia zapamiętywanie nazw miesięcy. Dziecko zwraca uwagę na rytm wiersza i jego melodię.

Z przedstawionych ćwiczeń wynika także, jak bardzo skomplikowany jest pomiar czasu:

- dni i noce - to układ dwójkowy,
- pory roku - to układ czwórkowy,
- dni w tygodniu to - układ siódmkowy,
- miesiące w roku liczy się w układzie dwunastkowym.

Opisane ćwiczenia pozwolą dziecku zorientować się w tym wszystkim. Układane na kole kalendarze pozwolą mu także zobaczyć ciągłość czasu i „spojrzeć” w stronę nieskończoności.

• **Konstrukcja kalendarzy, którymi posługują się dorośli.** Na stole znajduje się: kalendarz z kartkami do wrywania, kalendarz w formie notesu, kalendarze ścienne w różnych ujęciach graficznych. Dorosły pokazuje to wszystko i wyjaśnia: *Na tym zapisujemy czas - to są różne kalendarze. Obejrzyj je i powiedz: w czym są one podobne? Co w nich jest podobnego?*

Nie radzę stawiać pytania: *Czym się one różnią?, gdyż uwaga dziecka będzie skierowana na rzeczy nieistotne. A przecież zależy nam, aby dziecko mimo różnorodności dostrzegło to, co wspólne: dni, tygodnie, miesiące a także ciągłość czasu. Z doświadczeń wynika, że dzieci bardzo szybko orientują się, w jaki sposób ważne informacje zapisuje się w kalendarzach. Można więc wspólnie znaleźć daty atrakcyjne dla dziecka: dzień urodzin, imienin własnych, a także rodziców itd.*

Przeprowadzenie opisanych w tym rozdziale ćwiczeń ułatwi dzieciom zrozumienie tego, co w szkole będzie wymagane. Dzieci lepiej będą rozumiały otaczający je świat, a także umowy dotyczące pomiaru czasu.

4.5. Planowanie i prowadzenie zajęć z dziećmi w przedszkolu oraz w szkole

Z rytmów wywodzą się czynności matematyczne dzieci, dlatego realizację zajęć z tego cyklu należy zaplanować możliwie wcześniej. Najlepiej *we wrześniu*, równoległe do kształtowania orientacji przestrzennej. Jedynie ćwiczenia pt. „Rytmiczna organizacja czasu” można zaplanować *na styczeń*. Początek roku kalendarzowego jest dobrą okazją do zapoznania dzieci z problemem mierzenia czasu.

Z moich doświadczeń wynika, że ćwiczenia z układaniem rytmów i przekładaniem zauważonych regularności, najlepiej zorganizować na podłodze

⁸ Na fakt ten zwracają uwagę E. Puchalska i Z. Semadeni (1985, s. 378).

(dywanie). Dzieci usiądą wówczas w głębokim półkolu, co pozwala nauczycielce czuć nad przebiegiem ćwiczeń. Może także na środku półkola przedstawiać rytmy z dużych krążków i lasek gimnastycznych. Dzieci obserwują, a potem układają swoje rytmy z drobnych elementów, dlatego każde musi dysponować dwiema kartkami z bloku rysunkowego (mogą być też tekturowe podkłady). Na jednej dziecko rozłoży i posegreguje figury, na drugiej będzie układało wzór. Taka organizacja ułatwia dzieciom wykonanie ćwiczeń ruchowych: mogą zwyczajnie wstać, pokazać ćwiczenie rytmiczne, usiąść i ułożyć rytm. Zajęcia z tej serii trwają do pół godziny.

• **Rytmiczna organizacja czasu.** Zabawy z tego cyklu są nieco dłuższe. Najlepiej je prowadzić tak⁹:

- dzieci stają w kole i każde z nich pełni kolejno rolę: dnia i nocy, pory roku, dnia tygodnia, miesiąca w roku. Można dzieci oznaczyć kolorowymi szarfami (do ćwiczeń „dzień - noc” oraz „pory roku”) lub kartkami z nazwami dni tygodnia i miesięcy w roku,

- w takim kręgu wyraźnie widać regularności, które inspirują dzieci do formułowania uogólnień,

- układanie kalendarzy na papierowych okręgach (obręczach, kółkach od sersa) odbywać się może na podłodze lub przy stolikach.

Zalecam organizowanie zajęć z dziećmi na podłodze. Nauczycielce łatwiej czuć nad ich przebiegiem. Dzieci mniej się męczą: mogą kucnąć, usiąść, zmienić położenie nóg, a nawet położyć się na brzuchu. Swobodna zmiana pozycji nie przeszkadza, a dzieci są bardziej skupione. W dostrzeganiu regularności i układaniu kalendarzy pomaga dyskretna muzyka np. *Cztery pory roku* Vivaldiego.

⁹ Szczegółowy opis zajęć w przedszkolu i klasie zerowej znajduje się we *Wkładkach Matematycznych* czasopisma *Wychowanie w Przedszkolu* Nr 5 i 6 (1993).



5. Liczenie

5.1. O rozwoju dziecięcego liczenia

Liczenie wywodzi się z rytmu i gestu wskazywania. Można się o tym przekonać w takiej sytuacji: dziecko ma już 8 miesięcy, siedzi pewnie i rozgląda się ciekawie. Wyciąga rękę w geście wskazywania i skłania dorosłego, aby popatrzył na obiekt budzący dziecięcą ciekawość. Tak długo pokazuje, aż dorosły popatrzy w tamtą stronę i coś powie. Wszyscy dorośli zachowują się podobnie. Także wyciągają rękę i pytają: *Ta? (To? Ten?)* Upewniwszy się, podają nazwę obiektu. Jeżeli znajduje się tam więcej niż jeden obiekt, używają także liczebników i stosują je jako zastępcze nazwy przedmiotów. Na przykład mówią: *To jabłko i to jabłko. Jeden, dwa. Dwa jabłka.* Towarzyszy temu zwykle gest wskazywania. Taki jest początek liczenia. Trzeba jednak sześciu lat intensywnych ćwiczeń, aby w umyśle dziecka ukształtowały się następujące umiejętności:

- liczenie obiektów i odróżnianie prawidłowego liczenia od błędnego,
- dodawanie i odejmowanie, najpierw na konkretach, potem na palcach i wreszcie w pamięci,
- ustalanie, gdzie jest więcej, a gdzie mniej przedmiotów.

Żeby nie pomylić tych umiejętności z tym, czego dziecko będzie się uczyło w szkole, nazywam je **dziecięcym liczeniem**. Wiele wskazuje na to, że dziecięce liczenie kształtuje się w umyśle dziecka w sposób podobny do tego, w jakim opanowuje ono gramatykę języka ojczystego. W obu wypadkach istotną rolę odgrywa wcześniej rozwijająca się zdolność do wychwytywania prawidłowości¹.

Wiadomo, że małe dziecko wcześniej rozumie mowę niż wypowiada zdania. Dorośli potrafią porozumieć się już z półtorarocznym dzieckiem, chociaż mówi ono zaledwie kilka słów. Kiedy dziecko podchodzi do stołu,

¹ Podkreśla to Gelman R, Gallistel C. R. (1978). Wspomina o tym także M. Donaldson (1986). Piszę o tym szerzej w cytowanej książce *Dzieci ze specyficznymi trudnościami...* (1997, s. 26 - 46). Problem ten omówiłam w poprzednim rozdziale.

pokazuje jabłko i mówi: *Daj*, doskonale wiadomo, co należy zrobić, aby zaspokoić dziecięce pragnienie.

Porozumienie jest możliwe, bo w umyśle dziecka ukształtowały się już schematy komunikowania się w zakresie najważniejszych spraw. Na początku dziecko używa ich porozumiewając się w języku niewerbalnym: gestami, mimiką, ruchem ciała i gdzieś tam wstawia słowo. W miarę rozwoju schematy te wypełniają się słowami. Co więcej, słowa układają się w komunikaty zgodne z gramatyką języka ojczystego. Jest to możliwe dzięki temu, że dorośli wręcz zalewają dziecko słowami; od urodzenia mówią do niego, zachęcają do powtarzania słów, nagradzają za każdą próbę porozumienia się.

Gdyby dorośli tak samo się starali rozwijać dziecięce liczenie, kształtowanie tych ważnych umiejętności odbywałoby się znacznie szybciej. Badania wykazują, że i tutaj dzieci najpierw przyswajają sobie prawidłowości, których należy przestrzegać przy liczeniu. Jednocześnie, choć powoli, uczą się liczebników i posługują się nimi licząc różne obiekty.

Oczywiście nie wszystko dzieje się od razu. Najpierw **dziecko wyodrębnia z otoczenia to, co chce policzyć**. Może to uczynić wzrokiem albo gestem. Potem **dotyka lub wskazuje przedmioty i określa je liczebnikami**. Na początku nie przeszkadza mu, że poznało dopiero dwa słowa do liczenia: jeden, dwa. Wymienia je na przemian i pokazuje liczne przedmioty. Często na rytm dotykania nakłada mu się rytm oddechu i rytm bicia serca, dlatego niektórych przedmiotów dotyka więcej niż jeden raz.

W miarę ćwiczenia dziecko dąży do precyzji, zwiększają się bowiem jego możliwości poznawcze. **Licząc, stara się przestrzegać reguły jeden do jednego: jeden liczony przedmiot, jeden gest wskazywania i jeden wypowiedziany liczebnik**. Zna już więcej liczebników i dotykając przedmiotów, mówi np. *Jeden, dwa, pięć, siedem, jeden, dwa itd.* Dbą już o to, aby tak policzyć wszystkie wyodrębnione przedmioty. Gdy skończy liczyć, a dorosły spyta: *Ile tu jest?* Dziecko zaczyna ponownie liczyć. Czyni tak po to, aby pokazać dorosłemu rytm liczenia. Pytanie: „Ile?” odnosi się na tym etapie rozwoju nie do liczebników, lecz do czynności liczenia. Dlatego dziecko często mówi: *Dużo, bo długo liczyłem. Mało, bo krótko liczyłem.*

Jeżeli dziecko ma okazję do częstego liczenia, szybko **zwiększa nie tylko zasób zapamiętywanych liczebników, ale także dbałość o wymienianie ich we właściwej kolejności**. Dlatego nie przeszkadza mu już, że liczone przedmioty nie są ułożone w szeregu. Może policzyć także wtedy, gdy są zgrupowane, bo licząc porządkuje je poprzez wskazywanie i wymienianie liczebników.

Dorośli nie zdają sobie sprawy, jak wiele doświadczeń w liczeniu dziecko musi zebrać, aby określić liczebnikiem, ile jest policzonych przedmiotów.

Musi między innymi wiedzieć, że **ostatni wypowiedany liczebnik ma podwójne znaczenie:**

- **oznacza ostatni liczony przedmiot**, np. to jest dziesiąty kasztan,
- **określa liczbę policzonych przedmiotów**, np. jest dziesięć kasztanów.

Na początku najważniejsze są osobiste doświadczenia dziecka. Widząc, jak liczy dorosły i słysząc ostatni wypowiedany przez niego liczebnik, jeszcze nie wie, ile jest policzonych przedmiotów, dlatego samo chce je policzyć. Dopiero po wielokrotnym doświadczeniu rytmu liczenia, wymieniając liczebniki, wie: *Jest tyle*. W miarę ćwiczenia liczebniki nasycają się treścią. Stopniowo dziecko zaczyna rozumieć, że na przykład słowo „siedem” oznacza siódmy liczony przedmiot i siedem policzonych przedmiotów. W tym czasie nie przeszkadza dziecku także to, że przedmioty, które postanowiło policzyć, różnią się od siebie np. kolorem. Jeżeli znajdują się blisko siebie, na wspólnym terytorium, liczy je razem. Może więc powiedzieć: *Jest ich tyle*. **Licząc je, nie bierze pod uwagę różnic jakościowych.**

Stosunkowo późno dziecko zaczyna rozumieć, że **wynik liczenia nie zależy od tego, czy liczy „od początku”, czy „od końca”**. Ważne jest, aby policzyć wszystkie przedmioty. Często przeszkadzają mu dorośli tłumacząc: *Liczy się od lewej do prawej*. Wydaje się im, że w liczeniu jest tak, jak w czytaniu „od lewej do prawej”. Takie naciski są wręcz szkodliwe. Liczenie - to nie czytanie, nie wolno tego mylić.

Do opisanych tu prawidłowości liczenia² dziecko musi dojść w wyniku samodzielnych doświadczeń. Jestem przekonana, że nie ma sensu wyjaśniać dziecku, jak się liczy. Ono i tak nie zrozumie tego, co tłumaczy dorosły. Trzeba zachęcać dziecko do liczenia, pokazywać, jak się liczy, liczyć razem z nim, podpowiadać dziecku liczebniki itd. W trakcie takiego treningu dziecko samo zbuduje swój schemat liczenia. Dzieci przedszkolne, a szczególnie sześciolatki, muszą bardzo często liczyć, aby w ich umysłach taki schemat się ukształtował. Bez umiejętności liczenia sukcesów szkolnych nie będzie.

5.2. Zabawy i zadania sprzyjające kształtowaniu umiejętności liczenia

Nie ma wątpliwości, że dziecko musi mieć wiele, bardzo wiele okazji do rachowania, aby w jego umyśle ukształtowała się umiejętność liczenia i rozróżniania liczenia błędnego od poprawnego. Gdy dziecko dostrzeże błąd w liczeniu, to wie, jakich prawidłowości trzeba przestrzegać.

² Prawidłowości te, w postaci zasad liczenia, wyodrębniły R. Gelraan i Gallistel C. R. (1978). Słów kilka na ten temat podają R. Vasta, M. M. Haith, S. A. Miller (1995, s. 96 - 298). Przedstawione prawidłowości dotyczące rozwoju dziecięcego liczenia zweryfikowałam, prowadząc wśród dzieci polskich badania, które przedstawiam w książce *Dzieci ze specyficznymi trudnościami...* (1997, s. 22 - 40).

Nie sposób w rozdziale tym opisać setek ćwiczeń. Dlatego przedstawię wskazówki, według których należy organizować dla dziecka sytuacje sprzyjające kształtowaniu tych umiejętności. Nie będzie to trudne. Wystarczy, aby dorosły zapamiętał taki tok postępowania:

1. Na początku każdego ćwiczenia należy **gestem lub wzrokiem wyodrębnić obiekty do policzenia**. Na przykład: *To są jabłka* (gest określający je), *Tam są kaczk* (gest wskazujący), *Tu leżą klocki* (spojrzanie i gest obejmujący wszystkie);

2. Następnie trzeba spytać: *Jak myślisz, ile ich jest?* Jeżeli dziecko odpowie *Dużo*, *Mało*, dorosły mówi: *Ile? Określ liczbą*. Ma to **skłonić do szacowania**. Podana przez dziecko szacunkowa liczba jest dla dorosłego informacją, że skierowało uwagę na pokazywane obiekty i wie, czego się od niego oczekuje. Szacując dzieci wypowiadają liczebniki często dalekie od liczby przedmiotów. Mówią na przykład: *Sto*, a przedmiotów jest kilka: *Pięć*, a obiektów do policzenia jest bardzo dużo. Nie trzeba protestować. Dziecko szacując ma posłużyć się liczbą i o to chodzi. W miarę treningu szacowanie będzie bardziej precyzyjne;

3. Teraz dorosły proponuje: *Policz*. **Nie wolno dziecku przeskadzać w liczeniu**: przerywać, poprawiać, skłaniać, by zaczęło od początku itd. Ono stara się liczyć najlepiej, jak potrafi. A że jego umiejętności są jeszcze niewielkie, liczy w taki właśnie sposób. Dorosły ma pochylić się nad dzieckiem i obdarzyć je uwagą. Najlepiej, jeżeli spogląda uważnie na czynności dziecka i podpowiada „zapomniane” liczebniki;

4. Przeszedł czas na **pokaz prawidłowego liczenia**. Dorosły zwraca się do dziecka: *Popatrz, jak ja liczę. Pomóż mi. Policzymy razem*. Jeżeli umiejętności dziecka są jeszcze niskie, dorosły układa przedmioty szeregiem, aby podkreślić rytm liczenia. Wskazuje każdy liczony przedmiot wyrazistym gestem i wymienia liczebnik (tak jakby nadawał przedmiotowi „liczebnikową” nazwę): *Jeden, dwa, trzy, cztery...* Kończąc liczenie, akcentuje ostatni liczebnik mówiąc na przykład: *... Czternaście. Jest czternaście kasztanów*. W wypadku, gdy dziecko już sprawnie liczy i tylko „zapomina” niektóre liczebniki, nie trzeba układać szeregami przedmiotów do policzenia. Wystarczy, jeżeli dorosły pokaże wszystkie gestem, a potem policzy, wskazując każdy. Na koniec zaakcentuje ostatni liczebnik tak, aby było wiadomo, że kasztanów jest na przykład czternaście.

Ćwiczenia w liczeniu należy prowadzić w następujący sposób. Dziecko ma liczyć wszystko dookoła: jabłka w koszyku, klocki wysypane na podłogę, książki stojące na półce, drzewa rosnące wzdłuż alejki, kaczk pływające po stawie. Można także urządzić „inventaryzację” i policzyć wszystko, co się znajduje w domu, przedszkolu. Dobrze jest wiedzieć, ile jest krzesel, garnków w kuchni, ręczników na półce itd.

Warto także przeprowadzić serie ćwiczeń ułatwiających dziecku zrozumienie specjalnej roli ostatniego liczebnika. Dorosły proponuje:

- liczenie „znikających” obiektów: są nimi dźwięki (klaskanie, stukanie,

rytmiczne uderzenia w cokolwiek), przejeżdżające samochody, pasażerowie wsiadający do odjeżdżającego autobusu itd.,

- liczenie wkładanych do pudełka (woreczka, szuflady) drobnych przedmiotów, a następnie ustalanie, ile ich tam jest.

W obu sytuacjach liczone obiekty znikają z pola widzenia dziecka, ale w pamięci pozostaje ostatni wypowiedziany liczebnik. Określa on wyraziście, ile jest policzonych przedmiotów.

Jednocześnie **trzeba organizować dziecku sytuacje pomagające zrozumieć, że wynik liczenia nie zależy od kierunku liczenia oraz od tego, czy się przedmioty przestawilo, czy też nie**. Oto kilka przykładów:

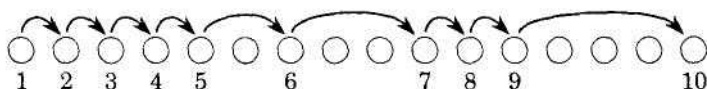
- Dorosły proponuje: *Policz książki na półce... Doskonale. Jest ich piętnaście*. Przeszawia kilka książek (dziecko to widzi) i pyta: *Jak myślisz, ile jest teraz książek na półce?* Nie trzeba się dziwić, jeżeli dziecko na nowo zacznie liczyć. Musi wielokrotnie doświadczyć podobnych sytuacji, aby zrozumieć, że tego typu zmiany nie mają wpływu na wynik liczenia. W podobny sposób należy postępować przy liczeniu ułożonych szeregami patyczków, klocków, samochodów - zabawek itp.
- Dorosły sprząta, a dziecko mu pomaga. Ustawił rzędem krzesła do odkurzania. Proponuje: *Policz*. Przygląda się, z której strony dziecko rozpoczęło liczenie. Następnie pyta: *Jakbyś policzył z tej strony* (pokazuje przeciwną), *to także krzesel będzie sześć?* Znowu nie należy się dziwić, gdy dziecko sprawdza licząc od tyłu. Musi to zrobić kilkakrotnie w różnych sytuacjach, aby dojść do wniosku, że wynik liczenia nie zależy od tego, czy się liczy „od początku”, czy „od końca”.
- Dobrą okazją do takich ćwiczeń może być spacer. Na przykład dziecko policzyło drzewa z lewej strony alejki, poczynając od jej początku. Dorosły pyta: *Ciekawe, czy jakbyś policzył drzewa poczynając od końca, będzie ich tyle samo? A może nie?* Dobroczynny wpływ na lepszą świadomość ma sytuacja, gdy trzeba drugiemu człowiekowi coś wytłumaczyć. Wiedzą o tym dorośli wspominając: *Zrozumiałem dopiero wtedy, gdy o tym głośno powiedziałem*. Dzieci są bardzo rzadko w sytuacji, gdy mogą o czymś opowiedzieć, coś wyjaśnić, czegoś nauczyć. Dorośli nie lubią, gdy ich dziecko poucza. Karcą więc je: *Nie wymądrzaj się*.

Miś uczy się liczyć. W *Zestawie pomocy* jest błękitny miś. Można zorganizować sytuację, w której dziecko będzie uczyło misia liczyć. Może ona wyglądać tak:

1. Dorosły stawia misia³ przed dzieckiem (miś patrzy na dziecko) i mówi: *Czy ty wiesz, że nasz miś nie umie liczyć? Pokażę ci to. Tu są kasztany (mogą być guziki, kamyki, ziarna dużej fasoli itp.). Jest ich szesnaście. Ułożymy je w szeregu, żeby było mu łatwiej, bo błękitny miś nie jest sprytny (układają).*

³ Przypominam, że błękitnego misia trzeba wetknąć w grudkę plasteliny. Stoi wtedy pewnie i nie przewraca się. Miś może także leżeć na stole; dziecko na niego patrzy i rozmawia z nim.

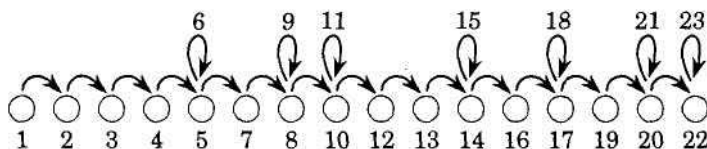
2. Miś liczy tak (kółka - to kasztany, strzałki pokazują ruch ręki, a cyfry - nazwy wymawianych liczebników):



Zaczyna prawidłowo, a potem przeskakuje. Żeby to pokazać, dorosły przyjmuje rolę misia. Misiową łapką dotyka kasztany i wymienia liczebniki. Po tej demonstracji dorosły pyta: *Dobrze liczy?* Sześciolatki już w trakcie misiowego liczenia protestują i wyjaśniają mu, jak trzeba liczyć.

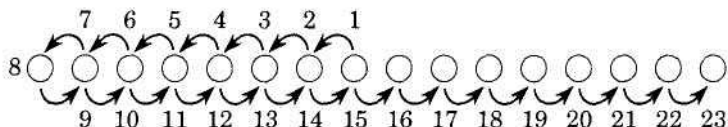
Jeżeli dziecko milczy, wystarczy powiedzieć: *Co złego zrobił miś?... Powiedz mu, jak się liczy... Naucz misia liczyć...* Sytuacja ta sprzyja słownemu określaniu prawidłowości, których trzeba przestrzegać przy liczeniu.

3. Dorosły wyrównuje kasztany tak, aby tworzyły szereg i mówi: *Może miś już się nauczył liczyć? Niech pokaże, jak liczy.* Bierze misia i przedstawia taki sposób liczenia (tak jak na poprzednim rysunku: strzałki pokazują gest liczenia, a pętelki - że kasztan liczony jest dwukrotnie):



Gdy miś policzył kasztany tak jak na rysunku, dorosły pyta: *Dobrze liczył?... Powiedz, co tym razem złego zrobił miś?... Naucz misia, jak się liczy?... Wyjaśnij mu...* Dzieciom bardzo podoba się pouczanie misia, chętnie tłumaczą mu prawidłowości i pokazują, jak się liczy.

4. Dorosły znowu porządkuje kasztany, zapewniając, że: *Miś już umie liczyć.* I pokazuje taki sposób liczenia misia:



Tym razem miś zaczął liczyć od środka i wszystko byłoby dobrze, gdyby „nie zakreślił” i nie liczył ponownie kasztanów.

Zdecydowana większość sześciolatek potrafi dostrzec ten błąd i wyjaśnić misiowi, jak się liczy. Pokazuje mu także wzór prawidłowego liczenia. I oto chodzi. Kończąc chęć podkreślić:

- **jeżeli dziecko nie widzi błędów w misiowym liczeniu, to ćwiczeń było za mało; trzeba powtórzyć opisane ćwiczenia i przeprowadzić wiele podobnych,**

- **gdy dziecko dostrzeże błędy i potrafi misiowi wyjaśnić, jak się liczy, należy zachęcać do liczenia w coraz szerszym zakresie.**

Nie trzeba się spodziewać, że dziecko opanuje umiejętność liczenia przedmiotów w krótkim czasie, po kilku zaledwie ćwiczeniach. Trening w liczeniu będzie skuteczny, jeśli dziecko będzie liczyło każdego dnia, przy każdej okazji. Potrzebne są także specjalne zajęcia sprzyjające uświadomieniu tych wszystkich prawidłowości, o których pisałam w tym rozdziale. Na tym nie koniec. W następnych rozdziałach opiszę wiele innych typów ćwiczeń. Liczenie będzie tam jednak traktowane jako czynność towarzysząca kształtowaniu różnych pojęć i umiejętności.

5.3. Dodawanie i odejmowanie: od rachowania konkretnych przedmiotów, przez liczenie na palcach, do pamięciowego wyznaczania sumy i różnicy

Dodawanie i odejmowanie mieści się w tym, co rozumiemy przez dziecięce liczenie. Nabywanie tych umiejętności łączy się z nauką liczenia. Najważniejsze znaczenie ma tu proces odrywania się od konkretów. Można w nim wyróżnić następujące etapy:

1. Dziecko bardzo wczesnie interesuje się zmianami typu dodać i odjąć. Obserwując czynność dokładania (dosuwania), stwierdza: *Dużo* i cieszy się, że dostało więcej. Widząc ubywanie (odsuvanie, zabieranie), protestuje, bo ma mniej. Jest więc skłonne policzyć, ile jest po każdej takiej zmianie. Liczy oczywiście tak, jak potrafi.

2. Kolejny etap jest mocno związany z manipulacją typu dodać i odjąć. Przy dodawaniu dziecko musi samo dołożyć (dosunąć, zsunąć razem) przedmioty do siebie, aby policzyć, ile ich jest po tej czynności. Przy odejmowaniu musi odłożyć (odsunąć, zabrać) przedmioty i policzyć, ile ich zostało. Ustala wynik dodawania i odejmowania, kierując się zasadą: *Muszę je policzyć wszystkie*⁴.

3. Osiągnięcie wyższego poziomu umiejętności będzie dla dziecka łatwiejsze, jeżeli dorosły pokaże, jak się liczy na palcach⁵. Na początku mają to być ćwiczenia w **liczeniu palców**. Potem trzeba pokazać, że **przedmioty można zastępować palcami**. Prostowane palce przedstawiają czynność dokładania, dosuwania, zsuwania przedmiotów. Zginane palce

⁴ Ten i następne etapy kształtowania umiejętności dodawania i odejmowania omówił szczegółowo E. Gray na sympozjum naukowym dydaktyków matematyki, Jastrzębia Góra, czerwiec 1996, zorganizowanym przez Z. Semadeniego z Instytutu Matematyki Uniwersytetu Warszawskiego. Ustalenia te są zgodne z tym, co przedstawiłam.

⁵ O liczeniu na palcach, a także o ograniczeniach poznawczych takiego liczenia piszę szerzej w cytowanej książce *Dzieci ze specyficznymi trudnościami ...* (1997, s. 40 - 46).

zaś - czynność odsuwania, odkładania, odejmowania przedmiotów. Po każdym takim ruchu dziecko liczy palce i określa wynik dodawania i odejmowania. Liczenie na palcach jest niezwykle ważne: pozwala dziecku łatwiej pokonać drogę od konkretów do liczenia w pamięci, a więc do abstrakcji.

4. Następnym próg, który dziecko musi pokonać, wiąże się z doliczaniem i odliczaniem. Chodzi o to, aby zamiast dążyć do policzenia wszystkich przedmiotów (palców), dziecko mogło tylko doliczyć te dodane lub odliczyć odejmowane. Żeby tak się stało, musi już ujmować globalnie małe liczebności. Na przykład:

- dorosły wyrzucił dwie kostki, na jednej jest 5, na drugiej 3, pyta: *Ile jest razem?* Dziecko, które potrafi globalnie ująć liczbę kropek, patrzy na kostkę z pięcioma kropkami, nie liczy ich (wie, że jest pięć) i tylko dolicza trzy kropki z drugiej kostki, aby ustalić, że razem jest osiem,

- dorosły położył na stole 9 kasztanów i odsunął 4, pyta: *Ile pozostało?* Dziecko, patrzy na odsunięte kasztany i nie liczy ich (ujęło je globalnie i wie, że jest ich cztery), wystarczy mu, że policzy pozostałe, aby znać wynik odejmowania.

Tę fazę kształtowania się umiejętności dodawania i odejmowania charakteryzuje zasada: „**doliczani lub odliczam i już znam wynik**”. Dotyczy to także liczenia na palcach, patyczkach, kamykach i innych zbiorach zastępczych. Jest to wyraźny krok naprzód w rozwoju dziecka.

5. Ukoronowaniem jest **liczenie w pamięci**. Dziecko nie musi już liczyć przedmiotów ani zbiorów zastępczych. Nie potrzebuje także doliczać lub odliczać, aby ustalić wynik dodawania i odejmowania. Przechodzenie na poziom rachowania w pamięci trwa długo, jest bardzo złożone i przebiega stopniowo. Zaczyna się od łatwych przypadków, np.: $2 + 3$, $5 + 1$, $4 - 1$, $5 - 2$. Jeżeli wcześniej dziecko ujmowało liczbę elementów globalnie, takie działania stara się obliczać w pamięci. W trudniejszych przypadkach dzieci pomagają sobie jeszcze palcami, kiwaniem głową i wyobrażaniem sobie czynności doliczania i odliczania.

Chcę podkreślić, że **dziecko przechodząc przez opisane etapy musi wykonać setki obliczeń. Im trening będzie intensywniejszy i mądrzej prowadzony, tym dziecko szybciej pokona drogę do liczenia w pamięci.**

W szkole wymaga się od dzieci liczenia w pamięci. Tylko w trakcie pierwszych tygodni nauki nauczycielka pozwala manipulować przedmiotami. Także na kilkunastu pierwszych stronach dziecięcego zeszytu ćwiczeń zadania są przedstawione tak, że wystarczy palcem policzyć narysowane tam obiekty. Bardzo szybko przechodzi się na symboliczny zapis działań ($4 + 3 =$, $7 - 2 =$, $3 + 2 + 3 =$ itd.) i wymaga się, aby dziecko sprawnie je wykonało. A do tego jest konieczne rachowanie w pamięci. Niektóre nauczycielki nawet zakazują liczenia na palcach. Chcą w ten sposób zmusić dzieci do oderwania się od konkretów. Nie zdają sobie

sprawy z tego, że jeżeli dziecko nie potrafi liczyć w pamięci, to taki *zakaz* tylko zaszkodzi. Dziecko liczące na zbiorach zastępczych lub, co gorsza, tylko na konkretnych przedmiotach, po prostu zrezygnuje z rachowania. Nie potrafi przecież wykonać tego, co przerasta jego możliwości. Przestanie liczyć i będzie beczynn timer czekać, aż policzą inne dzieci.

5.4. Ćwiczenia i zabawy rozwijające umiejętność dodawania i odejmowania

Zgodnie z przedstawionymi wcześniej prawidłowościami trzeba zacząć od sytuacji, w których dziecko może manipulować przedmiotami i ustalać, ile ich jest po dodaniu (dosunięciu, dołożeniu) lub po odjęciu (odsunięciu, zabraniu). Do pierwszej serii ćwiczeń potrzebne będą zwyczajne drobne przedmioty: kamyki, kasztany, żołądźce, guziki, klocki itd. Przydadzą się także kolorowe kółeczka, kwadraty, trójkąty z *Zestawu pomocy*. Żeby dziecko lepiej zrozumiało sens dodawania i odejmowania, wykorzystamy w tych ćwiczeniach błękitnego misia.

Kształtowanie dodawania i odejmowania z zastawianiem manipulacji przedmiotami wymaga intensywnych ćwiczeń. Trudno opisywać je wszystkie. Podam więc wskazówki, według których ćwiczenia należy organizować.

Dodawanie. Trzeba położyć przed dzieckiem (na stole, podłodze) kilka drobnych przedmiotów, a w zasięgu ręki mieć ich więcej. Zachęcić, aby dziecko policzyło przedmioty leżące przed nim. Dołożyć (dosunąć) kilka i na przykład powiedzieć: *Masz pięć, dodałem ci trzy, ile masz razem?* *Policz...* (dorosły podpowiada liczebniki).

Zmiana ról pozwoli dziecku nie tylko liczyć, ale także samodzielnie wykonywać manipulacje typu „dodać”. Dorosły proponuje: *Ułóż podobne zadanie dla mnie* i przesuwa w stronę dziecka drobne przedmioty. Moje doświadczenia dowodzą, że taka zachęta wystarcza, aby dziecko zrozumiało, o co chodzi. Przesuwa kilka przedmiotów w stronę dorosłego i mówi na przykład: *Masz cztery kółeczka, dam ci jeszcze sześć* (dosuwa je), *ile masz razem?* Dorosły nie może popisywać się tutaj liczeniem w pamięci. Powinien funkcjonować na poziomie dziecka (lub nieco lepiej). Liczy więc według umowy „policzę je wszystkie razem”. Zsuwa kółeczka razem, liczy je i oświadcza: *Cztery dodać sześć jest dziesięć*.

Jeżeli dziecko jest jeszcze na poziomie „mogę już tylko doliczyć”, dorosły w tym zadaniu otacza gestem cztery kółka i mówi: *Tu jest cztery*. Dolicza wskazując następne: *pięć, sześć, siedem, osiem, dziewięć, dziesięć*. *Cztery dodać sześć jest dziesięć. Jest dziesięć kólek* (ostatnie zdanie akcentuje sumę).

Odejmowanie. Dorosły kładzie przed dzieckiem kilka drobnych przedmiotów i liczy je, wskazując każdy. Oświadcza np.: *Masz osiem kamyków. Wezmę trzy* (zabiera). *Ile ci zostało?* Dziecko liczy pozostałe i mówi: *Zostało pięć kamyków*.

Również i tutaj ważna jest zmiana ról. Dorosły przesuwa przedmioty w stronę dziecka i proponuje: *Ułóż podobne zadanie dla mnie*. Dziecko położy wówczas przed dorosłym garść kamyków, przeliczy je i powie np.: *Masz dwanaście, wezmę sobie sześć* (zabiera). *Ile ci zostanie?* Podobnych ćwiczeń należy przeprowadzić więcej. Zawsze ze zmianą ról.



Dodawanie i odejmowanie na palcach. Nawet jeżeli dziecko potrafi liczyć na palcach warto rozpocząć od policzenia palców. Będzie to nawiązanie do ćwiczeń kształtujących świadomość własnego ciała przedstawionych w rozdziale 3.

Dorosły i dziecko **liczą swoje palce** i ustalają, że mają ich po dziesięć. Ponieważ odczucie gestu prostowania liczonych palców jest nikłe, warto licząc palce dotykać każdym swego policzka. Świadomość rytmu liczenia jest wówczas większa. Niektóre dzieci same dążą do osiągnięcia tego efektu: liczą palce dotykając swoich warg. Palce bywają rzadko kiedy czyste i dlatego lepiej wprowadzić nawyk dotykania policzka.

Można przejść do **liczenia na palcach**. Przyda się kostka do gry, ta z *Zestawu pomocy* (jeżeli wcześniej nie została wypchnięta dziecięcymi rączkami i złożona, należy to zrobić). Dorosły rzuca kostkę, a dziecko na palcach pokazuje, ile jest wyrzuconych kropek. Zmiana ról. Teraz dziecko rzuca kostkę, a dorosły pokazuje na palcach. Żeby zabawie nadać większą wartość kształcącą, dorosły udaje, że się myli. Dziecko ma okazję porównać liczbę palców i kropek i skorygować. Dużo przy tym śmiechu.

Gdy dziecko potrafi już sprawnie pokazywać na palcach, można przejść do trudniejszych ćwiczeń. Potrzebne jest pudełko z wieczkiem, a także kolorowe kółka, trójkąty, kwadraty z *Zestawu pomocy*. Dorosły licząc wkłada np. kółka do pudełka i oświadcza: *Jest tam sześć. Dokładam dwa*. Szybko zamyka pudełko i pyta: *Ile jest razem? Policz na palcach*. Jeżeli nie ma pod ręką pudełka, można to ćwiczenie przeprowadzić z kartką papieru: policzyć kółka, dodać kilka, zasłonić je wszystkie i zaproponować dziecku liczenie na palcach.

Odejmowanie na palcach jest trochę trudniejsze. Dorosły liczy kółka i wkłada je kolejno do pudełka. Na koniec stwierdza np. *W pudełku jest dziewięć kóelek. Pokaż na palcach... Ile kóelek jest w pudełku?... Zabieram cztery* (zabiera je i szybko zamyka pudełko). *Ile kóelek zostało w pudełku? Policz na palcach*. I w tym ćwiczeniu zamiast pudełka można wykorzystać kartkę papieru.

Po policzeniu na palcach (dodawanie, odejmowanie) dziecko zagląda do pudełka i sprawdza, czy się zgadza. Dzięki takiemu sprawdzaniu ćwiczenia są atrakcyjniejsze, przypominają przecież zagadki. Trzeba je więc realizować naprzemiennie. Dziecko ma wówczas okazję do liczenia, chowania do pudełka, a dorosły może pokazać, jak on liczy na palcach.

Miś uczy się dodawać i odejmować. Wspomniałam już, jak bardzo kształcącą jest sytuacja, gdy dziecko może komuś wyjaśnić, pokazać, kogoś nauczyć. Dorosły organizuje więc serię ćwiczeń pod tytułem „Naucz misia



„dodawać i odejmować”. Potrzebny będzie błękitny miś, a także kółeczka, prostokąty, kwadraty, trójkąty z *Zestawu pomocy*. Można także posłużyć się tu: guzikami, kasztanami, orzechami itd.

Dziecko wetknęło misia w grudkę plasteliny i postawiło na stole. Dorosły wyjmuje liczmany. Proponuje: *Pamiętasz, jak uczyliśmy misia liczyć?... Teraz trzeba go nauczyć dodawać i odejmować. Pierwszą lekcję z misiem poprowadzę ja, a ty obserwuj.*

Masz misiu pięć kółeczek (odlicza je i przesuwają w stronę misia). *Tyle masz kółeczek* (pokazuje na palcach). *Dam ci cztery kółeczka* (odlicza i dosuwa). *Dałem ci tyle* (pokazuje na palcach). *Ile masz razem? Pięć* (pokazuje na palcach) *dodać cztery* (pokazuje na palcach) *jest dziewięć* (pokazuje na palcach). *Masz dziewięć kółeczek*. Zwraca się do dziecka: *Sprawdź, czy dobrze policzyłem.*

Dzieci nie mają na ogół kłopotu z przeprowadzeniem podobnej lekcji. Przeliczają kółka, „rozmawiają” z misiem, tłumaczą mu, pokazują na palcach dodawanie. Ważne jest sprawdzanie poprawności wyniku. Gdy dziecko uczy misia, dorosły sprawdza i odwrotnie: gdy dorosły uczy, dziecko sprawdza.

Dorosły proponuje: *Nauczmy misia odejmować. Kto przeprowadzi pierwszą lekcję: ty czy ja?* Zwykle dziecko rwie się do uczenia misia. Jeżeli tak nie jest, dorosły daje misiu np. dziewięć kwadratów i mówi: *Dałem ci tyle* (pokazuje na palcach) *kwadratów. Zabieram trzy kwadraty* (zabiera). *Dziewięć* (pokazuje na palcach) *odjąć trzy* (zgina palce) *jest sześć. Masz sześć kwadratów*. Zwraca się do dziecka: *Czy dobrze policzyłem?*

Przypominam, że dziecko potrzebuje ogromnej liczby doświadczeń, aby dodawać i odejmować w pamięci. Dlatego każda sytuacja życiowa jest dobra dla przeprowadzenia ćwiczeń. Oto kilka przykładów.

- Dorosły wraca z zakupów i wyklada z koszyka owoce. Zwraca się do dziecka: *Policz jabłka, policz gruszki. Dodaj i powiedz, ile ich jest razem.*
- Dorosły piecze ciasto. Zwraca się do dziecka: *Zobacz i powiedz, ile jajek mamy w lodówce?... Daj mi pięć. Ile zostało?*
- Na trasie spaceru jest parking. Są tam różne samochody. Dorosły proponuje: *Policz samochody osobowe. Policz ciężarowe. Powiedz, ile ich jest razem.*
- Dorosły przygotowuje obiad. Zwraca się do dziecka: *Ugotuję ziemniaki. Policz ziemniaki w koszyku. Daj mi dwanaście... Policz, ile zostało.*

Kształtowanie umiejętności dodawania i odejmowania będzie kontynuowane w zadaniach, grach i zabawach opisanych w następujących rozdziałach.

5.5. Dziecięce liczenie; planowanie i organizowanie zajęć w przedszkolu oraz w szkole

Kształtowanie umiejętności składających się na dziecięce liczenie przebiega dwutorowo. Na początku roku (*koniec września, październik*) należy przeprowadzić serię zajęć realizujących to wszystko, co zostało

napisane w tym rozdziale. Potem trzeba podtrzymywać dziecięcę umiejętność skłaniając je do liczenia przy każdej nadarzającej się okazji, również poza przedszkolem. Warto do tego zachęcić rodziców. Żeby wiedzieli, jak to robić i nie popełniali błędów należy:

- zaprosić ich na zajęcia z dziećmi i pokazać ćwiczenia w liczeniu,
- na spotkaniu (zebraniu) wyjaśnić prawidłowości rozwojowe i omówić sposoby kształtowania umiejętności liczenia.

Oprócz opisanych w tym rozdziale ćwiczeń można w przedszkolu i w szkole organizować dłuższe zabawy, na przykład⁶:

1. „Święto pluszowego misia”. W rogach sali zorganizowane są sklepy z prezentami: cukierkami, ciastkami, książkami i zabawkami dla misia. Jest też bank, w którym można otrzymać dodatkowe pieniądze, jeżeli dziecko potrafi powiedzieć, ile ich potrzebuje. Na środku sali są zgromadzone wszystkie misie, jakimi dysponuje placówka. Nauczycielka wybiera dzieci, które będą pełnić rolę sprzedawców, pozostałe zaopiekują się misiami. Opiekun misia otrzymuje pieniądze (garść fasoli, kasztanów, itp.), które wkłada do pojemnika. Może za nie kupować prezenty. Dzieci kupują na miarę swoich możliwości: jedne więcej, inne mniej. Gdy pieniędzy braknie, idą do banku. Wszystkie intensywnie rachują. Na koniec trzeba wspólnie obejrzeć misiowe prezenty. Jest to okazja do segregowania i liczenia.

2. „Budujemy zamki”, „Budujemy garaże”. W sklepach są teraz materiały budowlane (klocki), pojazdy, rośliny oraz zwierzęta. Po otrzymaniu i przeliczeniu pieniędzy (fasola, kasztany itp.) dzieci kupują potrzebne rzeczy i zaczynają budować. Mogą to robić indywidualnie lub w parach. Jak pieniędzy braknie, idą do banku. W tej zabawie każde dziecko ćwiczy liczenie według własnych możliwości. Zabawa kończy się wspólnym oglądaniem i podziwianiem budowli.

3. „Inwentaryzacja przedszkola”. Zabawa zaczyna się od wyjaśnienia dzieciom pilnej potrzeby policzenia wszystkiego, co znajduje się w przedszkolu. Dzieci tworzą dwuosobowe zespoły. Każdy zespół stara się jak najlepiej wywiązać ze swego zadania. Jest też komisja inwentaryzacyjna. Najlepiej, jeżeli w jej skład wejdzie pani dyrektor, która z całą powagą notuje na kartce, ile czego jest. Dzieci liczą i zgłaszają się do komisji. Są uważne, bo inwentaryzacja to poważna sprawa.

Można takich zabaw zorganizować więcej. Na każdą trzeba zarezerwować około jednej godziny. W zabawach tego typu dzieci mogą wykazać się także znajomością grzecznościowych form zachowania. Nie bez znaczenia jest także to, że muszą się skupić na jednym problemie przez dłuższy czas.

⁶ Szczegółowy scenariusz pt: „Zabawa w sklep pełen klocków i innych wspaniałości” znajduje się we *Wkładce matematycznej* czasopisma *Wychowanie w Przedszkolu* nr 6 (1993). W tej wkładce i następnej (7) są jeszcze 2 scenariusze zajęć nastawionych na kształtowanie dziecięcego liczenia.



6. O kształtowaniu pojęcia liczby i wspomaganii rozwoju operacyjnego rozumowania

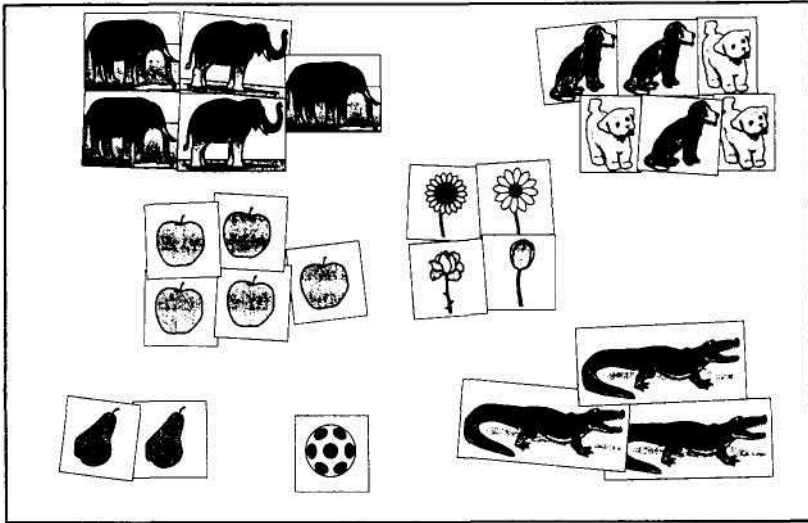
6.1. W jaki sposób w szkole nauczyciele kształtują pojęcie liczby naturalnej?

Nauczanie matematyki w klasie pierwszej koncentruje się wokół pojęcia liczb naturalnych i działań arytmetycznych. Co prawda, kilka lekcji matematyki jest poświęconych rozwijaniu orientacji przestrzennej, problemowi mierzenia i kształtowaniu dziecięcego rozumowania, ale jest tego doprawdy mało. Zwykle już po kilkunastu dniach nauczycielki przystępują do kształtowania pojęcia liczby. Czynią to zgodnie z obowiązującą metodyką, kierując się zaleceniami programu nauczania i korzystając z zatwierdzonych przez Ministra Edukacji zeszytów ćwiczeń i podręczników dziecięcych.

Wszędzie tam zakłada się, że uczniowie rozumują w sposób, który psychologowie nazywają operacyjnym na poziomie konkretnym. Dlatego można kształtować w ich umysłach pojęcie liczby w zwykły, szkolny sposób. Cc to znaczy wyjaśnić na przykładzie.

Wyobraźmy sobie, że nauczycielka kształtuje na lekcji pojęcie liczby 5. Zależy jej na tym, aby - zgodnie z programem - dzieci mogły połączyć w swoim umyśle najważniejsze aspekty liczby naturalnej. Należą do nich: aspekt kardynalny, porządkowy, symboliczny i arytmetyczny. W praktyce przebiegać to może w następujący sposób.

Nauczycielka rozpoczyna od takiego zadania: do tablicy przypina obrazki przedstawiające: 5 słoń, 5 jabłek, 6 pieszków, 4 kwiatki, 3 krokodyle, 2 gruszki, 1 piłka (mogą to być także inne przykłady zbiorów sześć-, pięcio-, cztero-, trzy-, dwuelementowych). Widać to na rysunku:



Każde dziecko w klasie otrzymuje kartkę z rysunkami identycznymi z tymi, które znajdują się na tablicy (zostały wykonane za pomocą pieczętek). Dzieci oglądają to, co mają na kartkach, i porównują z tym, co jest na tablicy. Nazywają zwierzęta, owoce, rośliny. Liczą je i rysują pętle wyodrębniające poszczególne zbiory (dokonują klasyfikacji z uwzględnieniem cech).

Nauczycielka poleca: *Wskaż zbiory równoliczne. Pokaż zbiory równoliczne, w których jest tyle samo elementów* (jest to sytuacja akcentująca aspekt kardynalny liczby 5). W tym miejscu zaczyna się problem. Nauczycielka uważa, że wszyscy uczniowie skupią się teraz na liczbie elementów w zbiorze i nie będą zwracać uwagi na ich cechy jakościowe. I rzeczywiście: tak będą na ogół postępować dzieci, które myślą operacyjnie na poziomie konkretnym. Natomiast dla pozostałych - tych rozumujących jeszcze na niższym poziomie - wcale nie jest oczywiste, że 5 słoni i 5 jabłek to tyle samo. Słonie są ogromnymi zwierzętami, a jabłka zmieszczą się w koszyku. W ich rozumowaniu cechy jakościowe są dominujące, chociaż łączą się już z cechami ilościowymi. Myślenie tych dzieci jest też silnie związane z wykonywanymi czynnościami i spostrzeganym obrazem, dlatego nie potrafią oderwać liczebności zbiorów od jakościowych cech elementów, które do nich należą.

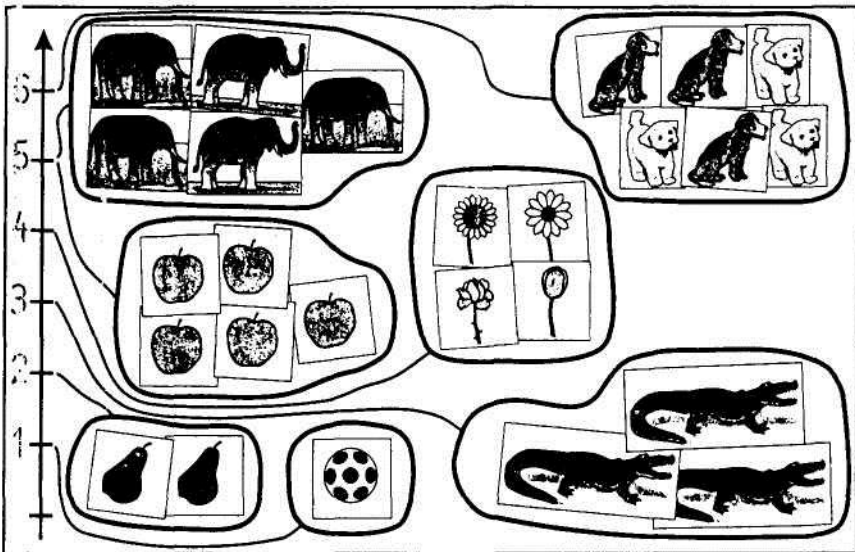
W poleceniu nauczycielki: *Pokaż zbiory równoliczne, w których jest tyle samo elementów*, człołowe miejsce zajmuje określenie „równoliczne”. Dla wielu dzieci jest ono nowe, trudne i nie do końca zrozumiałe. Blizsze jest im wyrażenie „tyle samo”. Wielokrotnie dzieliły cukierki tak, aby było „po tyle samo”, czyli „po równo” i sprawiedliwie. Doskonale wiedzą,

że 5 dużych cukierków, to nie jest tyle samo, co 5 małych cukierków. Tu i tu jest po 5, ale wcale nie jest „po równo” i „po tyle samo”. Dzieci te, a nawet gdy policzą słonie i jabłka, mówią: *Tu i tu jest po pięć, ale tu jest więcej* (pokazują słonie). Pięć może oznaczać „więcej” albo „mniej”, w zależności od tego, co się liczy.

Gdy dziecko głośno wypowie swe wątpliwości, na ogół dorośli, nie tylko nauczycielka, będą dążyli do wyjaśnienia dziecku, że się myli. Na przykład i nauczycielka zachęci, aby jeszcze raz policzyło lub za pomocą b-resek połączyło w pary słonie i jabłka. Dorośli uważają, że dziecko wówczas „zobaczy” równoliczność zbiorów. Problem jednak w tym, że narysowanie kresek niczego nie zmienia w rozumowaniu dziecka. Słonie nadal są duże jabłka małe i dodatkowo jeśli tam jeszcze pięć kresek. Wszystkiego jest wprawdzie po pięć, ale tam, gdzie słonie - jest najwięcej, tam, gdzie jabłka - jest mniej, a tam, gdzie kreski - jeszcze mniej. Znaczenie kresek, jako sposobu przyporządkowania, jest przecież jasne tylko wówczas, gdy dziecko potrafi skupić się tylko na tej czynności i rozumować w kategoriach liczby elementów.

Opisana sytuacja nie świadczy o tym, że nauczycielka źle uczy. Większość dzieci w klasie doskonale rozumie polecenia i nadąża za jej rozumowaniem. Jednak w każdej klasie jest kilka dzieci, które funkcjonują tak, jak przedstawiłam. Nauczycielka wymaga sprawnego ustalania równoliczności zbiorów, a one tego jeszcze nie potrafią.

Wróćmy do lekcji matematyki, bo chcę przedstawić następną trudność. Po uświadomieniu dzieciom aspektu kardynalnego liczby 5 nauczycielka przystępuje do kształtowania aspektu porządkowego tej liczby. Obok



wyodrębnionych obiektów rysuje oś liczbową. Oznaczyła na niej punkty, a obok zapisała liczby: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Następnie zwróciła się do dzieci: *Przyjrzyjcie się zbiorom i połączcie je z odpowiednimi punktami na osi.* Nauczycielka oczekuje, że dzieci rozwiążą to zadanie tak jak na rysunku. (Otoczą pętlami wyróżnione zbiory i połączą je kreskami z punktami na osi liczbowej.)

Nim dziecko połączy wyodrębnione zbiory z właściwymi punktami na osi musi określić relacje zachodzące pomiędzy liczbą 5, a liczbami sąsiednimi. Liczba 5 jest większa o 1 od liczby 4, ta zaś jest większa o 1 od liczby 3 itd. Na tym nie koniec: liczba 5 jest także mniejsza o 1 od liczby 6. Wynik tego wnioskowania nauczycielka zapisała w postaci:

$$4 < 5 \text{ i } 5 < 6 \quad \text{lub} \quad 4 < 5 < 6$$

Jest to skomplikowane rozumowanie. Dla dzieci, które myślą na poziomie operacyjnym w zakresie wyznaczania konsekwentnych serii, nie jest ono trudne. Na szczęście w klasie takich dzieci jest większość. Będzie tam jednak kilkoro, dla których wszystko to jest niejasne i zagmatwane. Trudno im jeszcze zgodzić się, że 5 słoni lub 5 jabłek, to więcej niż 4 kwiatki, a 4 kwiatki to więcej niż 3 krokodyle. Nie wiadomo także, dlaczego 6 pieszków to więcej niż 5 jabłek lub 5 słoni. Na dodatek zbiory tych obiektów zostały w niejasny sposób połączone z liczbami na osi. Dzieci te traktują obiekty należące do zbiorów jako znane im zwierzęta, owoce, rośliny itd., które mają swoją masę i kolor. I jest to dla nich ważne.

Kłopot także w tym, że dzieci, które nie rozumieją, czego od nich oczekuje nauczycielka, nie potrafią jej o tym powiedzieć. Siedzą bezradnie i bezmyślnie naśladują czynności jej i innych dzieci. A tymczasem nauczycielka uważa, że wszystko się w dziecięcych umysłach poukładało i można przystąpić do zapisu symbolu liczby 5. Napisala tę cyfrę na tablicy. Potem pisząc ją w powietrzu zwraca dzieciom uwagę na ruchy ręką. Dzieci, naśladując jej gesty, napisały cyfrę 5 palcem w powietrzu i na ławce. Kiedy opanowały koordynację ruchu, zapisały ją w zeszytach pilnie bacząc na właściwe umieszczenie w kratkach.

Ledwo nauczyły się zapisywać liczbę 5, natychmiast zaczynają rozwiązywać zadania. Na początku są one ilustrowane i dziecko może zwyczajnie policzyć palcem: *Ile jest razem? Ile pozostało?* Kłopot w tym, że większość zadań jest już zapisanych w formie działań (np. słupki), a więc symbolicznie. Można je rozwiązać licząc w pamięci. Są też takie działania:

$$\square + 3 = 5$$

$$5 - \square = 4$$

$$2 + 2 + \dots = 5$$

$$5 - \dots = 3$$

Żeby je rozwiązać, dziecko musi sprawnie rozumować operacyjnie na poziomie konkretnym, nie mówiąc już o umiejętności liczenia w pamięci.

Taki sposób prowadzenia lekcji nazywa się „monografią liczby” i jest typowy dla zapoznawania dzieci z liczbami pierwszej i drugiej dziesiątki.

Trwa to wystarczająco długo, aby niektóre dzieci doznały goryczy porażki, czuły się gorsze i przestały lubić matematykę. Czy można temu zaradzić? Tak, należy jednak odpowiednio wcześniej zadbać o rozwój dziecięcego myślenia. Chodzi o to, aby dzieci potrafiły rozumować tak, jak wymaga nauczycielka i żeby nadawały pojęciom „ilość” i „liczebność” podobny sens, tak jak to czynią dorośli.

W rozdziale tym przedstawiam ćwiczenia i zadania nastawione na intensywne wspomaganie rozwoju operacyjnego myślenia w zakresie potrzebnym dzieciom do zrozumienia pojęcia liczby. Jeżeli dorosły wie, na czym to polega, wspomaganie rozwoju dziecięcego rozumowania nie jest specjalnie trudne.

6.2. Operacyjne rozumowanie w rozwoju dziecka

Takie rozumowanie nie jest czymś, co pojawia się nagle i w gotowej postaci. Jest to jeden ze sposobów myślenia, który kształtuje się i dojrzewa zgodnie z rytmem rozwojowym człowieka. W kolejnych okresach i stadiach rozwojowych - także pod wpływem nauczania domowego i szkolnego - zmienia się sposób, w jaki człowiek ujmuje, porządkuje, wyjaśnia rzeczywistość. Zmiany te przebiegają od form prostych, silnie powiązanych ze spostrzeganiem i wykonywanymi czynnościami, do form realizowanych w umyśle, a więc abstrakcyjnie. Dlatego psychologowie mówią także o rozwoju inteligencji operacyjnej człowieka¹.

Koncepcję rozwoju operacyjnego rozumowania w umyśle człowieka opracował J. Piaget. O znaczeniu i popularności tej teorii najlepiej świadczy to, że jest omawiana w każdym bodaj podręczniku z psychologii ogólnej i rozwojowej². W Polsce opublikowano wiele prac Piageta i jego współpracowników, a także psychologów, którzy rozwijają tę teorię po śmierci tego znakomitego psychologa³. Dlatego nie prezentuję jej tu w całości. Jest jeszcze jeden ku temu powód. Streszczenie poglądów J. Piageta nie ma sensu ze względu na ich złożoność. Dlatego przytoczę w tym rozdziale tylko to, co z tej teorii jest ważne dla uczenia się matematyki przez dzieci. Dotyczyć to także będzie intensywnego wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania u dzieci przedszkolnych.

Piaget określił model rozwoju umysłowego człowieka. Ustalił okresy i stadia rozwojowe, przez które każdy człowiek musi przejść. Ważna jest kolejność, bo nie można pominąć żadnej fazy rozwojowej. Tempo przechodzenia na poziomy wyższe jest zróżnicowane: może trwać dłużej i mówimy wówczas o wolniejszym rozwoju, może trwać krócej i oznacza to rozwój

¹J. Piaget (1966), W. D. Wall (1986), J. S. Bruner (1978) i inni.

²M. Żebrowska (1969), R. Vasta, M. M. Haith, S. A. Miller (1995). M. Przetacznik-Gierowska i G. Makiełło-Jarża (1985)

³Na przykład J. Piaget (1966 i 1977), J. Piaget i B. Inhelder (1993), H. Aebli (1982) i M. Donaldson (1986).

przyspieszony. W swoim modelu Piaget uwzględniła przeciętne tempo rozwoju, a więc czas, w jakim większość dzieci przechodzi na wyższe poziomy.

Pierwszy okres rozwoju umysłowego trwa do drugiego roku życia dziecka. Nazywa się okresem **kształtowania inteligencji praktycznej**. W tym czasie dziecko poznaje swoimi zmysłami najbliższą przestrzeń i uczy się poruszać w niej i panować nad przedmiotami. Także w następnym okresie rozwojowym sprawą najważniejszą jest poznawanie świata rzeczy. Dlatego nazywa się ten okres **kształtowaniem operacji konkretnych**. Teraz także chodzi o intensywny rozwój czynności umysłowych, przy pomocy których dziecko może myśleć o realnym świecie i przekształcać go w swoim umyśle. Okres ten trwa w przybliżeniu do dwunastego roku życia i jest podzielony na dwa podokresy. Pierwszy zwany **przedoperacyjnym** kończy się około siódmego roku życia. W tym czasie w umyśle dziecka tworzą się i dojrzewają pierwsze operacje konkretne. Dla naszych rozważań ważne jest, że dotyczą one pojęć liczbowych. W drugim podokresie operacyjne rozumowanie rozszerza się i **obejmuje przestrzeń i czas**. Po przebyciu tej drogi rozwojowej, dziecko dysponuje systemem rozumowania o spoistej, ale konkretnej logice. Na tym nie koniec. W następnym okresie rozwoju młody człowiek przechodzi do **rozumowania operacyjnego na poziomie formalnym**. Na tym się nie kończy. Psycholodzy z nurtu postpiagetowskiego określili następne stadia rozwoju umysłowego człowieka dorosłego⁴.

Dla naszych rozważań przełomowym momentem jest siódmy rok życia. Dziecko zaczyna się już posługiwać logiką zbliżoną do tej, której używają dorośli. Jest to rezultat obecności w rozumowaniu dziecka pierwszych operacji konkretnych. Trzeba jednak pamiętać, że w rozwoju umysłowym występują duże różnice indywidualne. W grupie siedmiolatek są dzieci, które rozumują już na poziomie dziewięcioletka. Jest tam także sporo dzieci o wolniejszym tempie rozwoju i te myślą tak, jak pięcioletek. Takie przyspieszenie i opóźnienie rozwojowe mieści się w kategoriach normy.

Siódmy rok życia dziecka jest ważny ze względu na rozpoczęcie nauki w szkole. W naszym kraju przestrzega się rygorystycznie, aby każde dziecko, które w danym roku kończy siedem lat, zostało objęte obowiązkiem szkolnym. Rok szkolny zaczyna się we wrześniu, a więc w dziewiątym miesiącu roku. Dzieci urodzone w styczniu mają wówczas siedem lat i osiem miesięcy. Dzieci urodzone w grudniu tylko sześć lat i osiem miesięcy. Nic więc dziwnego, że wśród dzieci rozpoczynających naukę w klasie pierwszej jest spora grupka takich, które jeszcze nie rozumują operacyjnie na poziomie konkretnym. I jest to normalne.

Tymczasem, jak to wynika z treści przedstawionych w poprzednim podrozdziale, szkolne nauczanie matematyki od wszystkich pierwszoklasistów wymaga operacyjnego rozumowania na poziomie konkretnym.

⁴ Przedstawiają je M. Przetacznik-Gierowska (1988) i M. Tyszkowa (1988).

Pokazałam to na przykładzie lekcji poświęconej opracowaniu liczby 5. Na dodatek badania potwierdzają brutalną rzeczywistość: jeżeli dziecko rozumie operacyjnie na wymaganym poziomie, ma szansę na sukcesy w nauce matematyki. W przypadku, gdy nie osiągnęło poziomu operacji konkretnych, pójdzie drogą porażki szkolnej, bo nie rozumie tego, co się dzieje na lekcjach matematyki⁵.

Problem w tym, że troszcząc się o rozwój sześciolatka nie sposób przewidzieć, czy zdąży on przejść na poziom rozumowania operacyjnego do września, kiedy będzie musiał uczyć się matematyki na sposób szkolny. Bezpieczniej jest więc podjąć działania wspomagające rozwój umysłowy u każdego sześciolatka.

Z tego, co przedstawiłam w poprzednim podrozdziale, wynika, że dla kształtowania pojęcia liczby ważne są dwa zakresy myślenia:

a) **operacyjne rozumowanie potrzebne przy ustalaniu stałości liczebności porównywanych zbiorów.** Chodzi o to, aby dziecko potrafiło ustalać równoliczność przez tworzenie par, a także było pewne co do stałości liczby elementów w zbiorze, chociaż widzi, że są one przemieszczane, zakrywane itp.

b) **operacyjne ustawianie po kolei** pozwalające dziecku określić miejsce wybranej liczby w szeregu liczb, a potem wskazać liczby następne (następniki) i liczby poprzednie (poprzedniki). Pomoże to dziecku zrozumieć aspekt porządkowy i miarowy liczby naturalnej.

W następnych podrozdziałach przedstawiam dwa zestawy ćwiczeń i zadań dla dzieci. Opracowałam je tak, aby dostarczały dziecku doświadczeń wspomagających rozwój wymienionych zakresów rozumowania. Wyjaśniam tam także sens operacyjnego rozumowania.

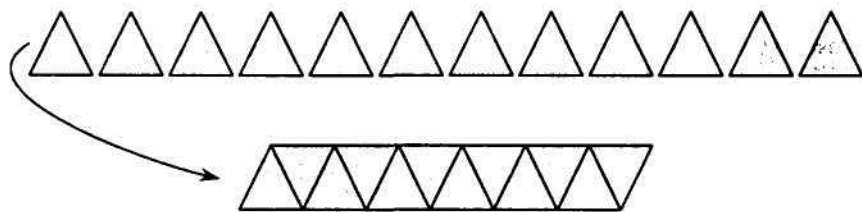
6.3. Ćwiczenia wspomagające rozwój operacyjnego myślenia. Ustalanie stałości liczby elementów w zbiorze

Do tej serii ćwiczeń potrzebne będą kolorowe kółka, prostokąty, trójkąty z *Zestawu pomocy*. Przydadzą się także kasztany, żołądźcie, klocki, kamyki, ziarna dużej fasoli, a także spodeczek lub kubek.



Układanki z trójkątów. Dorosły wyjmując z *Zestawu pomocy* 12 dużych trójkątów. Układa je przed dzieckiem tak, aby tworzyły szereg i mówi: *Mam dla ciebie zagadkę. To są trójkąty (wskazuje je). Przyjrzyj się im. Jak chcesz, możesz je policzyć... Patrz uważnie.* Dorosły zmienia ułożenie trójkątów tak jak na rysunku (strzałka pokazuje układ trójkątów po zmianie).

⁵ Więcej informacji przedstawiam w książce *Dzieci ze specyficznymi trudnościami...* (1997, s. 46-83).



Następnie pyta: *Jak myślisz, czy teraz, po ułożeniu trójkątów jest tyle samo? A może jest mniej?*

Dzieci, które potrafią już wnioskować o stałości liczby elementów, odpowiadają zwykle: *Tyle samo, są tylko inaczej ułożone*. One wiedzą, że zmiana układu (przesunięcie, przełożenie) nie ma wpływu na liczebność zbioru. Są tego tak pewne, że po zmianie układu trójkątów nie muszą ich ponownie liczyć. Rozumują operacyjnie: zauważone zmiany traktują jako odwracalne i są przekonane o stałości liczby obiektów.

Dzieci, które niebawem osiągną taki poziom, ciągle liczą. Policzyły trójkąty ułożone w długi szereg. Widzą zmianę układu i wydaje się im, że po tej zmianie trójkątów jest mniej. Zaniepokojone tym wrażeniem zaczynają ponownie liczyć trójkąty. Dopiero po takim upewnieniu się mówią: *Jest tyle samo*. Jednak, mimo ponownego policzenia, nie są do końca pewne: jeżeli dorosły miną wyraża zdziwienie, wahają się, zmieniają zdanie. Tak zachowują się dzieci, które znajdują się na poziomie przejściowym z rozumowania przedoperacyjnego do operacyjnego, konkretnego.

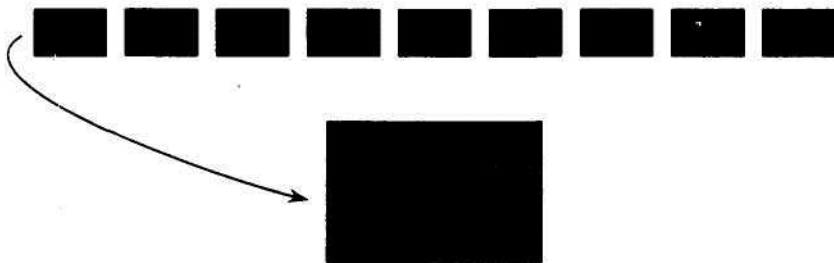
W grupie sześciolatek będzie jednak sporo dzieci (bywa, że większość), które po zsunięciu trójkątów w ciasny szereg, będą stanowczo twierdziły: *Teraz jest mniej*. Jeżeli zapytać dziecko: *Dlaczego tak uważasz?* wyjaśni: *Bo widać!* I rzeczywiście, trójkąty zajmują teraz znacznie mniej miejsca niż wcześniej, gdy były rozsunięte. Dziecko, oceniając liczebność kieruje się tu wielkością obszaru zajmowanego przez trójkąty. Taki sposób myślenia jest charakterystyczny dla dzieci na poziomie rozumowania przedoperacyjnego.

Widząc to dorośli okazują zdziwienie i z naciskiem wyjaśniają, że dziecko nie ma racji. Nic bardziej błędnego. Dziecko i tak nie zrozumie, bo kieruje się jeszcze inną logiką. Zauważa zdziwienie dorosłego i traktuje je jako wyraz niezadowolenia. Niektóre dzieci są tak wrażliwe, że brak aprobaty wystarcza, aby przestał ich interesować problem „gdzie jest więcej, a gdzie mniej”. Przyczynić się to może do zwolnienia tempa rozwoju dziecięcego rozumowania.

Chcę w tym miejscu podkreślić, że nie ma sensu dyskutować z dziećcą logiką. Trzeba ją zaakceptować i zorganizować dziecku sytuacje, które dostarczą mu doświadczeń, umożliwiających przejście na wyższy poziom myślenia. Temu właśnie służą opisane w tej książce zadania, zabawy i gry.



Układanki z prostokątów. Dorosły wyjmuje z *Zestawu pomocy* 9 dużych prostokątów. Układa je w szereg przed dzieckiem tak jak na rysunku i mówi: *Mam nową zagadkę. Patrz uważnie. Jak chcesz, możesz policzyć prostokąty. Zmieniam i układam z nich tabliczkę (układa tak, jak na rysunku, a strzałka pokazuje jak zmienia się układ). Powiedz, czy teraz, gdy prostokąty tworzą tabliczkę, jest ich tyle samo? A może mniej?*



Dziecko, które potrafi zachować stałość liczby prostokątów, odpowie: *Tyle samo*. Jeżeli spytać: *Dlaczego tak uważasz?* wyjaśnia: *To są te same prostokąty, tylko teraz inaczej ułożone*. Dzieci te zachowują się w tym zadaniu tak samo, jak w zadaniu poprzednim. Jeżeli dziecko potrafi w taki sposób rozumować, to posługiwać się nim umie w każdej sytuacji. Jedynie, gdy jest bardzo zdenerwowane lub chore, chwilowo rozumuje na niższym poziomie. Gdy dorosły jest przekonany, że dziecko potrafi zachować stałość liczby elementów niezależnie od tego, czy się je przesunie, rozsunie, zakryje, może zrezygnować z dalszych ćwiczeń opisanych w tym podrozdziale. Chodzi przecież o to, żeby zajęcia nie były nudne.

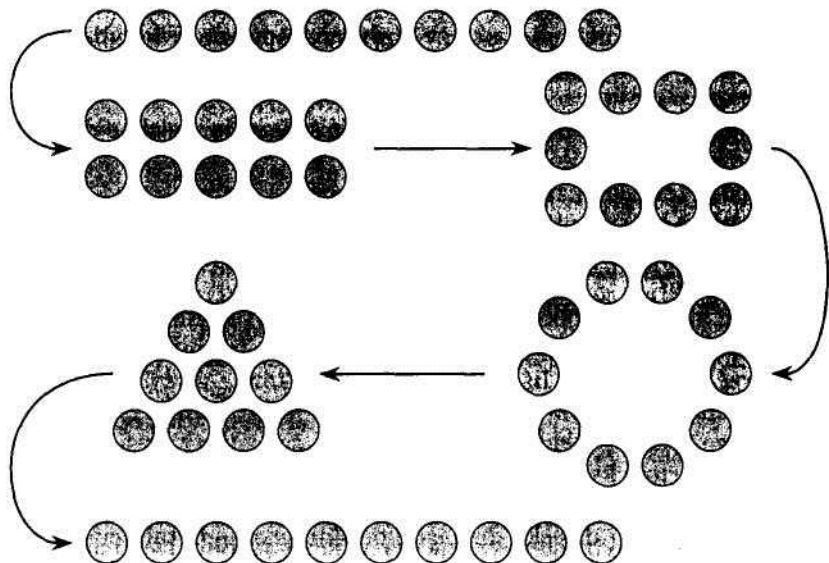
Inaczej trzeba postępować z dziećmi, które po każdej zmianie muszą liczyć. Wymagają one jeszcze wielu ćwiczeń tego typu. W układance z prostokątów dzieci te zachowują się tak: liczą ułożone w szereg prostokąty, i powtórnie liczą, gdy tworzą one tabliczkę. Dopiero po ponownym policzeniu stwierdzają: *Jest tyle samo*. Podobnie funkcjonowały w zadaniu z trójkątami.

Ostrzegam przed zniechęcaniem dziecka do kolejnych przeliczeń. Jest to przecież dla niego jedyny sposób ustalenia, jak jest po zmianie układu przedmiotów. W miarę ćwiczenia będzie lepiej. Potrzebna jest więc cierpliwość.

Dzieci, które funkcjonują jeszcze na poziomie przedoperacyjnym, po ułożeniu tabliczki będą twierdzić: *Jest więcej*, albo *Jest mniej*. W pierwszym wypadku kierują się długością pasa zajmowanego przez prostokąty, ułożone w szereg. W drugim wypadku zwracają uwagę, że tabliczka jest krótka. Także i tutaj nie trzeba tłumaczyć ani pouczać. Dziecięce rozumowanie jest przecież logiczne, chociaż niepodobne do rozumowania dorosłego. Jeżeli dzieci będą miały dużo okazji do podobnych ćwiczeń, przejdą na poziom logiki dorosłego.

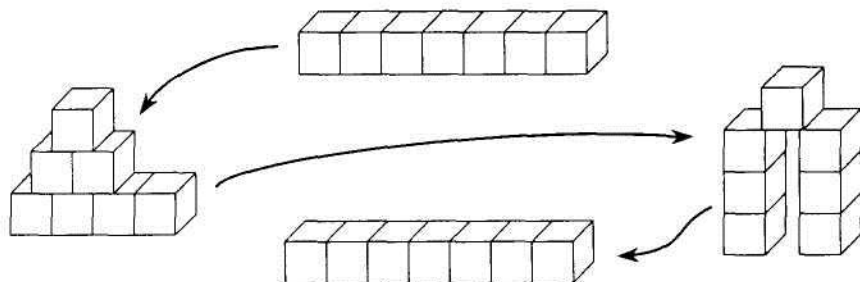


Układanki z kółek. Dorosły wyjmuję z Zestawu pomocy 10 dużych kółek. Układa je przed dzieckiem w szereg i mówi: *Policz i pokaż na palcach, ile ich jest. Będę czarował kółka. Patrz uważnie.* Dorosły zmienia układ kółek kolejno tak, jak pokazane jest na rysunku (o kolejności wprowadzanych zmian informują strzałki).



Po każdym przekształceniu dorosły pyta: *Jest ich tyle samo jak poprzednio?* Jeżeli dziecko milczy, bo ma wątpliwości, zachęca: *Policz.* Może także dodać: *Pamiętasz, pokazywałeś na palcach. Było dziesięć. Czy teraz jest tyle samo?* Ćwiczenie to jest interesujące dla dzieci na poziomie przejściowym i przedoperacyjnym. One skorzystają tu najwięcej.

- **Budowle z klocków.** Potrzebne będą klocki drewniane (do budowania): 7 klocków jednakowych. Dorosły układa je w szereg przed dzieckiem i mówi: *Policz. Pokaż na palcach, ile ich jest? Będę czarował klocki. Patrz uważnie.* Układa i przekształca klocki tak jak na rysunku (kolejność zmian pokazują strzałki).



Po każdej zmianie dorosły pyta: *Czy klocków jest tyle samo co przedtem?* Zachęca do policzenia. Jeżeli dziecko chce, pozwala mu klocki przedstawiać.

Bywa, że ta porcja ćwiczeń nie wystarcza. Dotyczy to zwłaszcza dzieci, które są na poziomie przedoperacyjnym. Nie trzeba się temu ani dziwić, ani się tym przejmować. Tak już jest, że na konstruowanie schematów rozumowania dzieci potrzebują czasu i wielu doświadczeń. Dlatego po upływie dwóch, trzech tygodni należy powtórzyć opisane ćwiczenia i zorganizować inne, dostarczające podobnych doświadczeń logicznych. Oto przykłady:

- Wybrać 10 dużych guzików i przeprowadzić ćwiczenia podobne do tych, w których używaliśmy kólek.
- Guziki po przeliczeniu zsunąć w kupkę i spytać: *Czy jest ich tyle samo?* Nawlec na nitkę i ponownie spytać o ich liczbę.
- Jabłka przeliczyć, ułożyć w szereg, włożyć do koszyka i spytać: *Czy jest ich tyle samo?*
- Wyjmując książki z półki liczyć je, ułożyć w stos i spytać: *Czy jest ich tyle samo?* Można je potem ponownie ułożyć na półce i zapytać o to samo.
- Nazbierać kolorowych liści (kamyków, patyków), ułożyć w szereg i policzyć, zsunąć w stos (w kupkę) i spytać: *Czy jest ich nadal tyle samo?*

Z przytoczonych przykładów widać wyraźnie, że są to zwyczajne, życiowe sytuacje. Wartość kształcąca mieści się w poleceniu: *Policz*, w zmianie przekształcającej (sugeruje ona, że przedmiotów może być więcej, albo mniej) i w skłanianiu dziecka do zastanowienia się nad stałością liczby elementów.

6.4. Ćwiczenia wspomagające rozwój operacyjnego myślenia.

Ustalanie równoliczności zbiorów prze z przeliczanie i łączenie w pary

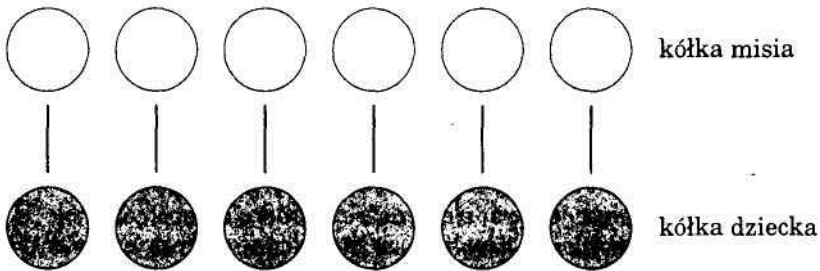
Potrzebny będzie błękitny miś oraz kółka, trójkąty, kwadraty, prostokąty z *Zestawu pomocy*. Ponadto przydadzą się guziki (dużo w różnych kolorach i wielkościach), klocki drewniane do budowania, kasztany i ziarna dużej fasoli.



Czy masz, misiu, tyle samo kólek? Zabawę zaczyna dorosły. Osadza misia w plastelinie i wybiera z *Zestawu* 12 dużych kólek. Kładzie je przed dzieckiem i mówi: *Rozdziel kółka pomiędzy siebie i misia nie licząc. Sprawdź, czy macie po tyle samo kólek.*

Dzieci zwykle rozdzielają i liczą swoje, a potem misiowe kółka. Nie trzeba przeszkadzać. Dziecko może stwierdzić: *Mamy tyle samo. Mamy po sześć kólek.* Może także powiedzieć: *Ja mam więcej, bo mam siedem, a miś ma pięć.* W pierwszym wypadku dorosły proponuje: *Sprawdź to*

jeszcze raz. Ustaw w pary: po jednym kółku twoim i po jednym kotku misia. Dziecko układa kółka tak jak na rysunku (kreski łączące kółko pokazują gest łączenia w pary).



Jeżeli układ kólek nie sugeruje par, dorosły poprawia je tak, aby zaakcentować pary. Gdy dziecko nie rozdzieliło kólek na dwa równoliczne zbiory, dorosły proponuje: *Zrób tak, żebyście mieli po tyle samo*. Kólek jest tylko 12 i rozdzielenie ich po równo nie sprawia dzieciom kłopotów. Kiedy tylko dziecko z tym się upora, dorosły proponuje, aby sprawdziło ustawiając pary (gestem) tak jak na rysunku.



Rozdziel misiu po równo. Dorosły zwraca się do dziecka: *Teraz ty będziesz misiem*. Wybiera z *Zestawu pomocy* wszystkie duże prostokąty i rozdziela je na oko na dwie kupki. Jedną przesuwa w stronę dziecka i misia, a potem mówi: *Sprawdź, misiu, czy masz tyle samo co ja*. Dziecko zapewne najpierw policzy prostokąty, a potem sprawdzi przez ułożenie w pary. Będzie to robiło w sposób podobny do zabawy z kółkami. Jeżeli poprzestaje na liczeniu, dorosły sugeruje: *Ustaw w pary i sprawdź*.



Miś rozdziela trójkąty. Dorosły wyjmuje z *Zestawu* trójkąty duże i małe. Ustawia misia przed sobą i mówi: *Teraz ja jestem misiem. Daj misiowi wszystkie małe trójkąty. Sobie zostaw duże (dziecko rozdziela)*. *Miś mi powiedział do ucha, że ma mniej trójkątów niż ty. A jak ty myślisz?* Niezależnie od tego, co stwierdzi dziecko, dorosły proponuje: *W imieniu misia sprawdzam* i tworzy pary, nakładając małe trójkąty na duże tak jak na rysunku.



Widać tu wyraźnie, że miś nie ma racji. Dostał przecież więcej trójkątów. Jeżeli dorosły ułoży pary tak jak na rysunku, dziecko może także odpowiedzieć na trudne pytanie: *O ile więcej ma miś?*



Kto ma więcej guzików? Może to być zabawa z błękitnym misiem albo bez misia. Na stole leżą guziki. Dorosły proponuje: *Wybierz wszystkie guziki duże. Ja wybieram guziki małe. Pozostałe guziki, te średniej wielkości,*

odłożymy na bok... Dorosły pyta: *Ciekawe, kto ma więcej? Można policzyć, można ustawić w pary. Co zrobimy najpierw?*

W zależności od propozycji, dzieci liczą albo ustawiają guziki w pary: jeden duży, jeden mały. Takie ustawienie pozwala stwierdzić: *Tyle samo. Tu jest więcej. Tu jest mniej.* Jednak dopiero po policzeniu guzików wiadomo, ile kto ma. Dlatego warto stosować obie metody ustalania równoliczności.

Jeżeli w porównywanych zbiorach jest dużo przedmiotów, dorosły musi podpowiadać liczebniki. Dzięki takiemu wsparciu dziecko może dokończyć porównywania liczebności zbiorów.

Ustawianie w pary nie jest dla dzieci łatwe. Muszą pamiętać ciągle o tym, aby dobierać po jednym elemencie z każdego zbioru.

Opisane zabawy można zrealizować bez misia. Jednak miś nie tylko podnosi atrakcyjność zabaw, ale potęguje wartości kształcące:

- dziecko może tu przyjąć rolę osoby wyjaśniającej, tłumaczącej: wiadomo, miś nie musi wszystkiego rozumieć. Sprzyja to uświadomieniu tego, co jest ważne;

- kiedy już dziecko wie, jak się bawić z misiem, będzie to czyniło także po zajęciach z dorosłym. Zgromadzi więcej doświadczeń.



Święto błękitnego misia. Jest to zabawa, w której dziecko będzie wymieniać jeden do jednego, jeden do dwóch, jeden do czterech itd. Potrzebny będzie błękitny miś i wszystkie pomoce z *Zestawu* (posegregowane), a także pojemnik. Trzeba przygotować sporo ziaren dużej fasoli. Pełnić będą one rolę pieniędzy: jedna fasola - jeden pieniążek.

Dorosły zwraca się do dziecka: *Jest święto babci, mamy i taty. Jest święto dziecka, święto twoich narodzin, a miś co? Miś nie ma swojego święta. Dziś ogłaszamy święto błękitnego misia. Dostanie on mnóstwo prezentów. Ty masz misia i pieniądze (przysuwa mu fasolę). Ja mam sklep z prezentami. Licz pieniądze, a ja uporządkuję towar w sklepie.* Dziecko liczy pieniądze, a dorosły grupuje:

- małe kółka, trójkąty, prostokąty i kwadraty: będą pełniły rolę cukierków,
- duże kółka, trójkąty, prostokąty i kwadraty są ciastkami,
- obrazki, geoplan i domino - to gotowe prezenty.

Dorosły pokazuje dziecku towar w swoim sklepie i ustala ceny. Mówi: *To są cukierki. Za każdy cukierek trzeba zapłacić jeden pieniążek (kładzie obok kartonik z liczbą 1). Za każde ciastko trzeba dać trzy pieniążki (kładzie kartonik z liczbą 3). Za każdy obrazek należy zapłacić pięć pieniążków (kładzie kartonik z ceną). Domino jest drogie, kosztuje osiem pieniążków "układa cenę). Jeszcze droższy jest geoplan. Musisz za niego zapłacić dziesięć pieniążków (kładzie cenę).* Oczywiście można ustalić inne ceny. Ważne, aby towar był uporządkowany i wyceniony.

Zaczyna się zabawa. Dorosły otwiera sklep i zachęca do kupowania. Dziecko kupuje i zachowuje się tak jak w prawdziwym sklepie. Najważniejsza jest wymiana. Dorosły kładzie towar, np. trzy cukierki, a dziecko obok nich pieniążki. Teraz wymieniają: dziecko zabiera towar, a dorosły pieniążki.

Dzieciom się to szalenie podoba. Szybko wykupują wszystko. Miś jest obdarowany nadzwyczajnie. Nadszedł czas podziwiania prezentów i obliczanie utargu. Dorosły i dziecko oglądają prezenty, liczą je. Potem wspólnie przeliczają pieniążki (utarg). Zmiana ról. Teraz dziecko prowadzi sklep, a dorosły kupuje i obdarowuje misia. Proszę nie rezygnować z tej wersji zabawy: innych doświadczeń dostarcza kupowanie, innych sprzedawanie.

Opisane wcześniej zabawy są tak zwyczajne, że dorosły może ich wymyśleć więcej. Musi tylko mieć dwa zbiory przedmiotów i spytać: *Gdzie jest więcej?*, a potem sprawdzić przez ustawianie w pary i liczenie. Pary można tworzyć na różne sposoby: dosuwając po jednym elemencie, nakładając elementy na siebie, równocześnie rozdzielając przedmioty na dwie kupki, łącząc narysowane obiekty kreską, wymieniając jeden do jednego itd.

W codziennych sytuacjach dzieci mają wiele okazji do badania równoliczności, także przez ustawianie w pary. Występuje to, gdy dziecko:

- zapina guziki; para - to dziurka i guzik,
- nakrywa do stołu, para - to kubek i łyżeczka, talerz głęboki i płytki, łyżka i talerz, krzesło i osoba, która na nim usiądzie itd.,
- pomagając przy wekowaniu; pary - to słoik i nakrętka, korek i butelka, itd.

Wszystko zależy tu od właściwie postawionych pytań. Jeżeli dorosły ich nie sformułuje, to zajęcia te będą jedynie wykonywanym poleceniem. Wystarczy jednak spytać: *Jak myślisz? Gdzie jest więcej? Sprawdź, czy jest tyle samo? Kto ma mniej? A może się pomyliłeś, ustaw pary i sprawdź?* Przy takich pytaniach zwyczajna sytuacja staje się „lekcją” logicznego myślenia.

6.5. Ćwiczenia wspomagające rozwój operacyjnego myślenia.

Ustawianie po kolei i numerowanie

Do tej serii ćwiczeń potrzebny będzie błękitny miś, zwyczajna mała piłeczka i książka z obrazkami (dość cienka, z ponumerowanymi stronami i wyrazistymi obrazkami: najlepiej książka o zwierzętach). Do numerowania schodów wykorzystana się kartoniki z cyframi znajdujące się w *Zestawie pomocy*.



Miś na schodach. Tę i następne dwie zabawy trzeba przeprowadzić na schodach. Najlepiej, jeżeli schodów będzie więcej niż 10. Ze względu na wartość kształcącą tych zabaw, należy potrudzić się i znaleźć schody.

Dorosły z dzieckiem stają przed schodami i szacują, ile ich może być. Proponuje: *Sprawdźmy, kto ma rację. Policzymy schody i ponumerujemy je.* Wchodzą na kolejne schody i kładą kartoniki 1, 2, 3, 4 itd. Ustalili, że schodów jest np. 14. Jeszcze raz wchodzą na górę i określają każdy schodek liczebnikiem porządkowym: pierwszy, drugi, trzeci, czwarty itd.

Dorosły proponuje: *Postaw misia na tym (gest) schodku... Na którym schodku stoi miś?... Postaw misia na tym (gest) schodku...* Dziecko ma okazję liczyć schodki, numerować je i używać liczebników porządkowych.



Skacząca piłeczka. Schody są ponumerowane (kartoniki). Dorosły podrzuca piłeczkę tak, aby spadając skakała po schodach. Dziecko przygląda się i stwierdza np.: *Była na piątym, trzecim, drugim.* Zmiana: dziecko podrzuca piłeczkę, a dorosły używa liczebników porządkowych.

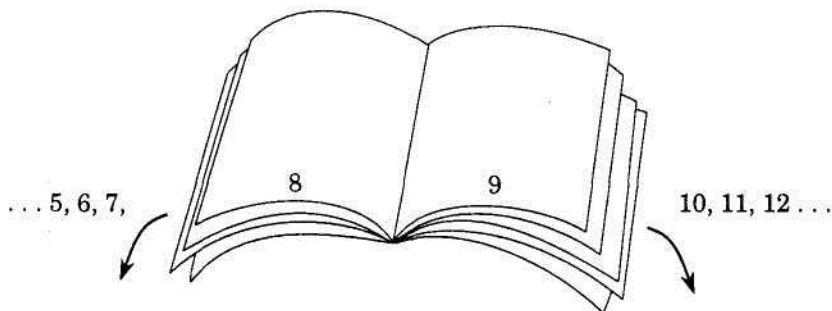


Chodzenie po schodach. Schody są ponumerowane. Dorosły i dziecko wchodzi na nie i liczą: *Pierwszy, drugi, trzeci, czwarty, piąty...* (zgodnie z numeracją schodów). Zatrzymują się na piątym. Dorosły mówi: *Popatrz w dół i przeczytaj numery schodów.* Dziecko ustala: *Czwarty, trzeci, drugi, pierwszy.* Dorosły: *Popatrz do góry i wymień numery schodów przed nami.*

Dziecko wymienia: *Szósty, siódmy...* Ustalanie, które schody są następne, a które poprzednie, jest trudne, ale kształcące. Trzeba więc przeprowadzić to ćwiczenie kilka razy, zatrzymując się na różnych stopniach.

- **Na której stronie jest obrazek.** Jeżeli dziecko nie zna książeczki, niech ją obejrzy i zaspokoi ciekawość. Teraz można już zwrócić uwagę na numerację stron: dorosły i dziecko kartkują strony, wskazują liczbę i głośno liczą: *Pierwsza, druga, trzecia...*

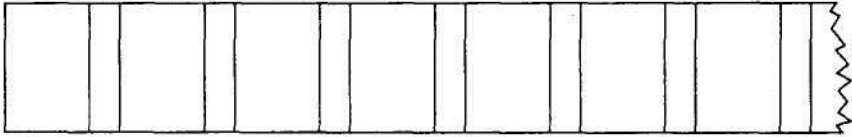
Dorosły otwiera książkę w dowolnym miejscu i odczytuje numery stron. Zwraca się do dziecka: *Wymień numery stron kartkując w tę (gest) stronę... Teraz odczytaj numery stron kartkując w tę (gest) stronę...*



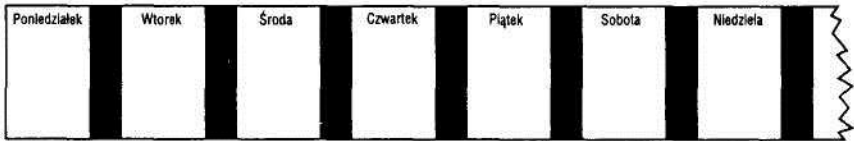
Na rysunku jest przedstawiona ta sytuacja, (strzałki pokazują kierunek kartkowania i liczenia).

Zmiana ról. Dziecko otwiera książkę w dowolnym miejscu, a dorosły odczytuje numery stron do przodu i do tyłu. Ćwiczenie będzie ciekawsze, jeżeli dorosły odczytując numery stron, zrobi to z zamkniętymi oczami, a dziecko sprawdzi, czy się nie pomylił.

- **Kalendarz przeżyć.** Trzeba przygotować pasek papieru o szerokości około 25 cm i długości kilku metrów. Im dłuższy, tym lepiej. Może być z papieru do pakowania. Należy odmierzyć na nim odcinki o długościach ok. 20 cm, 5 cm, 20 cm, 5 cm, 20 cm, 5 cm itd. aż do końca paska i narysować kreski tak jak na rysunku (falista linia pokazuje, że pasek jest dłuższy).



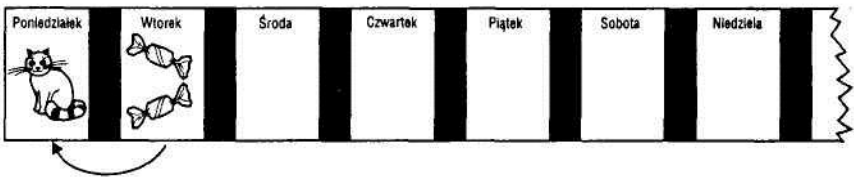
Szerokie prostokąty oznaczają dni i trzeba je nazwać: poniedziałek, wtorek, środa, czwartek itd. Wąskie prostokąty - to noce. Żeby się dziecku nie myliło, należy zakreślić je na ciemno. Teraz kalendarz wygląda tak:



Kalendarz należy umocować do ściany na wysokości wzroku dziecka.

W poniedziałek wieczorem dorosły pyta: *Co się dzisiaj wydarzyło?* ... *Narysuj to.* Dziecko za najważniejsze wydarzenie uznało spotkanie z kotem i narysowało go. Dorosły przypina rysunek do prostokąta „poniedziałek” i mówi: *Dziś jest poniedziałek. Dziś miałeś przygodę z kotem.*

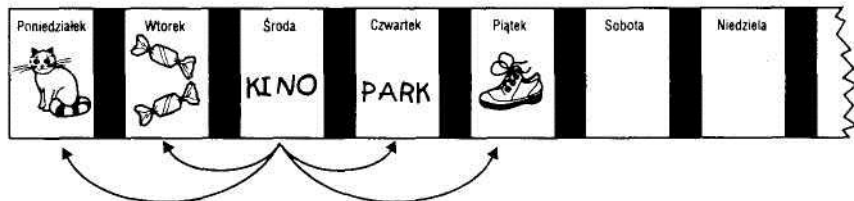
We wtorek wieczorem dorosły znów pyta dziecko: *Co dziś ciekawego?* *Narysuj.* Dziecko narysowało kilka cukierków, bo były urodziny kolegi i zostało nimi poczęstowane. Dorosły przypina rysunek do prostokąta „wtorek” i stwierdza: *Dziś jest wtorek. Dostałeś cukierki. A twoja przygoda z kotem była wczoraj, w poniedziałek, poprzedniego dnia* (pokazuje na kalendarzu). Sytuację tę przedstawia rysunek (strzałka pokazuje gest dorosłego przy wypowiedzianiu określeń „wczoraj”, „dziś”).



W środę wieczorem dorosły proponuje dziecku, aby narysowało najważniejsze wydarzenie. W prostokącie „środa” napisało „kino”, bo oglądało film. Dorosły pokazuje ten napis i mówi: *Dziś jest środa. Dziś byłeś w kinie. A cukierki?... Cukierki dostałeś wczoraj. Przygoda z kotem miała miejsce przedwczoraj, w poniedziałek.*

W podobny sposób trzeba rejestrować ważniejsze wydarzenia przez co najmniej dwa tygodnie. Przymocowując obrazek dorosły pokazuje, co było wczoraj, przedwczoraj, dwa dni temu itd. Żeby zapoznać dzieci z określeniami: jutro, pojutrze, zapisuje „ku pamięci” w kalendarzu, że jutro

trzeba pójść do parku, a pojutrze kupić buty. Na rysunku jest przedstawiony fragment kalendarza z zaznaczeniem dni następnych i poprzednich (strzałki to gesty dorosłego w trakcie wypowiedzania słów: dziś, jutro, pojutrze, wczoraj, przedwczoraj).



W naszym kalendarzu ważną rolę pełnią noce. Wiadomo, że dzieci nocami odmierzają czas. Wiedzą o tym matki i tłumaczą dziecku:

- *Jutro. Jak się obudzisz, po nocy, będzie jutro.*
 - *Pojutrze. Dziś połóżysz się spać. Obudzisz się i będzie jutro. Jeszcze jedna noc i będzie pojutrze.*

- *Wczoraj. To było, nim się położyłeś spać.*

- *Przedwczoraj. Pamiętasz? To było dwa dni temu, dwie noce, spałeś itd.*

Dzieciom bardzo trudno to zrozumieć, bo słowa „wczoraj”, „jutro”, „pojutrze”, „przedwczoraj” odnoszą się do każdego dnia tygodnia w zależności od tego, w którym dniu się o tym mówi. Podobnie jest z szeregiem uporządkowanych liczb. Określenia „następna liczba”, „poprzednia liczba” odnoszą się do każdej z liczb w szeregu w zależności od tego, którą liczbę bierze się pod uwagę.

Ustalanie uporządkowanych serii jest dla dzieci trudne, bo mało jest ku temu sprzyjających sytuacji w życiu codziennym, a i te dorośli rzadko wykorzystują, aby dziecku coś wyjaśnić. Oto kilka wydarzeń, które mogą być tu pomocne:

- Dziecko ma urodziny, można więc przeprowadzić taką rozmowę: *Dziś ukończyłeś szósty rok życia. Masz sześć lat. Rozpocząłeś siódmy rok życia itd.*
- Dorosły z dzieckiem idą do kina. Na biletach są numery miejsc. Nie wystarczy znaleźć swoje miejsce, trzeba pokazać dziecku krzesła o niższej i wyższej numeracji.
- Jeżdżenie windą jest bardzo dobrą okazją do rozmawiania o numeracji pięter, wymieniania numerów pięter, które znajdują się niżej, i tych, które są wyżej.
- Sprzątanie, to także dobra okazja do ćwiczeń. Dziecko ustawia swoje samochody (zabawki) według wielkości. Numeruje je i stwierdza: *Ten jest drugi, ten trzeci, ten czwarty* itd.

Wszystko to jednak może okazać się niewystarczające, aby dziecko osiągnęło odpowiedni poziom rozumowania. Dlatego w rozdziale o grach przedstawiam kilka propozycji wyraźnie ćwiczących ten typ myślenia.

6.6. Kształtowanie pojęcia liczby naturalnej; planowanie i prowadzenie zajęć w przedszkolu oraz w szkole

Osobiście uważam, że w przedszkolach i klasach zerowych nie trzeba prowadzić zajęć z monografii liczby. Dzieci się nudzą, gdy nauczycielka w klasie pierwszej jeszcze raz i w taki sam sposób opracowuje liczby pierwszej dziesiątki.

W przedszkolu i klasie zerowej należy zająć się czymś ważniejszym: wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania u dzieci. Muszą one zrozumieć główne aspekty liczby naturalnej. Sześcioletki są na różnym poziomie rozwoju umysłowego. Tylko niektóre z nich charakteryzują się przyspieszonym rozwojem i te rozumują już operacyjnie. Pozostałe potrzebują specjalnych zajęć nastawionych wyraźnie na rozwój myślenia opisanego w tym rozdziale.

Zajęcia tego typu trzeba zaplanować na *listopad*. W następnych miesiącach trening ten będzie kontynuowany przy klasyfikacji w trakcie gier, a także przy układaniu i rozwiązywaniu zadań z treścią.

Różnice w poziomie rozwoju umysłowego dzieci sprawiają dużo kłopotów. Na pytanie: *Czy teraz jest tyle samo*? Jedne dzieci odpowiadają: *Tak*. Inne: *Me*. Jest to normalne i nie oznacza, że któreś z nich się myli. One posługują się inną logiką. Wybrać można z tego kłopotu w taki sposób:

- zamiast formułować pytania do całej grupy dzieci, trzeba je kierować do konkretnego dziecka, np.: *Co myśli o tym Kasia? Jak uważa Jurek? Co sądzi Marysia?* Kasia może inaczej myśleć niż Jurek, inaczej oceniać liczebność zbiorów,
- w kłopotliwych sytuacjach należy zachęcić do policzenia, odwrócenia zmiany układu przedmiotów i ponownego przeliczenia,
- nie wolno tolerować wyśmiewania, naigrywania się, jeżeli dziecko mówi inaczej: ono nie jest głupie. Może się też pomylić, to normalne.

Wszystkie opisane w tym rozdziale ćwiczenia można prowadzić z całą grupą dzieci. Na początku dzieci siedzą w głębokim półkolu, obserwują czynności nauczycielki i swobodnie się wypowiadają. Potem siadają naprzeciw siebie w parach i przemiennie ćwiczą. Jedno układa zadanie (pełni rolę dorosłego), drugie je rozwiązuje. I zmiana ról. Nauczycielka ma dość czasu, aby podejść do każdej pary: zapytać, zachęcić, wyjaśnić.

Do takiej organizacji zajęć przydatne są dywaniki. Łatwo je wykonać: są to prostokąty z przyciętej dywanowej, podłogowej wykładziny (najlepiej podgumowanej). Wymiary: 50 cm x 70 cm, ale mogą być mniejsze. Ważne, żeby były w jednorodnym, ciemnym kolorze (szare, beżowe). Dywaniki mają stałe miejsce i dzieci same biorą je, kładąc przed sobą. Na dywanikach można budować z klocków, układać szlaczki, segregować różne przedmioty. Można je także wynieść np. do ogrodu, będzie na czym siedzieć.



7. Mierzenie długości

7.1. Jak rozwija się u dzieci rozumienie pomiaru długości?

Mierzenie długości jest ważną umiejętnością życiową. Jednak w szkole poświęca się jej zbyt mało czasu. Za najważniejsze uznaje się tam zapoznawanie dzieci z jednostkami pomiaru: 1 cm, 1 m, 1 km itd. Okazji do samodzielnego wykonania pomiarów dzieci mają na lekcjach mało. Bardzo szybko przechodzi się do rozwiązywania zadań tekstowych, w których mówi się o mierzeniu. Jest to dla dzieci trudne, bo nie rozumieją sensu pomiaru. Ma to także wpływ na późniejsze kłopoty w nauce geografii i innych przedmiotów.

Rozumienie sensu pomiaru wymaga od dziecka operacyjnego rozumowania w zakresie zachowania stałości długości. Dla zrozumienia, na czym to polega, proponuję przeprowadzić małą eksperyment¹.

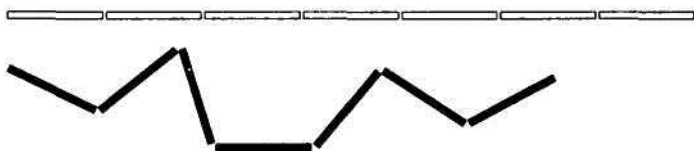
Trzeba przygotować 14 patyczków: najlepiej, jeżeli 7 będzie w jednym kolorze i 7 w innym. Patyczki muszą być jednakowej długości. Dziecko siedzi przy stole naprzeciwko dorosłego. Przesuwa on patyczki w stronę dziecka i mówi: *Z siedmiu patyczków ułóż prostą dróżkę. Patyczki muszą się stykać. Z pozostałych patyczków ja będę układać swoją dróżkę* (układa patyczki równoległe do dróżki ułożonej przez dziecko). Wygląda to tak jak na rysunku i widać wyraźnie, że dróżki są tej samej długości.



Dorosły mówi: *Popatrz, przesuwam patyczki tak, żeby moja dróżka zakreślała*. Na następnym rysunku przedstawiony jest jeden ze sposobów zmiany układu patyczków. Można ułożyć je inaczej, ale trzeba zadbać

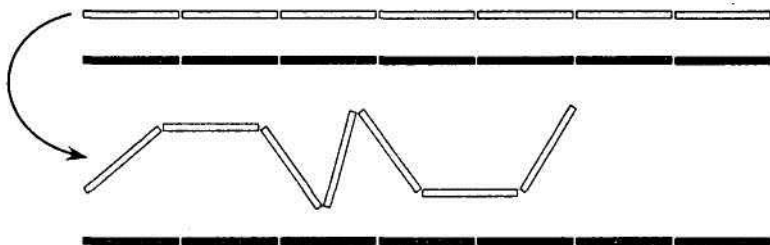
¹ Więcej informacji na ten temat znajduje się w cytowanych wcześniej pracach Piageta. Piszę także o tych problemach w książce: *Dzieci ze specyficznymi trudnościami...* (1997, s. 259 - 272).

o wrażenie, że „zakręcająca” dróżka jest krótsza. Podobnie jak w poprzedniej sytuacji patyczki muszą się stykać końcami, nie może być przerw ani rozgałęzień.



Dorosły zwraca się do dziecka: *Jak myślisz, czy teraz dróżki są tej samej długości?* Zdecydowana większość 6-latków odpowie: *Me. Ta dróżka jest dłuższa* (pokazuje na swoją), a ta krótsza (pokazuje dróżkę dorosłego). Jeżeli dorosły spyta: *Dlaczego tak uważasz?* Usłyszy zapewne: *Bo widać.* Dziecko porównało odległości końców drózek ułożonych z patyczków. Nie ma jeszcze jasnego rozróżniania pomiędzy długością dróżki a odległością jej końców. Na dodatek nie potrafi obserwowanej zmiany w układzie patyczków w „zakręcającej” dróżce uznać jako odwracalną.

Żeby uniknąć pomyłki, dziecko mogło przecież ulec chwilowej sugestii - należy przeprowadzić jeszcze jedną próbę. Trzeba ułożyć patyczki tak, aby dróżki były znowu proste, równoległe i jednakowej długości. Teraz dziecko przesuwają patyczki tak, żeby jego dróżka „zakręcała”. Dorosły powinien powtórzyć pytanie: *Jak myślisz, czy teraz dróżki nadal są tej samej długości?* Na rysunku strzałka pokazuje tę zmianę.



Jeżeli dziecko będzie na poziomie przedoperacyjnym, znowu odpowie: *Me. Ta jest krótsza.* I wskaże dróżkę „zakręcającą”. Tak rozumie większość 6-latków, sporo 7-latków i niektóre 8-latki.

Dzieci, które są na poziomie przejściowym i szybko przejdą na poziom operacji konkretnych, będą zachowywały się tak: zaniepokojone złudzeniem „krótszej” dróżki, chcą przestawić patyczki, aby sprawdzić, czy coś się z nimi nie stało. Próbują praktycznie odwrócić zmianę, która spowodowała „zakręcanie” dróżki. Jeżeli dorosły na to pozwoli, przekładają patyczki i z wyraźną ulgą stwierdzają: *Są tej samej długości.*

Dla dzieci, które rozumują już operacyjnie w zakresie stałości długości, zadanie jest łatwe i śmieszne. Wiedzą przecież, że długość drózek nie

uległa zmianie, chociaż dróżka „zakręcająca” wydaje się być krótsza. Odpowiadają więc: *Dróżki są tej samej długości. To są przecież te same patyczki tylko przesunięte.* Jest to dla nich tak oczywiste, że nawet nie próbują sprawdzić i przekładać patyczków. Odwracalność zmiany przekształcającej odbyła się w ich umyśle, tak szybko i jednoznacznie, że pytanie dorosłego dziwi ich. Dzieci te potrafią już osobno rozpatrywać odległość końców drózek i ich długość.

Kłopot w tym, że taki sposób rozumowania jest charakterystyczny dopiero dla 8-latków i to nie wszystkich. Tymczasem mierzenia z uwzględnieniem jednostek długości uczą się dzieci już w połowie pierwszej klasy szkoły podstawowej. W tym czasie tylko niektóre z nich ukończyły ósmy rok życia. Nie trzeba się więc dziwić, że stosunkowo duża grupa uczniów nie jest w stanie zrozumieć, na czym polega obiektywny pomiar długości. W ocenie „dłuższy”, „krótszy” kierują się jeszcze oceną na oko.

Mysząc o rozwoju konkretnego 6-latka nie sposób przewidzieć, czy zdąży on osiągnąć poziom operacji konkretnych w zakresie długości do czasu, w którym będą go w szkole uczyć pomiaru. Nie można także przewidzieć, w jaki sposób nauczyciel to zrobi. Czy pozwoli uczniom praktycznie mierzyć i na tej podstawie wprowadzi jednostki pomiaru długości, czy tylko słownie wyjaśni „Jak się mierzy” i każe zapamiętać jednostki? Mając to wszystko na uwadze, dobrze jest zadbać o przyjazne wprowadzenie dziecka w istotę pomiaru długości. Musi to być jednak powiązane z ćwiczeniami wspomagającymi rozwój operacyjnego rozumowania.

7.2. Uczymy dzieci mierzyć: stopa za stopą, krokami, łokciem, dłonią, klokiem, patykiem, sznurkiem

• **Co jest większe, a co mniejsze ode mnie?** Wprowadzenie dziecka w sens pomiaru należy zacząć od tego co najbliższe: od własnego ciała. Dobrze jest więc pomóc dziecku rozdzielić to, co jest od niego większe (wyższe), od tego co jest mniejsze (niższe). Nie trzeba się obawiać używania określeń: większy - dłuższy - wyższy, mniejszy - krótszy - niższy. W codziennych sytuacjach słowa te nabierają jednoznacznego sensu dzięki gestom i sytuacji, w której są stosowane². Trzeba więc zadbać o zgodność słów i gestów. Zwracając się do dziecka należy ruchem ręki podkreślić znaczenie takich słów.

Dorosły zwraca się do dziecka: *Stań obok mnie. Popatrz na mnie. Jestem wyższy od ciebie. Zaraz dowiemy się, o ile? Stań przy framudze drzwi, dosuń pięty, wyprostuj się, a ja zaraz zaznaczę twój wzrost (maza-*

² Co kryje się pod pojęciami równy - nierówny, duży - mały, wyższy - wyżej określają B. Chrzan-Feluch i Z. Semadeni (1992, s. 27 - 29).

kiem rysuje kreskę na framudze). *Odsuń się i popatrz. Jesteś tego wzrostu* (pokazuje odległość od podłogi do narysowanej kreski). *Proszę cię, abys teraz zmierzył mnie. Przynies taboret... Stań przy framudze, a ty zaznacz dłonią mój wzrost i mazakiem narysuj kreskę ...* Wspólnie oglądają wyniki pomiaru i ustalają: kto jest wyższy, kto niższy. Pokazują, o ile dorosły jest wyższy, o ile dziecko jest niższe.

Po takim wprowadzeniu można już sprawdzić, które przedmioty w pokoju są niższe, mniejsze, a które wyższe, większe od dziecka. Dorosły proponuje: *Rozejrzyj się dookoła i stań koło tego, co jest od ciebie wyższe, większe, dłuższe* (gest pokazuje, że chodzi o wysokość). Dziecko podchodzi do drzwi, (szafy, regału). Dorosły spogląda i potwierdza, np.: *Tak, drzwi są od ciebie wyższe*. Bywa, że dziecko stanie przy oknie. Jest to dobra okazja, aby uświadomić mu, że przy porównywaniu długości trzeba brać pod uwagę dwa punkty: w tym wypadku miejsce, w którym znajdują się stopy dziecka i parapet, od którego zaczyna się okno. Najlepiej, jeżeli dorosły pozwoli dziecku wejść na parapet i ocenić: czy okno rzeczywiście jest od niego wyższe. Po takim doświadczeniu dzieci sprawniej oceniają „na oko”.

Dorosły proponuje: *Stań teraz obok przedmiotów, które są niższe, mniejsze* (gest pokazuje, że chodzi o wysokość). Jest to łatwe. Dziecko staje np. koło stołu, dłonią pokazuje na siebie i mówi: *Stół sięga mi dotąd*.



Co jest większe od misia? Dorosły mówi: *Mamy błękitnego misia. Ciekawe, co jest wyższe* (gest), *a co niższe, mniejsze od niego* (gest). Dziecko najpierw mówi, co jest wyższe, co niższe, a potem sprawdza przystawiając misia do różnych przedmiotów lub kładąc je obok niego.

• **Mierzenie krokami i stopa za stopą.** Przeprowadzenie tej serii ćwiczeń w mieszkaniu może być utrudnione ze względu na przystawione do ścian meble. Dlatego pierwsze ćwiczenie można zrealizować w trakcie spaceru, podczas pobytu na działce, w lesie, itp. Dorosły wskazuje obiekt (drzewo, ławka, dom itp.) i zastanawia się: *Ciekawe, w jakiej odległości od tego miejsca* (rysuje butem kreskę na ziemi) *znajduje się to* (pokazuje) *drzewo? Zmierzę krokami. Stań przy kresce i licz głośno moje kroki.* Odmierza odległość przesadnie dużymi krokami, okazuje się, że wynosi ona 8 kroków.

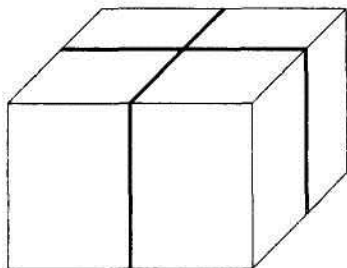
Dorosły proponuje dziecku: *Teraz ty zmierzysz odległość krokami, a ja je policzę. Zaczniij mierzyć odtąd.* Dorosły staje przy kresce i zwraca uwagę, aby dziecięca pięta jej dotykała (początek pomiaru). Dziecko odmierza kroki i okazuje się, że jest ich 13. Dorosły pyta: *Dlaczego taka różnica w pomiarze?* Zwykle dziecko śmieje się i wyjaśnia: *Bo moje kroki były małe.* Jest to świetny początek do rozmowy o tym, że wynik pomiaru zależy od stosowanych jednostek.

Mierzenie stopa za stopą można przeprowadzić w domu. Dorosły określa odległość od ściany do ściany i pokazuje sposób mierzenia. Akcentuje początek mierzenia: starannie dosuwa piętę do ściany i dokładnie dosuwa stopy do siebie. Dziecko liczy odmierzone stopy.

Zmiana ról. Dziecko mierzy stopa za stopą, a dorosły je liczy. Lepiej, żeby dziecko odmierzało inną odległość. Może wówczas skupić się na czynności mierzenia. Dlatego lepiej unikać rozmowy o różnicach w pomiarze, chociaż stopy dziecka są mniejsze. Jeżeli jednak dziecko zwróciło na to uwagę, trzeba tę kwestię wyjaśnić, a potem jeszcze raz zmierzyć długość stopami.

• **Mierzenie łokciem, dłonią i palcami.** Ćwiczenia te mają dziecku uświadomić potrzebę precyzji pomiaru. Dorosły proponuje: *Zmierzymy długość stołu (pokazuje dłuższy brzeg). Nie da się tego zrobić mierząc stopa za stopą. Pokażę ci inne sposoby mierzenia. Tak się mierzy łokciem (przysuwa łokieć do krawędzi stołu, wyrównuje, odmierza do końca palców, zaznacza i w to miejsce ponownie przykłada łokieć) Odmierzylem dwa łokcie i został jeszcze kawałek. Zmierzę go dłonią (przykłada dłoń do miejsca, w którym zakończył mierzenie łokciem i odmierza kładąc przeciennie dłonie, kciuk chowa pod blatem). Zmieścili się trzy dłonie i został jeszcze kawałek. Zmierzę go palcami (przykłada palce i mierzy). Zmieścili się trzy palce. Wiem już, jaka jest długość stołu: dwa łokcie, trzy dłonie i trzy palce. Zmierz w podobny sposób długość parapetu. Dziecko odmierza łokcie, dłonie i palce, a dorosły dba o precyzję pomiaru. Można takich ćwiczeń przeprowadzić dużo, np. mierząc długość mebli.*

Pakujemy paczki. Dorosły przygotował pudełko od butów i kłębek sznurka. Zwraca się do dziecka: *Trzeba wysłać paczkę do cioci Ani. W tym pudełku zmieszczą się przedmioty, które wyślemy pocztą. Pudełko opakujemy papierem. Nie wiadomo, ile sznurka potrzeba do obwiązania paczki. Jak myślisz, co trzeba zrobić, żeby się o tym dowiedzieć?* Dorosły zachęca dziecko do oglądania pudełka i prosi o przymierzenie sznurka. Jest kilka propozycji. Po zastanowieniu się dorosły z dzieckiem postanowili obwiązać paczkę tak jak na rysunku.



Wspólnie przymierzają sznurek i zostawiają go trochę na zrobienie uchwyty. Odcinają resztę. Dorosły zwraca się do dziecka: *Czy zauważyłeś, jak długi sznurek jest nam potrzebny? Paczka wydaje się być taka mała, a sznurek bardzo długi sprawdzimy jeszcze raz. Może jest za długi?* Przymierzają sznurek i okazuje się, że jest w sam raz.

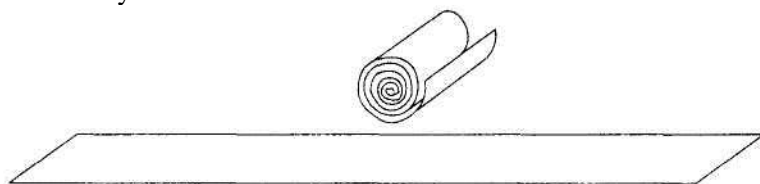
7.3. Doświadczenia pomagające dzieciom ustalać stałość długości

Jest to seria ćwiczeń przeznaczona dla dzieci, które w eksperymencie z „dróżkami” twierdziły, że „zakręcająca” dróżka jest krótsza. Także dla tych, które chciały przestawiać patyczki nim odpowiedziały na pytanie: *Czy dróżki są tej samej długości?*

Do tej serii ćwiczeń potrzebne będą: 4 paski papieru o długości ok. 25 cm i szerokości ok. 3 cm każdy, dwa kawałki sznurka lub wstążki o długości ok. 25 cm każdy oraz nożyczki. Ćwiczenia przeprowadza się przy stole.

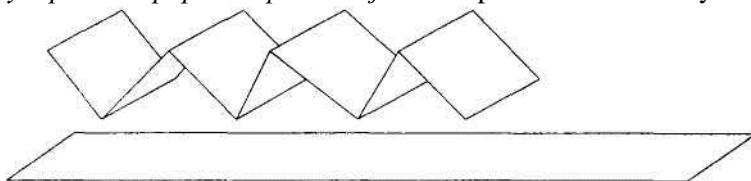
• **Porównujemy długość pasków.** Dorosły kładzie przed dzieckiem dwa paski papieru, a ono sprawdza, czy są tej samej długości. Jeżeli nie, przycina je. Jeszcze raz sprawdza. Muszą być tej samej długości i dziecko ma być o tym przekonane.

Dorosły mówi: *Jeden pasek zwiń w rulonik ... Połóż go tu (gest) i zastanów się, czy teraz pasek nadal są tej samej długości.* Sytuacja ta jest przedstawiona na rysunku:



Jeżeli dziecko chce rozwinąć rulonik, dorosły do tego zachęca. Nie trzeba się dziwić, gdy ono stanowczo powie: *Ten jest długi, a ten krótki.* Po takim zapewnieniu dorosły proponuje: *Rozwiń rulonik i sprawdź długość pasków. Możesz rozwinąć zwiniony pasek... A teraz przesun palec po tym pasku (pokazuje prosty) i po tym pasku (pokazuje pasek zwiniony w rulon).* Dziecko może to zrobić tyle razy, ile chce. Wodzenie palcem pomoże dziecku zrozumieć, co kryje się pod pojęciem „długość”³.

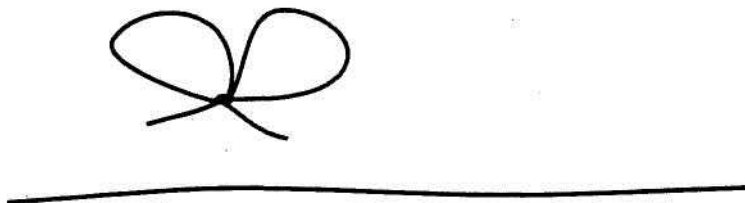
• **Jeszcze raz porównujemy długość pasków.** Dorosły kładzie przed dzieckiem pozostałe dwa paski papieru i mówi: *Sprawdź, czy są tej samej długości. Jeżeli nie, wyrównaj nożyczkami... Jesteś pewny, że są tej samej długości? Jeżeli tak, to z jednego paska zrób harmonijkę ... Połóż ją nad prostym paskiem papieru i porównaj.* Jest to przedstawione na rysunku.



³ Na znaczenie doświadczenia wodzenia palcami w kształtowaniu stałości długości zwrócił mi uwagę Z. Semadeni w recenzji *Dziecięcej matematyki*.

Gdy dziecko twierdzi, że pasek prosty jest dłuższy, nie trzeba protestować, a już na pewno nie wyśmiewać. Każdy dorosły, gdy był dzieckiem, też tak twierdził. Trzeba tylko je zachęcić mówiąc: *Rozprostuj harmonijkę. Porównaj i jeszcze raz ją złóż. Przypatrz się dobrze, możesz wodzić palcem porównując długość pasek.*

• **Porównywanie długości sznurków.** Na stole leżą dwa sznurki. Dorosły zwraca się do dziecka: *Sprawdź długość sznurków. Wyrównaj nożyczkami. Mają być tej samej długości. Czy już są? ... Z jednego sznurka zrób kokardkę. Połóż ją nad tym (gest) sznurkiem. Przyjrzyj się.* Przedstawia to rysunek:



Dorosły pyta: *Czy sznurki są teraz tej samej długości?...* Jeżeli dziecko chce je rozwiązać i porównać, może to zrobić. Dorosły nie komentuje, gdy dziecko stwierdzi, że zwinięty sznurek lub zawiązana kokardka jest krótsza, chociaż przed chwilą było pewne, że sznurki są tej samej długości.

Rzadko się zdarza, aby 6-latkom wystarczyła taka porcja doświadczeń. Muszą mieć dużo więcej możliwości do praktycznego przekształcania. Pracując z dziećmi zauważyłam, że po tej serii eksperymentów są one tak zainteresowane przekształcaniem, że każdą okazję wykorzystują do sprawdzenia, jak to jest z długością. Wystarczy więc poczekać dwa, trzy tygodnie i sprawdzić, jak dziecko daje sobie z tym radę. I tutaj radę przeprowadzić eksperyment z „drózkami”. Jeżeli dziecko ciągle ma opisane tam wątpliwości albo twierdzi, że jedna z „drózek” jest krótsza, należy powtórzyć tę serię eksperymentów. Można też zorganizować ich więcej. Trzeba jednak pamiętać o tym, aby dziecko:

- miało do dyspozycji po dwa lub trzy kawałki drutu, paski folii, paski tekturki itp.,
- porównało ich długość i wyrównało nożyczkami (muszą przecież być parami tej samej długości),
- przekształciło jeden z porównywanych drutów lub pasków: może go zwinąć, skręcić, złożyć kilka razy itp.,
- porównało długość przekształconego paska z prostym i zastanowiło się, czy nadal są tej samej długości.

Jeżeli doświadczeń jest ciągle za mało, należy powtórzyć eksperymenty po kolejnych dwóch, trzech tygodniach. Zwykle to wystarcza, aby dziecko potrafiło rozumować zachowując stałość długości. Jeżeli tak się nie sta-

nie, nie trzeba się tym martwić. Dziecko ma jeszcze dużo czasu zanim w szkole wymagać będą od niego takiego rozumowania. Zdaży, jeżeli będzie miało sposobność do gromadzenia doświadczeń opisanych w tym rozdziale.

7.4. Czym dorośli mierzą długość? Zapoznanie z narzędziami pomiaru i pierwsze próby mierzenia długości

Opisaną tu serię ćwiczeń można przeprowadzić tylko wówczas, gdy dziecko potrafi zachować stałość długości przy obserwowanych zmianach w wyglądzie przedmiotów. Dorosły kładzie na stole miarę krawiecką, stolarską, taśmę mierniczą i linijkę szkolną.

- **Podobieństwa.** Dorosły pokazuje przybory i mówi: *Tym dorośli mierzą długość. Obejrzyj i powiedz, co w nich jest podobnego?...* Tak jak w ćwiczeniach z kalendarzami, nie należy pytać o różnice, bo to kieruje świadomością dziecka na kwestie mało istotne. Szukając podobieństwa dzieci zwykle dostrzegają podziałkę i zapisane tam liczby. Pokazują je i mówią: *To są centymetry.* Wielokrotnie słyszały takie określenie i dobrze je kojarzą. Wystarczy, że dorosły potwierdzi i skłoni dziecko do porównania centymetrowych podziałek na zgromadzonych przyborach, (niech dotyka palcem). Następnie oświadcza: *Ludzie się umówili, że taka odległość (pokazuje), to jeden centymetr. Centymetry są numerowane. Żeby zmierzyć długość, trzeba przyłożyć miarkę tak (pokazuje), zmierzyć (pokazuje) i odczytać wynik pomiaru.*

Dziecko próbuje mierzyć długość wybranych przedmiotów i odczytać liczbę centymetrów. Dorosły może więc teraz pokazać odległość 1 metra i powiedzieć: *To jest jeden metr. Dorośli umówili się, że sto centymetrów to jeden metr (pokazuje).* Często dziecko mówi: *Jest jeszcze jeden kilometr.* Trzeba mu wówczas wyjaśnić, że jeden kilometr to aż tysiąc metrów. W tym momencie takie informacje wystarczą.

- **Co się mierzy miarką krawiecką, a co stolarską?** Dorosły zastanawia się: *Ile centymetrów mam w talii?* Wręcza dziecku miarkę stolarską. Pod wpływem autorytetu dorosłego dziecko zaczyna mierzyć. Ze śmiechem stwierdza: *Ta miarka się nie nadaje.* Dorosły na to: *Masz rację. Do mierzenia okrągłych rzeczy musi być miękka miarka, najlepsza będzie krawiecka.* Dziecko bierze ją i z zapalem mierzy: obwód pasa, głowy, długość rąk od barku przez łokieć do dłoni itp. Dorosły przygląda się i zwraca uwagę na precyzję (przyłożenie miarki, odczytanie wyniku). Potem mierzą miarką stolarską i linijką. Ważny jest sposób przyłożenia narzędzia i odczytanie pomiaru.

Po takim wprowadzeniu dziecka w sens mierzenia, poradzi sobie ono w szkole nawet wówczas, gdy nie będzie tam ćwiczeń praktycznych.

7.5. Pomiar długości; planowanie i organizacja zajęć w przedszkolu oraz w szkole

Jest wiele argumentów przemawiających za realizacją tego cyklu zajęć w *grudniu*. Między innymi to, że dzieci będą przygotowywały ozdoby choinkowe i prezenty, a tam jest dużo mierzenia.

Ćwiczenia z przekształcaniem pasków, sznurków, drutów itd. najlepiej organizować przy stolikach. Dzieci będą miały różne zdania na temat długości porównywanych przedmiotów. Jedne wnioskują operacyjnie, inne kierują się jeszcze logiką przedoperacyjną. W rozdziale 6 informowałam, jak sobie z tym poradzić.

Ćwiczenia w mierzeniu łokciem, dłonią, palcami, krokami i stopą za stopą mają bardziej atrakcyjną formę w przedszkolu i klasie zerowej⁴. Proponuję „mierzenie przedszkola”. Są to dwa zajęcia trwające nieco dłużej (do 1 godziny).

1. Dzieci siedzą na dywanie i rozmawiają na dowolny temat. Wchodzi pani dyrektor i opowiada o swoim kłopotcie: ma zmierzyć przedszkole i wyniki przekazać telefonicznie do urzędu już w południe. Prosi dzieci o pomoc, bo trzeba zmierzyć długość wszystkich przedszkolnych pomieszczeń. Wspólnie naradzają się, czym mierzyć. Wykluczili mierzenie krokami z uwagi na różną długość kroku. Podjęto decyzję: *Będziemy mierzyć stopa za stopą*. Nauczycielka pokazuje sposób takiego mierzenia. Dzieci patrzą i ćwiczą. Potem łączą się w pary i każda para otrzymuje osobne zadanie: zmierzyć długość sali gimnastycznej, zmierzyć długość szatni dla dzieci itd. Pa ii dyrektor z całą powagą notuje wyniki dziecięcych pomiarów. Na drugi dzień dziękuje dzieciom za pomoc, bo miała dobrze zmierzone przedszkole.

2. Po kilku dniach dyrektorka przedstawia sześciolatkom kolejny problem. Tym razem trzeba zmierzyć długość różnych przedmiotów. Na kartce ma listę rzeczy do mierzenia. Mierzenie stopa za stopą nie jest już teraz dobrym sposobem. Nauczycielka wyjaśnia dzieciom, że można także mierzyć łokciem, dłonią i palcami. Pokazuje, a dzieci ćwiczą.. Następnie w dwuosobowych zespołach mierzą: parapety, długość stolików, chodnika, półek na zabawki itd. Po skończonym pomiarze podchodzą do pani dyrektor, która notuje wyniki. Ważne, aby dzieci mierzyły w parach: jedno mierzy łokciem, dłonią i palcami. Drugie pilnuje precyzji i liczy odmierzane jednostki.

⁴ W czasopiśmie *Wychowanie w Przedszkolu* nr 10 (1993) (wkładka *Edukacja matematyczna sześciolatek*), znajdują się 4 scenariusze zajęć z dziećmi w przedszkolu i w klasie zerowej.



8. Klasyfikacja

8.1. Jak kształtują się czynności umysłowe potrzebne dzieciom do tworzenia pojęć?

Dorośli nie zawsze zdają sobie sprawę z tego, że kształtowanie pojęć w umysłach dziecięcych bazuje na klasyfikacji. Im sprawniej dziecko klasyfikuje, tym łatwiej mu rozumieć rzeczywistość, porządkować ją i nazywać. Psycholodzy dużą wagę przywiązują do klasyfikacji. Świadczą o tym testy inteligencji. Większość zawartych tam zadań wymaga klasyfikowania. Także w szkole żąda się od dzieci, aby precyzyjnie klasyfikowały. Od tego przecież zależą wyniki nauczania, a dba się tam głównie o wiedzę pojęciową.

Na początku klasy pierwszej, na lekcjach matematyki dzieci zajmują się zbiorami i ich elementami. Muszą się tu wykazać operacyjną klasyfikacją. Tymczasem wśród pierwszoklasistów tylko niektórzy są na tym poziomie¹. Jeszcze mniej jest takich dzieci w grupie sześciolatków: zaledwie jedno, dwoje w grupie. Są to dzieci o znacznie przyspieszonym rozwoju intelektualnym.

Czynności umysłowe składające się na klasyfikację można u dzieci z powodzeniem rozwijać. Wymaga to przestrzegania prawidłowości rozwojowych i znajomości ćwiczeń rozwijających dziecięcy umysł.

Przestrzegam także przed pułapkami: stosowane przez dzieci przedszkolne formy klasyfikowania są trudne do rozpoznania. Dorośli widząc, jak dziecko porządkuje przedmioty, są skłonni pouczać: *Me rób tak. Tak jest źle*. Potem pokazują dziecku swoje metody wprowadzania porządku. Mają nadzieję, że dziecko je zrozumie i zastosuje. Nic bardziej złudnego:

- to, co pokazuje dorosły jest często zbyt odległe od tego, co dziecko potrafi zrozumieć,

¹ Pisze o tym A. Szemińska (1991). Omawiani ten problem szerzej w książce: *Dzieci ze specyficznymi trudnościami...* (1997).

- krytyka wyrażona przez dorosłego zniechęca do samodzielnego myślenia. Jeżeli jednak dorosły uprze się i będzie uczył dziecko swoich metod klasyfikowania, ono się temu podda. Po kilku próbach potrafi powtórzyć to, co pokazywał dorosły. Pomaga mu w tym świetna pamięć. Będzie to jednak naśladowanie bez głębszego rozumienia sensu.

Moje obserwacje w przedszkolach dowodzą, że można wyuczyć dzieci czegoś, co z pozoru wygląda na precyzyjne klasyfikowanie. Po serii ćwiczeń sześciolatki potrafiły sprawnie manipulować specjalnymi klockami², stosując czynności typowe dla logiki dorosłych. Nie widziałam jednak, aby któreś z nich posługiwało się tymi czynnościami później, w sytuacjach życiowych. Gdy nauczycielka zmieniła pytanie wszystko się „posypało”. Dzieci, które już sprawnie manipulowały klockami, były bezradne: wstrzymywały się od mówienia lub odpowiadały co najmniej dziwnie. Miałam wrażenie, że nauczyły się „sztuczek logicznych” i potrafią je stosować tylko odnośnie do klocków, słysząc te same polecenia i pytania.

Przecież nie o to nam chodzi. Nie chcemy uczyć „sztuczek logicznych”. Zależy nam na rozwijaniu w umyśle dziecka klasyfikacji tak, aby stosowało ją we wszystkich sytuacjach, nie tylko szkolnych.

Większość sześciolatków znajduje się na **poziomie kolekcji**. Tak nazywa się poziom, który poprzedza klasyfikację operacyjną. Oto typowa klasyfikacja na poziomie kolekcji³. Na stole leży bardzo dużo obrazków (około 50). Są na nich przedstawione różne obiekty: zwierzęta znane dziecku, owoce, warzywa, pojazdy, narzędzia, domy, postacie ludzi i różne rzeczy do ubrania. Dziecko ma wybrać te obrazki, które pasują do siebie. Większość sześciolatków wywiązuje się z tego polecenia tak:

- uważnie oglądają obrazki i wybierają na przykład: szalik, czapkę, palto, buty, spódnicę, bluzkę, rękawiczki...

- wahają się chwilę i dokładają do tej kolekcji dziewczynkę (albo chłopca) i wyjaśniają: *To są ubrania dla tej dziewczynki*.

- kolekcję ubrań z dołączoną do niej dziewczynką traktują jako całość.

Natomiast nauczyciel oczekuje w tym wypadku, że dziecko wyodrębni tylko zbiór rzeczy do ubrania, a dziewczynka do tego zbioru nie należy.

Inny przykład. Dziecko wybrało karty przedstawiające narzędzia i obrazek pana, a potem wyjaśniło: *To są narzędzia tego pana. On naprawia krany*. Inne dziecko wybrało karty przedstawiające: marchewkę, cytrynę,

² Nauczyciele przedszkoli i klas początkowych znają dwie wersje klocków: klocki większe przeznaczone dla przedszkoli, o nazwie „Klocki do logicznego myślenia”, klocki mniejsze dla uczniów zwane „Klockami logicznymi”. Są to krawki, prostokąty, kwadraty, trójkąty w różnych kolorach, wielkościach i grubościach. Do zestawu klocków dla przedszkoli dołączona jest instrukcja, opracowana przez Z. Krygowską i M. Sznajder (1975). Opis klocków logicznych dla uczniów wraz z zestawem ćwiczeń podają E. Puchalska, Z. Semadeni (1984) a także H. Moroz (1986).

³ Jest to fragment zadania diagnostycznego, które służy do określenia, na jakim poziomie klasyfikacji dziecko się znajduje. Opisałam je szerzej w artykule pt. *Kształtowanie czynności intelektualnych potrzebnych do precyzyjnej klasyfikacji* (1993).

cebulę, buraki, ziemniaki, jabłka, śliwki itd. Dołożyło do nich obrazek przedstawiający panią i powiedziało: *Tu są owoce i warzywa. Ta pani je sprzedaje w sklepie.*

Dziecięce kolekcje przypominają już klasyfikację dorosłego. Jednak najważniejsza jest dla dziecka przynależność obiektów. Dlatego wybrało ubrania i dziewczynkę, narzędzia i rzemieślnika, owoce i warzywa oraz sprzedawczynię. Takie połączenia znają z codziennych sytuacji.

Jeżeli chcemy, aby dziecko możliwie szybko przeszło na poziom **operacyjnej klasyfikacji** (stosowanej przez dorosłych), trzeba zorganizować specjalne ćwiczenia. Bez nich przechodzenie to będzie trwało długo: dwa, trzy lata.

Zadania, zabawy i gry przedstawione w tym rozdziale mają przyspieszyć przejście na poziom operacyjnego klasyfikowania. Do ich realizacji trzeba przygotować dużo guzików, najlepiej, jeżeli będą w kolorach: czerwonym, żółtym, zielonym, niebieskim, brązowym i czarnym (kolorów może być oczywiście mniej). W obrębie każdego koloru muszą być guziki z czterema dziurkami, dwiema dziurkami i guziki na nóżce (z jedną dziurką - pętelką). Istotne jest, aby były małe i duże guziki. To, co czyni ze zwykłych guzików świetną pomoc do kształtowania klasyfikacji - to kartoniki, na których zaznaczone są ich cechy. Takie kartoniki znajdują się w *Zestawie pomocy*. Oprócz guzików potrzebne będą także zwykłe drewniane klocki do budowania. Najlepiej, jeżeli charakteryzują się takimi cechami, jak te przedstawione na kartonikach. Większość ćwiczeń zrealizujemy używając obrazków z piaskami, figurami geometrycznymi (kołami, trójkątami, kwadratami i prostokątami) wraz z pasującymi do nich kartonikami. Wszystko to znajduje się w *Zestawie pomocy*. Dla zorientowania się w kartonikach z oznaczeniami cech guzików, klocków, figur geometrycznych i piasków przedstawiam je na rysunku z odpowiednią informacją:



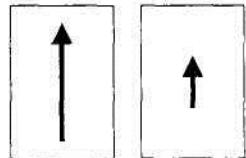
czarny żółty brązowy niebieski zielony czerwony biały

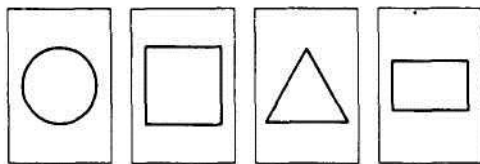
Kartoniki oznaczające kolory pasują do figur geometrycznych, guzików i klocków.

Uwaga. Odpowiednie kolory będą dalej oznaczane tak jak na powyższych

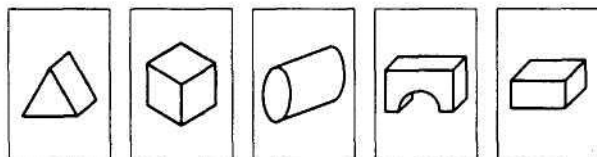
kartonikach. Ze względów technicznych omawiane niżej kartoniki nie są identyczne jak w *Zestawie pomocy* (przyp. red.)

Kartoniki oznaczające wielkość (duży i mały) pasują do figur geometrycznych, guzików i klocków.

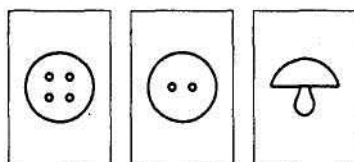




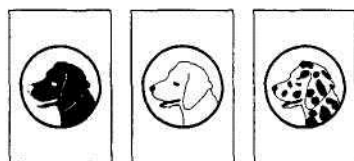
Kartoniki oznaczające kształty figur geometrycznych.



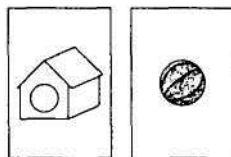
Kartoniki oznaczające kształty klocków.



Kartoniki oznaczające guziki.



Kartoniki oznaczające pieski.




Kartoniki oznaczające przedmioty, przy których siedzą pieski.

Ćwiczenia z pieskami, guzikami i figurami geometrycznymi należy organizować przy stole. Jedynie ćwiczenia z klockami dziecko może wykonywać siedząc na dywanie.

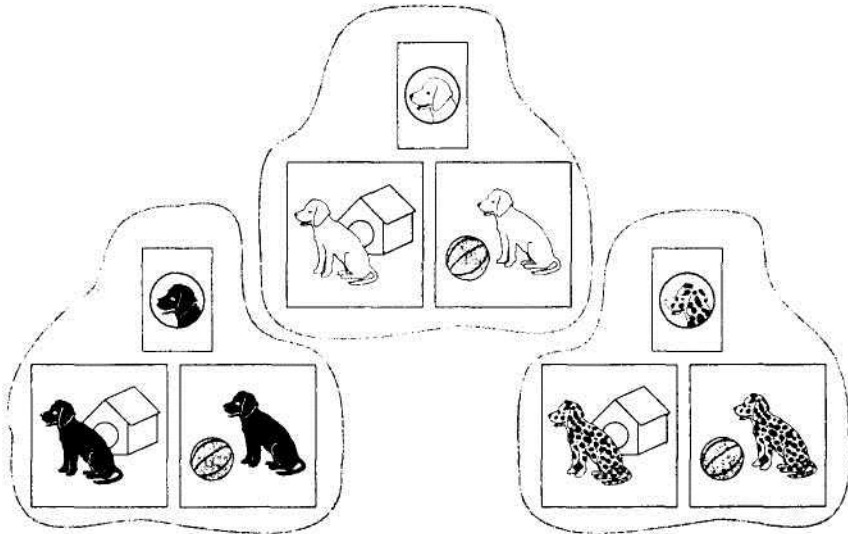
8.2. Wprowadzanie dzieci w sposoby segregowanie i definiowania

Dorośli rzadko zdają sobie sprawę z tego, że definiowanie to także klasyfikacja. Zwykle utożsamiają ją z segregowaniem, to znaczy z rozdzielaniem przedmiotów z uwzględnieniem wybranej cechy (te są zielone, a te nie są zielone). Samo segregowanie jednak nie wystarcza. Trzeba jeszcze słownie określić przedmiot, wymieniając jego ważne cechy. Jest to **definiowanie**. Rozwijając czynności umysłowe dzieci, należy łączyć segregowanie z definiowaniem. Są to bowiem dwie strony tego samego procesu.

W tym rozdziale przedstawiam cztery serie zabaw: z piaskami, guzikami, figurami geometrycznymi i klockami.

 **Ćwiczenia z piaskami.** Potrzebne będą obrazki z piaskami (siedzą przy budzie i przy piłce), a także kartoniki oznaczające pieska i miejsce, przy którym siedzi piesek (buda, piłka).

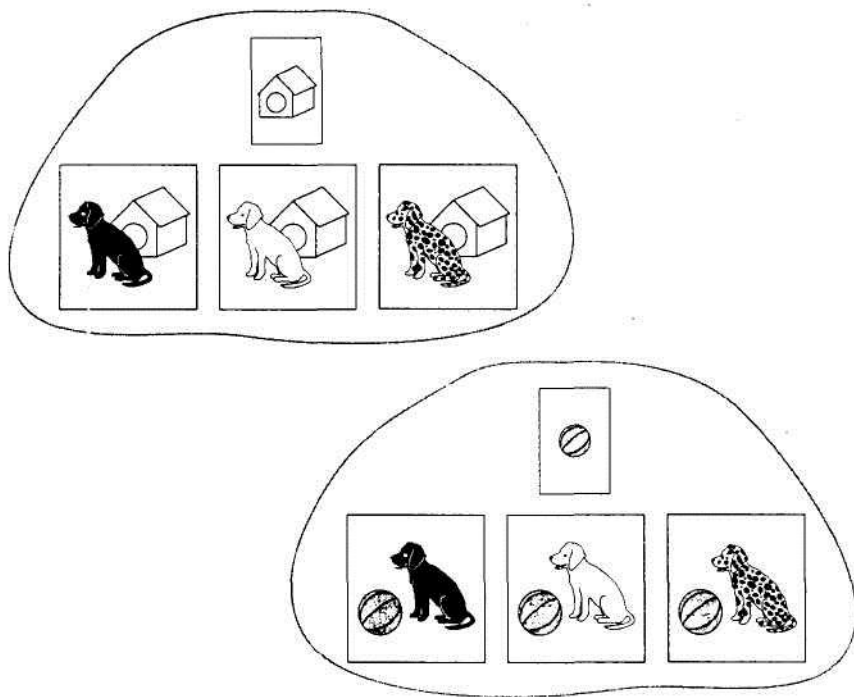
Dorosły podaje dziecku obrazki z piaskami i mówi: *Obejrzyj je ... Pieski są czarne, białe i łaciate.* Kładzie kartoniki tak, aby dziecko mogło obok nich położyć obrazki z piaskami.



Dziecko dobiera i układa obrazki tak jak na rysunku. Dorosły przypomina: *Ważny jest kolor pieska.* Żeby podkreślić efekt segregowania oddziela gestem kolejno kartoniki oraz pieski czarne, białe i łaciate.

Chcę tu podkreślić znaczenie gestu grodzenia. Klasyfikacja (segregowanie) wywodzi się także z poczucia „ja”, „nie ja”, a potem z gestu odgradzającego „moje”, „nie moje”. Z gestów grodzenia pochodzą pętle stosowane do określania zbiorów i ich elementów.

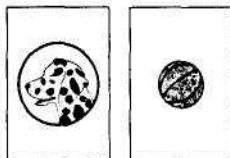
Ledwo dziecko posegregowało pieski według informacji zapisanej na kartonikach (pieski: czarne, białe i laciaste), dorosły zmienia umowę. Zgarnia kartoniki z łebkami piesków i mówi: *Teraz nie jest ważny kolor pieska. Rozdzielmy obrazki biorąc pod uwagę to, przy czym pieski siedzą (kładzie kartoniki z budą i piłką tak, aby obok nich dziecko mogło ułożyć pieski).* *Pieski siedzą przy budzie i przy piłce. Teraz to jest ważne.*



Dziecko segreguje zgodnie z informacją podaną na kartoniku tak jak na rysunku. Dorosły odgradza gestem te dwa zbiory i mówi odpowiednio: *Przy budzie. Przy piłce.* Po tych prościutkich próbach segregowania według cech (kolor pieska, miejsce, w którym siedzi) można zająć się definiowaniem. Polega to na łączeniu tych dwóch informacji i dobieraniu obrazka, który im odpowiada. Dorosły przesunął pieski w stronę dziecka. Sobie zostawił kartoniki. Kładzie przed dzieckiem 2 kartoniki. Na przykład takie:

Mówi: *Przeczytaj wiadomości na kartonikach i poszukaj odpowiedniego pieska*. Obrazków jest tylko 6 i dziecku nietrudno znaleźć czarnego pieska przy budzie.

Zmiana ról. Teraz dziecko ma kartoniki, a dorosły obrazki z pieskami. Dorosły proponuje: *Ułóż zadanie dla mnie, a ja dopasuję pieska*. Nie jest to dla dziecka trudne. Przygląda się kartonikom, wybiera i kładzie przed dorosłym, np. takie:



Dorosły odczytuje informacje: *Mam poszukać pieska w latki, koło piłki*. Kładzie odpowiedni obrazek.

Chcę w tym miejscu poinformować, że na początku lat osiemdziesiątych w przedszkolach i szkołach używano kart logicznych „Koty”. Zestaw składał się z 18 kart przedstawiających koty: szare, czarne i rude, które stały, leżały, siedziały i na dodatek czyniły to w dzień i w nocy⁴. Warto postarać się o te karty, gdyż można znacznie poszerzyć opisane tutaj zabawy.



Ćwiczenia z guzikami⁵. Potrzebne będą guziki (im więcej, tym lepiej) i kartoniki określające cechy guzików. Nie należy się przejmować, jeżeli guziki są w innych kolorach, niż to zaznaczyłam na kartonikach. Można przecież dorysować dodatkowy kartonik.

Jeżeli któryś z kartoników określających kolor jest zbędny (gdyż nie ma takich guzików), trzeba go wycofać z zabawy. Należy przygotować tyle spodczków, ile jest kolorów guzików, i jeden dodatkowy.

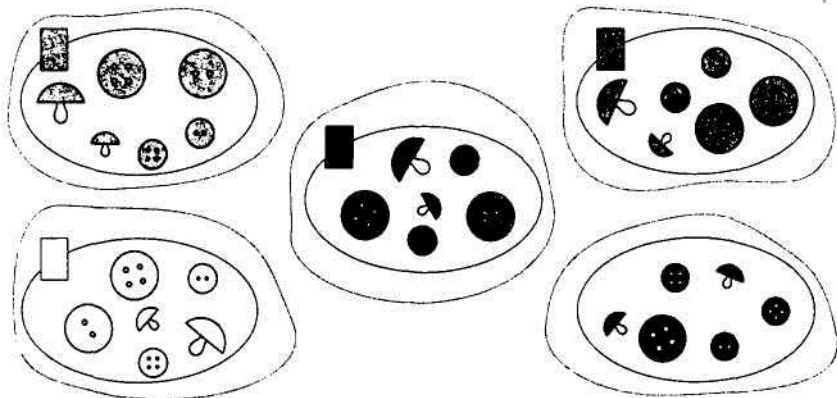
Przedstawię ćwiczenia z guzikami. Guziki są w czterech kolorach: białe, czerwone, zielone i niebieskie. Można te ćwiczenia zrealizować także, gdy guziki są w innych kolorach. Skorzysta się wówczas z innych kartoników. Guziki różnią się także wielkością: są duże i małe. Niektóre z nich mają cztery dziurki, inne dwie dziurki, a jeszcze inne pętelki (guziki na nóżce). Mając to na uwadze, należy wybrać tylko 9 kartoników: 4 określające kolory, 2 dotyczące kształtów i 3 pokazujące liczbę dziurek. Potrzeba także 5 spodzków.

Dorosły rozkłada 5 spodzków, obok są guziki. Na brzegu każdego z 4 spodzków kładzie kartonik określający kolor. Mówi: *Tu będziemy wkładać*

⁴ Karty „Koty”, a także inne zestawy kart logicznych opracowali E. Puchalska i Z. Semadeni (1984a).

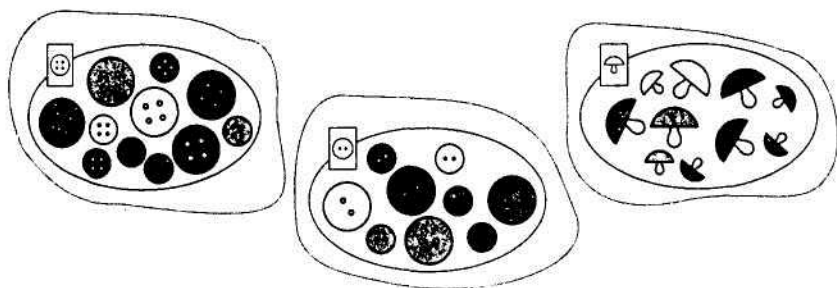
⁵ Podobne ćwiczenia przedstawiam w książce: *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier* (1996). Są tam one organizowane w formie zabaw i jest ich znacznie więcej. Gry i zabawy z guzikami omawiają także E. Puchalska i Z. Semadeni w cytowanej już publikacji (1984a).

guziki czerwone (pokazuje spodek z czerwonym kartonikiem), tu będą guziki zielone (pokazuje spodek z kartonikiem zielonym). Tu guziki niebieskie (pokazuje), a tu białe (pokazuje). Do tego spodka (pokazuje spodek bez kartonika) włożymy te guziki, które nie pasują do tamtych spodków. Z wielu względów ważne jest, aby dorosły segregował guziki razem z dzieckiem. Może w ten sposób podtrzymywać kierunek dziecięcego rozumowania, a także regulować tempo pracy. Posegregowane guziki wyglądają tak:



Trzeba teraz sprawdzić i połączyć to z gestem grodzenia (przedstawiłam linie gestu szarą linią). Dorosły odgradza spodki i mówi: *Tu mają być zielone. Sprawdź, czy są.* Dziecko sprawdza. Tak kontroluje spodki z guzikami czerwonymi, niebieskimi i białymi. Dorosły pokazuje spodek bez kartonika i mówi: *Tu są też guziki. Inne: nieczerwone, niebiałe, nieniebieskie, niezielone.*

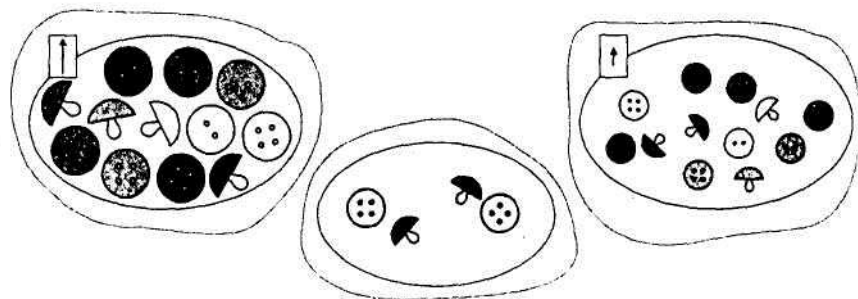
*Posegregujemy guziki inaczej. Nieważny jest kolor. Teraz bierzemy pod uwagę liczbę dziurek. Zostawia na stole trzy puste spodki. Guziki zsypuje na kupkę. Do każdego spodka wkłada kartonik określający liczbę dziurek i wyjaśnia: *Tu położymy guziki z czterema dziurkami... Tu z dwiema dziurkami... A tu guziki z jedną dziurką. Segregujemy...* Posegregowane guziki wyglądają tak:*



Trzeba sprawdzić (dorosły odgradza gestem). Tu są guziki z czterema dziurkami. Sprawdź... Tu z dwiema dziurkami. Sprawdź... A tu zjedna dziurką. Sprawdź...

W moim przedszkolu dzieci nadały guzikom takie nazwy: czterodziurkowce, dwudziurkowce i pętelkowce. Będę się nimi posługiwać, gdyż dobrze oddają cechy guzików i nazwy są miłe.

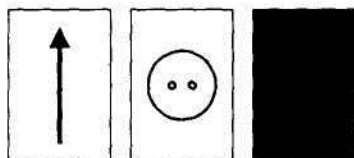
Dorosły wysypuje guziki na kupkę. Na dwóch spodkach kładzie po kartoniku określającym wielkość (duże, małe). Wskazując trzeci, wyjaśnia: *Tu włożymy guziki, co do których mamy wątpliwości... Tu będą guziki duże (pokazuje spodek), a tu małe (pokazuje). Teraz nie jest ważna liczba dziurek, ani kolor. Istotna jest wielkość. Segregujemy według wielkości...* Uporządkowane guziki mogą wyglądać tak:



Trzeba sprawdzić, tak jak poprzednio. Dorosły odgradza i nazywa: *Tu są duże... Tu są małe... A tu są ani małe, ani duże... Takie średnie.* Dziecko sprawdza zawartość spodeczków.

Proszę się nie martwić, jeżeli w zgromadzonym zestawie nie ma jednakowej liczby guzików w każdym kolorze albo są tam guziki o różnej wielkości. Segregując według kolorów i wielkości, położyliśmy przecież po jednym dodatkowym spodku. Wkłada się tam guziki, które budzą wątpliwości. Jeżeli okaże się, że w wyniku posegregowania wszystkich guzików jeden spodek jest pusty, także nie trzeba się tym przejmować. Jest to świetna okazja do rozmowy o zbiorze pustym. Nie ma przecież guzika który ma cechę pokazaną na kartoniku.

Można przejść do definiowania. Dorosły przesuwając w stronę dziecka guziki. Sobie pozostawia kartoniki z ich cechami. Kładzie przed dzieckiem 3 kartoniki, np. takie:



Mówi wskazując kartoniki: *Odszukaj mi guziki duże, niebieskie, dwudziurkowce...* Nie jest to łatwe. Guzików jest znacznie więcej niż obrazków z pieskami. Na dodatek trzeba uwzględnić 3 cechy: kolor, dziurki i wielkość. Jeżeli dziecko ma kłopoty, dorosły pomaga. Na przykład:

- wybierają wszystkie guziki niebieskie,
- spośród niebieskich wybierają dwudziurkowce,
- niebieskie dwudziurkowce rozdzielają według wielkości i wybierają duże. •

Zadanie jest rozwiązane. Trzeba tylko je sprawdzić. Dorosły patrzy na guziki, pokazuje kolejno kartoniki i stwierdza: *Są niebieskie, mają dwie dziurki i są duże. Znakomicie.*

Teraz zmiana ról. Dziecko układa zadanie dla dorosłego: kładzie przed nim 3 kartoniki określające wielkość, kolor i liczbę dziurek. Dorosły odczytuje zadanie i wybiera odpowiednie guziki. Może to wyglądać tak:



Dorosły wskazuje je i mówi: *Mam odszukać guziki małe, zielone, pętelkowce. Zrobię to tak:*

- *wybiorę wszystkie guziki zielone* (pokazuje kartonik zielony i oddziela guziki zielone od pozostałych),
- *spośród zielonych guzików wybiorę pętelkowce* (pokazuje kartonik i wybiera guziki z pętelką, na nóżce),
- *teraz rozdzielę je według wielkości, bo potrzebne są tylko małe* (pokazuje kartonik i rozdziela guziki),
- *to są te guziki* (wskazuje: małe, zielone, pętelkowce). *Sprawdź...*

Zmiana ról. Dorosły określa cechy guzika (definiuje guzik) i układa kartoniki. Dziecko odszukuje właściwe guziki. Jeżeli jest ich dużo, dzieci naśladowują sposób pokazany przez dorosłego. I oto chodzi.

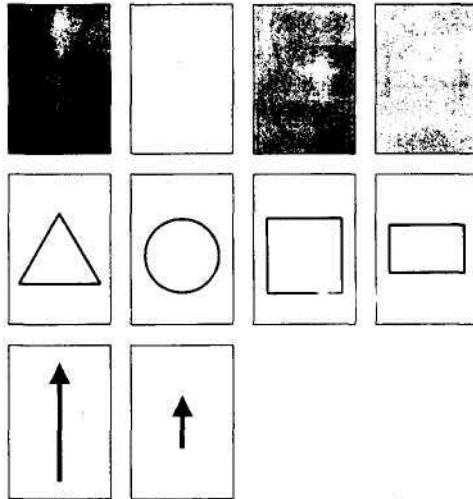
Do określenia cech każdego guzika (zdefiniowania go) trzeba podać informacje o kolorze, liczbie dziurek i wielkości guzika (3 różne kartoniki). Bywa, że dziecko się jeszcze tego nie domyśliło i kładzie takie np. kartoniki:



Dorosły powinien wówczas powiedzieć (wskazując je): *Mam odszukać niebieskie i jednocześnie czerwone czlerodziurkowce (patrzy na guziki). Me ma takiego guzika.* Jest to następne kolejne wprowadzenie do pojęcia zbioru pustego, z którym dziecko zapozna się w szkole.



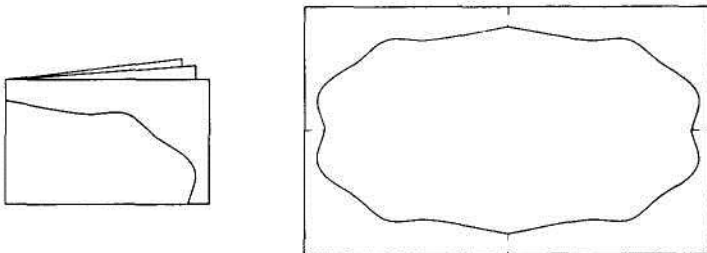
Segregowanie i definiowanie figur geometrycznych. Z *Zestawu pomocy* potrzebne będą następujące kartoniki:



Kartoniki te określają cechy figur geometrycznych. Spośród wszystkich figur zawartych w *Zestawie pomocy* trzeba:

- wybrać trójkąty równoboczne, koła, kwadraty i prostokąty,
- posegregować je według koloru zgodnie z kartonikami (może to już zrobić dziecko),
- sprawdzić, czy w każdym wyróżnionym zbiorze są małe i duże trójkąty, małe i duże koła, małe i duże kwadraty, małe i duże prostokąty.

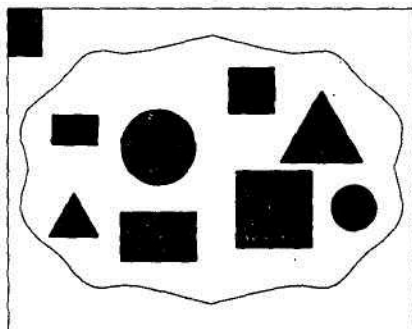
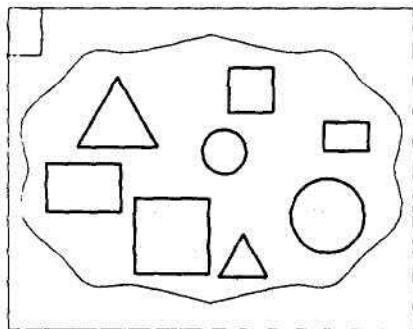
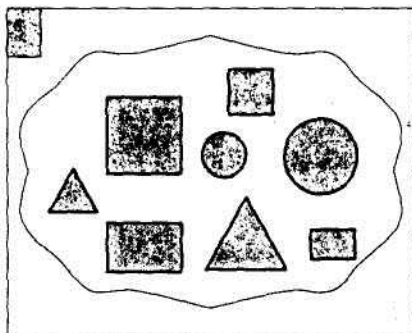
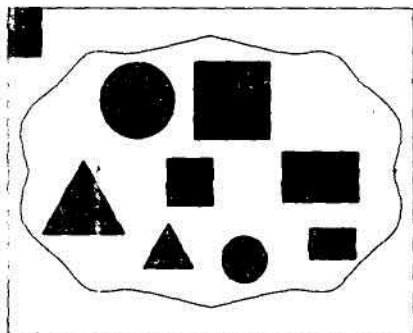
Do ćwiczeń potrzebne będą jeszcze „gniazdka”. Łatwo je zrobić. Wystarczą cztery małe kartki. Trzeba złożyć każdą tak jak na rysunku, a potem wyrwać środek:



Wszystko gotowe. Można rozpocząć zabawę.



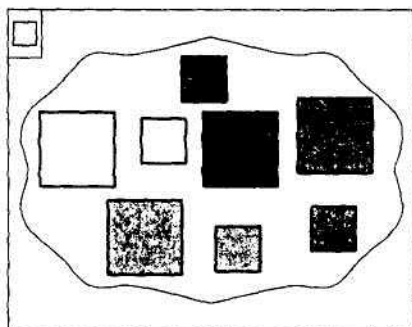
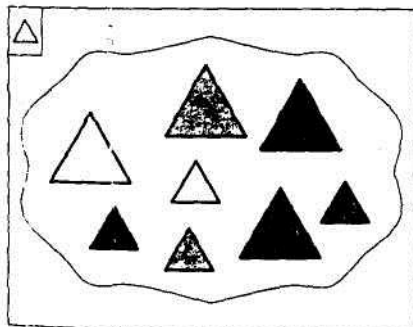
Zabawa pierwsza. Dorosły rozkłada 4 gniazdeka i proponuje: *Będziemy segregować według koloru* (kładzie na każdym gniazdku kartonik tak jak na rysunku).

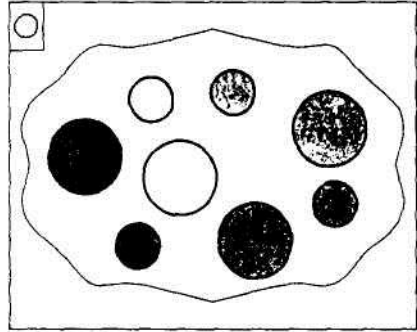
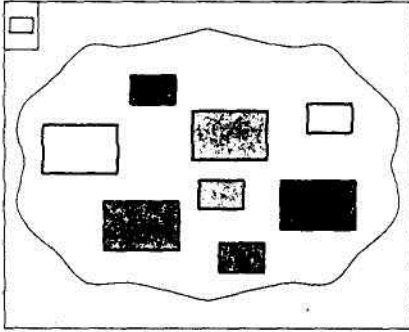


Segregujemy... Dorosły i dziecko szybko wkładają figury geometryczne do gniazdek. Potem sprawdzają, czy się zgadza informacja na kartoniku z kolorami figur.



Zabawa druga. Dorosły wyjmuje figury, kładzie je na wspólny stos i proponuje: *Trzeba je posegregować według kształtu*. Tu są kartoniki. Rozłóż je obok gniazdek. Dziecko robi to tak:

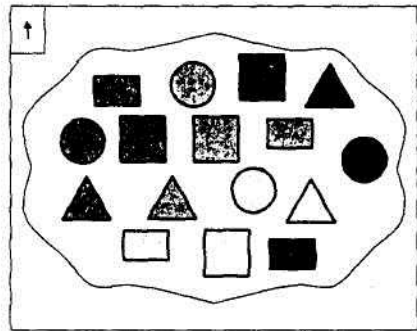
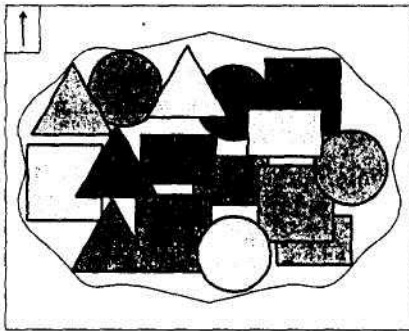




Segreguje według kształtu wkładając figury do gniazdek. Na koniec sprawdza kształt figur z informacją na kartoniku.



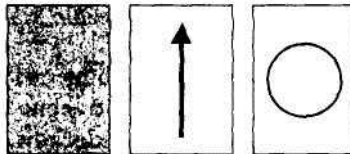
Zabawa trzecia. Dorosły wyjmuje figury z gniazdek i kładzie je na wspólny stos. Zostawia tylko dwa „gniazdka” i kładzie obok nich kartoniki określające wielkość tak jak na rysunku.



Mówi: *Teraz ważna jest wielkość. Pomijamy kształt i kolor. Segregujemy małe i osobno duże.* Wykonują to, a potem sprawdzają zgodność informacji na kartoniku z wielkością figur.



Zabawa czwarta. Można przystąpić do definiowania. Teraz gniazdko nie będą już potrzebne. Wystarczą figury i kartoniki. Dorosły kładzie przed dzieckiem na przykład takie trzy kartoniki:



Mówi: *Znajdź mi duże czerwone koła.* Jest to łatwe. Dziecko powtarza czynności, które stosowało przy odszukiwaniu pieśków i guzików. Znajduje wszystkie czerwone koła i pokazuje dorosłemu. Wystarczy tylko

sprawdzić. Dorosły wskazując kartoniki i czerwone koła mówi: *To są duże czerwone koła.*

Zmiana ról. Dziecko kartonikami określa (definiuje) wielkość, kolor, kształt. Dorosły odnajduje figury. I znowu zmiana ról. **Segregowanie klocków do budowania.** Dla utrwalenia umiejętności segregowania i definiowania warto ćwiczenia kontynuować. Żeby uniknąć znudzenia, trzeba zmienić przedmioty. Bardzo ładne ćwiczenia można przeprowadzić ze zwykłymi klockami drewnianymi do budowania. Należy obejrzeć klocki i wybrać te kartoniki, które określają ich cechy: kształt, wielkość, kolor. Można także dorysować kartoniki, jeżeli klocki mają inny kształt lub kolor.

Nie opisuję tutaj szczegółowo ćwiczeń, gdyż są one bardzo podobne do segregowania i definiowania guzików, piasek i figur geometrycznych. Rozdziela się je przecież według koloru, kształtu i wielkości. Definiowanie przebiega podobnie: kładzie się kartoniki z cechami klocków, a potem odnajduje właściwy klocek.

8.3. Gry i zabawy rozwijające umiejętność klasyfikowania i definiowania

To, co odróżnia klasyfikację na poziomie operacyjnym od wcześniejszych rozwojowo sposobów porządkowania przedmiotów, dotyczy:

- **giętkości rozumowania.** Dziecko potrafi teraz segregować przedmioty na wiele sposobów, np. według koloru, wielkości, kształtu,
- **konsekwencji.** Gdy dziecko podejmuje decyzję: *Segreguję według wielkości*, kieruje się nią, aż rozdzieli wszystkie przedmioty,
- **dokładności definiowania.** Charakteryzując przedmioty, dziecko bierze pod uwagę te cechy, które uwzględniło przy segregowaniu.

W poprzednim rozdziale opisałam ćwiczenia kształtujące takie właśnie umiejętności umysłowe. Żeby dziecko wiedziało o co chodzi, zadania były proste, a używane w nich przedmioty nie miały zbyt wielu cech. Teraz zadbam o to, aby dziecko stosowało wyćwiczone już czynności umysłowe w rozmaitych sytuacjach. Zależy mi przecież na rozszerzeniu możliwości umysłowych dziecka tak, aby potrafiło skutecznie klasyfikować różne obiekty w różnych sytuacjach.

Przesyłki. Jest to seria zabaw⁶ nastawiona na ćwiczenie tego, co dziecko opanowało podczas wcześniejszych zajęć. Potrzebne będą guziki lub klocki, pudełko, kartoniki z cechami (guzików lub klocków).

⁶ Zabawę tę przedstawiłam w książce *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier i zabaw* (1996) i nazwałam ją „Zamawianie i wysyłanie przesyłek”. Podobną zabawę, ale z użyciem klocków logicznych, opisuje E. Puchalska i Z. Semadeni (1984b).

Dorosły i dziecko siedzą naprzeciw siebie przy stole. Dziecko ma guziki, a dorosły pudełko i kartoniki. Dorosły proponuje: *Zabawimy się w zamawianie i realizację przesyłek. Ty masz magazyn z guzikami. Wyśle ci zamówienie na guziki, a ty je zrealizujesz.* Dorosły wkłada do pudełka kartoniki określające cechy guzików. Na przykład włożył tam takie kartoniki:



Przesuwa pudełko w stronę dziecka. Ono odczytuje zamówienie: *Mam włożyć do pudełka i przesłać guziki niebieskie, dwudziurkowce, duże.* Wybiera je. Wkłada do pudełka i przesuwa w stronę dorosłego. On sprawdza zgodność zamówienia z przysłanym towarem. Jeżeli wszystko jest w porządku, kwituje odbiór uśmiechem. Gdy się nie zgadza, odsyła pudełko wraz z jego zawartością w ramach reklamacji.

Zmiana ról. Dorosły ma guziki, dziecko pudełko i kartoniki. Dziecko składa zamówienie, a dorosły je realizuje. Zabawa bardzo się dzieciom podoba. Ponieważ występuje w niej segregowanie i definiowanie z uwzględnieniem wyróżnionych cech, należy ją kontynuować. Można użyć zwyczajnych klocków do budowania, a także figur geometrycznych, które znajdują się w *Zestawie pomocy*.



Jaki to guzik? Jaki to klocek? Jest to zabawa bardzo podobna do tej, którą dorośli znają pod nazwą „dwadzieścia pytań”. W wersji dla dzieci opisują ją E. Puchalska i Z. Semadeni⁷, jako grę, „W dobieranie klocków”, a także H. Moroz⁸ pod nazwą „Schowany klocek”. Potrzebne będą guziki i kartoniki z ich cechami użyte w poprzednich ćwiczeniach.

Na stole leżą guziki i kartoniki (rozłożone tak, aby każdy był widoczny). Dorosły proponuje: *Nauczę cię nowej zabawy. Nazwałem ją: „Zgadnij, jaki to guzik” Zamknę oczy. Wybierz jeden z guzików. Obejrzyj go i schowaj w dłoni... Dłoń włóż pod blat stołu.* Dziecko schowało np. guzik czerwony, duży, z czterema dziurkami. Dorosły otwiera oczy i rozpoczyna zabawę:

-*Najpierw dowiem się, w jakim kolorze jest schowany guzik (pokazuje kartoniki określające kolor). Czy jest on zielony (wskazuje taki kartonik)? Jeżeli jest zielony powiedz „tak” gdy jest inny, powiedz „nie”.*

-*Nie.*

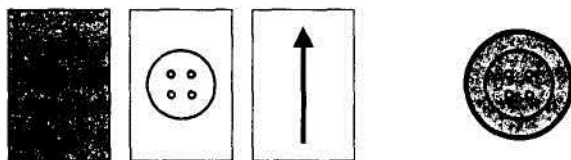
— *Czy guzik jest czarny?*

-*Nie.*

⁷ Puchalska E., Semadeni Z. (198-11), s.108).

⁸ Moroz H. (1991, s. 26 i 27).

- *Czy guzik jest czerwony?*
 - *Tak.*
 - *Wiem już, że guzik jest czerwony. Dowiem się, ile ma dziurek. Jest to łatwe, bo są tylko trzy możliwości (pokazuje kartoniki). Czy ma on cztery dziurki?*
 - *Tak.*
 - *Wiem, że jest to guzik czerwony i ma cztery dziurki. Teraz ustalę jego wielkość (pokazuje kartoniki). Czy jest to duży guzik?*
 - *Tak.* Dziecko pokazało guzik i położyło obok kartoników. Wygląda to tak:



Zmiana ról. Dorosły chowa guzik, a dziecko ustala jego cechy, pomagając sobie kartonikami. Jeżeli jest to dla niego trudne, dorosły pomaga:

- *Najpierw ustal kolor. Wiesz, w jakich kolorach są guziki... Kolory są zaznaczone na kartonikach. Pytaj.*
- *Teraz zajmij się dziurkami. Informacje są na kartonikach. Pytaj.*
- *Jeszcze tylko wielkość. Pytaj.*

Zmiana ról. Dziecko chowa guzik, dorosły odgaduje. I tak kilka razy. Podobną zabawę należy zorganizować z klockami do budowania i kartonikami, które określają ich cechy.

• **Powiedz, co wybrałem.** W zabawie tej dziecko będzie stosować rozumowanie opisane wcześniej. Teraz jest trudniej. Dorosły zgromadził na stole takie np. przedmioty: zeszyty, książki, blok rysunkowy, gazetę, pióro, mazaki, długopis, szklankę, słoik, wazonik, spodeczek, klocek, linijkę drewnianą, deskę do krojenia (drewnianą). Pokazuje to wszystko i mówi: *Wybierz jeden przedmiot. Zamknę oczy, żeby nie widzieć który. Narysuj go na kartce. Kartkę schowaj, a wybrany przedmiot pozostaw na stole... Schowałeś? Spróbuję dowiedzieć się, jaki przedmiot wybrałeś. Pytam, a ty odpowiadaj: „tak” lub „nie”. Będzie podobnie, jak w zabawie z guzikami. Zaczynamy:*

- *Czy to jest z papieru?*
- *Nie.*
- *A więc nie może to być: gazeta, książka, zeszyt, blok rysunkowy. Bo to wszystko jest z papieru. Czy to służy do pisania?*
- *Nie.*
- *Nie może to być: długopis, pióro lub mazaki. A może to jest wykonane z drewna?*
- *Tak.*

- *Z drewna są: klocek, linijka i deska. Stawiam na deskę. Czy to jest deska?*

- *Tak.* Odpowiada dziecko i pokazuje schowany rysunek.

Zmiana ról. Dorosły wybiera przedmiot, a dziecko ustala, co zostało schowane.

Dzieci próbują odgadywać pytając kolejno o przedmioty. Należy wówczas zaprotestować: *Jak tak będziesz pytał, to zabawa staje się nudna. Pytaj o cechy: z czego są zrobione przedmioty, do czego służą?* Taka uwaga wystarczy, aby dziecko naprowadzić na właściwy sposób rozumowania.

Można oczywiście zgromadzić na stole inne przedmioty. Nie może ich jednak być za mało, bo zabawa stanie się zbyt łatwa. Po nabraniu wprawy trzeba zwiększać liczbę przedmiotów do wyboru. Potem można się umówić, że wybieramy przedmioty znajdujące się w tym pokoju. Zabawa staje się coraz bardziej kształcząca i ciekawa. Żeby uniknąć nieporozumień, wybrany przedmiot trzeba na początku zabawy narysować (sześciolatki nie potrafią jeszcze pisać).

• **O jakim zwierzątku myśle?** W poprzednich zabawach dziecko i dorosły mogli popatrzeć na wybrany przedmiot i dlatego łatwiej było im odpowiadać na pytania. Tym razem trzeba będzie odwołać się do wyobraźni. Do tego, co się pamięta. Dorosły proponuje: *Zabawimy się w odgadywanie zwierząt. Pomyśl i wybierz sobie zwierzątko. Narysuj je na kartce i kartkę schowaj. Spróbuję ustalić, o jakim zwierzątku pomyślałeś.* Dziecko wybrało kota i narysowało go na kartce. Dorosły, stawiając pytania, musi formułować je na miarę dziecięcej wiedzy o świecie. Pytania mogą być takie:

- *Czy zwierzątko, o którym pomyślałeś, żyje w lesie?*

- *Nie.*

- *Nie może to być więc: lis, wiewiórka, jeź, niedźwiedź, borsuk, wilk.*

Bo wszystkie mieszkają w lesie. Czy to zwierzę hodują ludzie?

- *Tak.*

- *Może to być: krowa, świnia, koń, kura, pies, kot, chomiki. Spróbuję się dowiedzieć, jakie ono jest. Czy ma futerko?*

- *Tak.*

- *Jak ma futerko, to ma i cztery łapy. Dowiem się teraz, co ono je: Czy to zwierzę je trawę?*

- *Nie.*

- *A może łowi myszy? Już wiem, to jest kot.*

- *Tak.*

Zmiana ról. Dorosły wybiera zwierzątko, ale dziecko musi je dobrze znać. Dziecko odgaduje. Tylko czasami trzeba ukierunkować dziecięce rozumowanie dodatkowymi pytaniami. Bywają też nieporozumienia wynikające z małej jeszcze wiedzy dziecka. Nie trzeba robić z tego problemu. Wystarczy umówić się: *Wybieraj te zwierzęta, które znasz.*

Kończąc ten rozdział, chcę poinformować, że w różnych publikacjach można znaleźć wiele innych jeszcze ćwiczeń rozwijających rozumowanie

potrzebne dzieciom do klasyfikowania⁹. Większość tych zabaw dotyczy jednak dzieci szkolnych, dlatego należy je dobierać z wielką ostrożnością, żeby sześciolatek nie zniechęcił.

8.4. Klasyfikacja w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć

Opisane zajęcia można zrealizować w *styczniu*. W *następnych miesiącach* dzieci będą miały także wiele okazji do sortowania i definiowania. Takie ćwiczenia będą stanowiły element innych zajęć. Ponadto, na co dzień dzieci mają sporo okazji do porządkowania przedmiotów. Kłopot w tym, że dorośli rzadko łączą porządkowanie z ćwiczeniem dziecięcego umysłu. Że to nie jest trudne, pokażę na przykładzie.

Nadchodzi wiosna. Czas na generalne porządki. Nauczycielka z dziećmi przesunęła stoliki na środek sali tak, aby tworzyły jeden wielki stół. Dzieci poukładały na nim przedmioty wyjęte z szaf, półek, regałów. Teraz kolej na zaplanowanie, co, gdzie ma się znajdować. Nauczycielka przygotowała napisy: Kącik plastyczny, Kącik zabawek, Kącik przyrodniczy itd. Wyjaśniła dzieciom, że przedmioty należy uporządkować zgodnie z dziecięcymi zainteresowaniami. Wspólnie z dziećmi ustaliła, gdzie będą znajdować się kąciki i przypięła tam napisy. Można było rozpocząć segregowanie przedmiotów. Dzieci zanosily je zgodnie z przeznaczeniem. Na tym nie koniec. Trzeba było uporządkować przedmioty w kącikach. Nauczycielka podzieliła dzieci na zespoły i przydzieliła zadania. Dzieci posegregowały przedmioty i ułożyły je. Nauczycielka podchodziła do każdej grupy, rozmawiała, wyjaśniała. Zajęcia skończyły się oglądaniem uporządkowanej sali. Takich zajęć może być więcej. Każdy pretekst jest dobry, aby sześciolatki uporządkowały salę maluchów i średniaków.

Większość opisanych w tym rozdziale ćwiczeń można zorganizować w następujący sposób. Na początku dzieci siedzą w głębokim półkolu i obserwują to, co nauczycielka pokazuje i wyjaśnia. Po tym ćwiczą w parach korzystając z przedmiotów znajdujących się w *Zestawie pomocy*, a także rozwiązują zadania z guzikami i klockami. Ze względów organizacyjnych dzieci powinny układać przedmioty na dywanikach lub na kartkach z bloku rysunkowego (położonych na dywanikach).

Jeżeli zachodzi potrzeba zorganizowania większej liczby zajęć, można skorzystać ze scenariuszy opracowanych dla przedszkoli i klas zerowych¹⁰.

⁹ Opisują je: E. Puchalska, Z. Semadeni (1984), H. Moroz 1991, J. Matthews (1992), M. Pisarski (1992) i inni.

¹⁰ Czasopismo *Wychowanie w Przedszkolu* nr 3, 4 i 5 (1992), wkładka *Edukacja matematyczna sześciolatek*.



9. Układanie i rozwiązywanie zadań arytmetycznych

9.1. O czym trzeba wiedzieć, żeby uczyć dzieci układania i rozwiązywania zadań?

Zadania tekstowe, nazywane także zadaniami z treścią, są obecne w edukacji matematycznej począwszy od klasy pierwszej. I od samego początku sprawiają kłopoty: uczniom, rodzicom i nauczycielom. Jednak rozwiązywanie tych zadań jest tak ważne, że nauczanie matematyki bez nich jest niemożliwe. Zastanówmy się więc, skąd tyle trudności. Zacznę od wyjaśnienia, co kryje się pod nazwą „zadanie tekstowe”.

Są to gotowe zadania zawarte w dziecięcym podręczniku i zeszyście ćwiczeń. Mogą to być także zadania układane przez nauczyciela i uczniów na lekcjach matematyki. Nazywa się je wówczas zadaniami z treścią¹. Każde takie zadanie składa się z historyjki, która nawiązuje do dziecięcych życiowych doświadczeń. Kończy się ona pytaniem. Odpowiedź na nie jest możliwa po przeanalizowaniu informacji zawartych w historyjce. Są to wielkości dane i niewiadome. Określony jest także związek pomiędzy nimi. Całość jest utrzymana w specyficznym stylu: z jednej strony przypomina język potoczny, z drugiej zaś ma cechy szkolnej manieri.

Dzieciom często wydaje się, że rozumieją zadanie, bo historyjka dotyczy na przykład autobusu i wsiadających do niego ludzi, ciastek kupowanych na imieniny, dzieci bawiących się na podwórku itd. Gdy dotkniemy pytania końcowego, zaczynają się kłopoty. Niektóre dzieci milkną, bo uważają, że jest ono niepotrzebne, a już zupełnie nie wiedzą, jak na nie odpowiedzieć². Kolejny problem dotyczy pamięci i łączy się z faktem, że dzieci muszą rozwiązywać zadania z treścią wcześniej niż nauczą się czytać.

¹ Więcej informacji na temat zadań podaje E. Puchalska, Z. Semadeni (1981).

² O innych jeszcze kłopotach, jakie wiążą się z rozwiązywaniem zadań przez dzieci, pisze w książce *Dzieci ze specyficznymi trudnościami...* (1997, s. 103 - 118).

Jakie się z tym wiązą problemy, pokażę na przykładzie zadania będącego bardzo starym dowcipem:

Z zajezdni wyjechał pusty autobus.

Na pierwszym przystanku wsiadło 5 pasażerów,

Na drugim przystanku wysiadło 2, a wsiadło 6 pasażerów.

Na następnym przystanku dosiadło jeszcze 7 pasażerów, ale wysiadł 1.

Na następnym wsiadło 4, a wysiadło 6 pasażerów.

Ile było przystanków?

Kiedy to zadanie przedstawiałam dorosłym, wszyscy liczyli pasażerów. Nie spodziewali się, że pytanie końcowe dotyczyć będzie przystanków. Było dużo śmiechu, ale nikt nie potrafił wiernie odtworzyć treści zadania, policzyć przystanki i sensownie odpowiedzieć na postawione pytanie. W podobnej sytuacji jest dziecko, nim nauczy się czytać ze zrozumieniem. Oczekuje się od niego, że zapamięta treść zadania i słysząc pytanie końcowe będzie umiało odtworzyć historyjkę. Musi to zrobić tak dokładnie, aby wyłuskać niezbędne informacje. Często początek historyjki nie zapowiada tego, czego dotyczy pytanie umieszczone na jej końcu. Pokażę to na innym przykładzie:

Tata i Tomek pojechali na grzyby.

Tata znalazł 2 borowiki, Tomek 3 borowiki.

Ile borowików znaleźli?

Pierwsze linijki tego prościutkiego zadania nie zapowiadają, że trzeba będzie policzyć grzyby. Można przecież przeżyć dziesiątki ciekawych przygód w lesie. Dzieci mają osobiste doświadczenia związane z pobytem w lesie. Historyjka wyzwała wspomnienia. Nic dziwnego, że zamiast skupić się na zapamiętaniu treści zadania, chcą opowiadać o swoich przeżyciach. Na dodatek zapamiętanie historyjki i odtworzenie jej jest bardzo trudne. Po usłyszeniu pytania końcowego dziecko musi się cofnąć i powtórzyć historyjkę w całości. Przypomina to przewijanie filmu. Żeby dzieci potrafiły tego dokonać, potrzebne są specjalne ćwiczenia.

Duże łatwiej jest dzieciom, kiedy opanują czytanie ze zrozumieniem. Po zapoznaniu się z zadaniem tekstowym i po zrozumieniu pytania końcowego mogą ponownie przeczytać zadanie. Teraz wyłuskanie informacji potrzebnych do rozwiązania zadania nie jest takie trudne. Kłopot w tym, że dopiero w połowie klasy II dzieci, i to nie wszystkie, potrafią korzystać z drukowanego tekstu. Tymczasem rozwiązywanie zadań odbywa się na lekcjach matematyki dużo wcześniej. Najczęściej przebiega to tak: nauczyciel (lub wybrane dziecko) przedstawia zadanie, a dzieci mają się skupić, zapamiętać i rozwiązać je. Wynika z tego jasno, że sukcesy będą odnosić dzieci o świetnej pamięci. To jeszcze nie wszystko. Trzeba z historyjki wybrać istotne informacje. Dziecko musi więc umieć dokonać selekcji. Sporo zadań wymaga także, aby sięgnęło do swej wiedzy i uzupełniło zadanie. Oto przykład:

Na parkingu stoją 2 motocykle,
2 samochody osobowe czerwone i jeden niebieski.
Ile kół mają te pojazdy?

W zadaniu nie podano informacji, ile kół ma każdy z wymienionych pojazdów. Żeby rozwiązać to zadanie, dziecko musi wiedzieć, ile kół ma samochód osobowy i motocykl. Natomiast informacja o kolorze samochodów jest bez znaczenia.

Pozostaje do omówienia jeszcze jedna kwestia. W trakcie rozwiązywania zadania przechodzi się z sytuacji życiowej do matematyki i z powrotem. Zawarte w historyjce informacje są przedstawione językiem potocznym, a rozwiązania mają postać matematyczną.

Oto przykład:

Mama kupiła 5 jabłek i 4 gruszki.
Ile owoców kupiła mama?

W zadaniu mówi się o jabłkach i gruszkach, lecz rozwiązanie ma postać:

$$5 + 4 = 9$$

Patrząc na to działanie nie widzi się ani jabłek, ani gruszek. Są zapisane wielkości 4 i 5 oraz znak dodawania. Znak równości oznacza, że liczba 9 to tyle samo co $5 + 4$. Po obliczeniu sumy dziecko musi wrócić do opisanej w zadaniu sytuacji życiowej. Jeżeli odpowie krótko: *Dziewięć*, nauczyciele żądają, aby powiedziało pełnym zdaniem: *Mama kupiła dziewięć owoców*. Z tego, co przedstawiłam, wynika, że dzieci muszą tutaj funkcjonować następująco:

- skupić się,
- uważnie wysłuchać zadania,
- zapamiętać je,
- odtworzyć na zasadzie przewijania filmu,
- wyłuskać ważne informacje,
- napisać rozwiązanie w języku matematycznym,
- obliczyć,
- wrócić do historyjki,
- odpowiedzieć na pytanie.

Żeby tak funkcjonować, dziecko musi orientować się w konwencji zadania tekstowego, w jego strukturze. Tymczasem dorośli, widząc zadanie tekstowe dla klasy I i II, uważają, że wszystko jest tu łatwe, bo rozwiązanie wymaga rachowania w zakresie 10 lub 20. Dlatego nie uczą dzieci, jak należy się zachowywać w sytuacji „trzeba rozwiązać zadanie”. Potem, kiedy zadania wymagają skomplikowanych obliczeń, jest na to za późno.

Dzieci będą mieć mniej kłopotów, jeżeli łagodnie i cierpliwie ich nauczymy, co trzeba zrobić, aby rozwiązać zadanie. Zacząć należy od sześciolatków, ale wszystko odbywać się musi stopniowo i w przyjazny dla dziecka sposób.

9.2. Organizowanie sytuacji życiowych, których pomyślne zakończenie wymaga liczenia

Podobne problemy opisywałam w rozdziale o liczeniu. Sytuacje życiowe były tam traktowane jako okazja do ćwiczenia umiejętności liczenia. Teraz najważniejsze będzie pomyślne zakończenie sytuacji, a to zależy od zastosowania umiejętności rachunkowych.

- **Daj każdemu po tyle samo.** Takich sytuacji jest mnóstwo. Żeby nadać im wartość edukacyjną trzeba, aby dorosły sformułował problem np. tak: *W tej torbie są cukierki. Trzeba je sprawiedliwie rozdzielić pomiędzy dzieci. Czy masz pomysł, jak to zrobić?*

Dzieci zwykle proponują, aby rozdać cukierki albo policzyć cukierki i podzielić dzieci, a potem rozdać. Należy wysłuchać i rozważyć dziecięce propozycje i wybrać tę najlepszą, a potem ją zrealizować. Na koniec pochwalić.

- **Weź tyle, żeby starczyło dla każdego.** W takiej sytuacji bywają dzieci wielokrotnie. Żeby rozwijały wówczas swoje matematyczne umiejętności, warto nadać im taką np. formę:

Przyjechali goście. Nas jest czworo, a ich troje. Pomyśl, jak nakryć stół?

Ile potrzebujesz talerzy, widelców, łyżeczek, noży?

Nie jest to dla sześciolatka łatwe. Musi obliczyć liczbę osób przy stole, a następnie dla każdego przygotować nakrycie. Wymaga to także ogarnięcia całej sytuacji i rozwiązania problemu życiowego.

- **Pomyśl i uporządkuj.** W każdej rodzinie i każdym przedszkolu dzieci pomagają przy sprzątanii. Sprowadza się to jednak do wykonywania poleceń i dlatego są to dla dzieci czynności nudne. Sprzątanie może być niezwykle interesujące, jeżeli dorosły połączy je z ćwiczeniem dziecięcego umysłu. Oto przykład:

Dziecko pomaga dorosłemu sprzątać w kuchni. Wyjęli z szafek naczynia i je umyli. Dorosły zastanawia się głośno: *Właściwie nie wiem, ile mamy naczyń. Warto policzyć i spisać. Ty licz, a ja spiszę. Potem schowamy naczynia do szafek.*

Sytuacja ta jest okazją do segregowania (klasyfikowania) i do liczenia. Najważniejsza jest jednak „domowa inwentaryzacja”. Także w innych sytuacjach dziecko powinno przy sprzątanii: zastanawiać się, segregować, planować, liczyć itd.

9.3. Układanie zadań do obrazków

Potrzebne będą obrazki z *Zestawu pomocy*. Przydadzą się także kamyczki, kasztany, guziki, duże ziarna fasoli. Można je zastąpić kółkami, trójkątami, kwadratami i prostokątami znajdującymi się w *Zestawie pomocy*.



Kotka i jej kocięta. Dorosły kładzie przed dzieckiem obrazek, obok na stole leżą kasztany (lub inne przedmioty do liczenia). Przedstawia dziecku na przykład takie zadanie:

Kotka Panterka ma troje kociąt. Chciałabym dla nich uszyć butki.

Ile butków trzeba uszyć, żeby starczyło dla kotki i jej kociąt? Treść zadania jest przedstawiona na obrazku. Problem w tym, że dziecko nie może policzyć kocich łap. Ponadto zadanie jest złożone i niektóre dzieci próbują je zbyt uproszczyć. Liczą koty i stwierdzają: *Cztery*. Wystarczy jednak, że dorosły powie: *Na obrazku są cztery koty, ale pytanie dotyczyło kocich łap. Przecież wiesz, ile kot ma łap. Możesz liczyć na kasztanach.* To wystarczy, aby dziecko potrafiło skorzystać z tego, co wie, i ułożyło rozwiązanie zadania w taki np. sposób (układ kasztanów jest tu podobny do układu kocich łap):



Na koniec liczy wszystkie kasztany razem i mówi: *Szesnaście*. Dorosły pyta: *Szesnaście? Czego? Miałaś ustalić; ile butków trzeba uszyć, żeby starczyło dla kotki i jej kociąt.*

Takie przypomnienie pytania końcowego pomaga dzieciom wrócić do historyjki i udzielić dobrej odpowiedzi. Niektóre dzieci układają tak: 3 razy po 4 kasztany i 1 raz po 4 kasztany:



One dążą do dużej precyzji. Liczą kasztany i stwierdzają: *Trzeba uszyć cztery większe butki i dwanaście małych.*

Ptaszki na drzewie. Dorosły kładzie przed dzieckiem obrazek i formuluje takie zadanie:

Było 12 ptaszków, 3 odleciały (zasłania dłońią odlatujące).

Ile zostało?

Zadanie jest łatwe. Wystarczy policzyć ptaszki nie zasłonięte. Ważny jest gest, gdyż oddaje sens odejmowania. Do tego obrazka można ułożyć kilka innych zadań. Na przykład:

Było 12 ptaszków. Zostało 9 (gest zasłaniający odlatujące).

Ile odleciało?



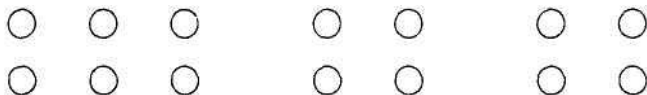
Teraz dziecko musi sobie pomóc kamykami: układa 12, odsuwa 9 i już wie, ile ptaszków zasłonił dorosły.

Samochody na parkingu. Do obrazka z samochodami także można ułożyć kilka zadań. Oto przykład:

Na parkingu stoją dwa samochody osobowe i jeden ciężarowy.

Ile kół mają te samochody?

Samochody ciężarowe mają różną liczbę kół, ale z tego, co przedstawia obrazek, wiadomo, że jest to ciężarowy samochód z 6 kołami. Dlatego dziecko ułożyło kasztany tak:



Następnie liczy kasztany i potrafi odpowiedzieć na pytanie. Można układać zadania do tego obrazka pytając o detale, które dziecko zna.

W *Zestawie pomocy* znajduje się także seria obrazków przeznaczonych do gier. Można je z powodzeniem wykorzystać do układania i rozwiązywania zadań. Są tam na przykład: 2 samochody ciężarowe, 2 wyścigowe, stacja benzynowa i serwis obsługi. Razem z poprzednim obrazkiem samochodów jest już 7. Zwiększają się możliwości. Oto przykład. Dorosły kładzie przed dzieckiem wszystkie samochody i stację benzynową. Układa takie zadanie:

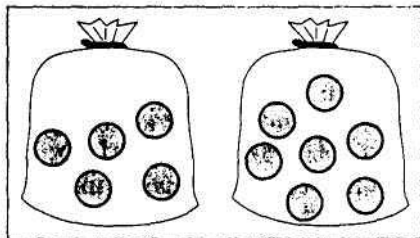
W kolejce do tankowania czekało 7 samochodów.

3 zatankowały i odjechały (odsuwa je).

Ile samochodów jeszcze czeka?

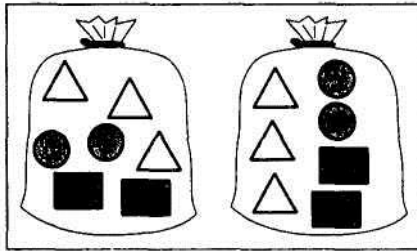
Bardzo kształcące jest układanie zadań przez dziecko. Po opisanych doświadczeniach dziecko potrafi już ułożyć zadanie dla dorosłego. Wystarczy tylko je zachęcić. Dorosły kładzie przed dzieckiem obrazki (mogą być z samochodami, ze zwierzętami) i mówi: *Już wiesz, jak się układa zadania do obrazków. Ułóż dla mnie zadanie.* Najczęściej dzieci układają zadania bardzo podobne do tych, które słyszały od dorosłego. Tak jest dobrze. One dopiero uczą się i próbują zrozumieć konwencję szkolnych zadań.

Mikołajowe prezenty. W *Zestawie pomocy* znajduje się obrazek, na którym przedstawiono dwa worki. Do układania zadań potrzebne będą małe: kółka, trójkąty, kwadraty i prostokąty. Będą pełnić rolę prezentów. Worki są dwa i można do nich wkładać (układać na nich) różną liczbę prezentów. Stwarza to możliwość opracowania serii zadań. Zaczyna dorosły. „Wkłada” do worków prezenty-kółeczka tak jak na rysunku i formułuje zadanie:

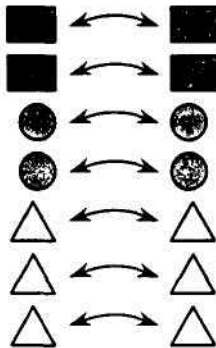


Mikołaj przyniósł prezenty. Pięć dla mnie i siedem dla ciebie.
Ile razem otrzymaliśmy prezentów?

Zadanie jest łatwe. Wystarczy policzyć prezenty i odpowiedzieć na pytanie. Dorosły proponuje więc: *Ułóż dla mnie zadanie*. Jedno z moich dzieci przedstawiło takie zadanie:



Potem powiedziało: *Mikołaj w prezencie przyniósł nam: czekolady (pokazało prostokąty), jabłka (pokazało kółka) i ciasteczka (pokazało trójkąty)*. *Ciekawe, czy przyniósł nam wszystkiego po tyle samo?* Rozwiązałam to zadanie w taki sposób (strzałki pokazują gesty):



Ruchem ręki podkreśliłam pary i powiedziałam: *Mikołaj przyniósł nam po tyle samo prezentów*.

Można układać także zadania na odejmowanie. Trzeba włożyć do worka prezenty, określić ich liczbę, wyjąć kilka (lub zasłonić) i spytać: *Ile pozostało?* albo *Ile zabrałam?*

Narysowanie worków jest łatwe. Dorosły może na większej kartce papieru narysować ich kilka. Na przykład tyle worków, ile domowników. Teraz możliwości jest więcej. Można rozdzielać prezenty, wkładać do worków i pytać o łączną ich liczbę, przekładać z jednego worka do drugiego itp. Każda taka sytuacja - to inne zadanie.



Imieninowe przyjęcie. W *Zestawie pomocy* jest obrazek, a na nim duży pusty talerz. Wystarczy wybrać znajdujące się w *Zestawie*: kółka, trójkąty, prostokąty, żeby można było układać zadania na dodawanie i odejmowanie. Zalecam tu przemienność: dorosły układa zadanie - dziecko rozwiązuje, dziecko układa zadanie - dorosły rozwiązuje. Oto przykłady:

Mama przygotowała 12 pączków (dorosły układa na talerzu 12 kółeczek).

Goście zjedli 6 pączków (dorosły zdejmuje je lub zasłania dłonią).

Ile pozostało?

Zadanie będzie trudniejsze, jeżeli pytanie końcowe będzie dotyczyło liczby zasłoniętych pączków. Dorosły kładzie na talerzu (obrazku) 5 prostokątów, 4 kółka, 4 trójkąty i mówi:

Na przyjęcie imieninowe mama kupiła 4 pączki, 4 rożki i 5 wafli.

Ile ciastek kupiła mama?

Sześciolatkom nie trudno zorientować się w tym wszystkim i z wielką chęcią układają podobne zadania dla dorosłego.

9.4. Układanie zadań i rozwiązywanie ich z wykorzystaniem kasztanów, patyczków itd.

W poprzednim rozdziale przedstawiłam zadania, które dziecko rozwiązywało przez symulację: kasztanami lub krążkami zastępowało kocie łapy, koła samochodów itd. Ponadto w rozdziale o liczeniu omówiłam korzyści płynące z rachowania na palcach. Jeżeli dziecko potrafi zastąpić ludzi, zwierzęta, przedmioty swymi palcami, łatwiej mu oderwać się od konkretnych i przejść do liczenia w pamięci. Przechodzenie na poziom abstrakcji trwa oczywiście długo i liczenie tylko na palcach nie wystarcza. Lepiej, jeżeli dziecko może zastępować obiekty także w inny sposób: licząc na kasztanach, guzikach, patyczkach itd.

Chcę tu wyjaśnić, że palce i patyczki, tak wygodne w użyciu, mają pewne ograniczenia. Ułożone w szereg niejako wymuszają liczenie po kolei, doliczanie i odliczanie. Jeżeli do rachowania użyje się kasztanów, ziaren fasoli, guzików, to są one zwykle grupowane po kilka i dziecko może je objąć wzrokiem. Pozwala to określić globalnie liczebność, bez przeliczania. Pokazuję to na rysunku.



Jest to jeszcze jeden argument przemawiający za tym, żeby dzieci posługiwały się różnymi przedmiotami zastępującymi obiekty, o których mowa jest w zadaniach. Manipulując różnymi zastępczymi przedmiotami, mogą lepiej zrozumieć sens dodawania, odejmowania, rozdzielania po jednym, po kilka itd.

Do układania tej serii zadań potrzebny będzie błękitny miś, trójkąty, kwadraty, prostokąty z *Zestawu pomocy*. Przydadzą się także kamyki, ziarna fasoli, kasztany, patyczki itd.

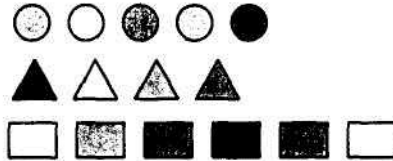


Zadanie o ciastkach. Dorosły zwraca się do dziecka: *Chcę ułożyć zadanie o ciastkach. Nie ma ich tutaj. Czy mogą je zastąpić?* Dzieci zwykle wskazują trójkąty, prostokąty, kółeczka. Należy je wybrać spośród innych i ułożyć zadanie podobne do tego z pustym talerzem na obrazku. Dziecko będzie tu jednak w innej sytuacji. Musi spróbować zapamiętać historyjkę, aby po usłyszeniu pytania końcowego odtworzyć ją (przewinięcie filmu). Oto przykład zadania:

Na przyjęcie mama kupiła 5 pączków, 4 słodkie rożki i 6 kawałków szarlotki.

Ile ciastek kupiła mama?

Zadanie to ma długą historyjkę i dziecku trudno ją zapamiętać. Dorosły proponuje: *Powtórzę ci to zadanie jeszcze raz. Słuchaj uważnie i układaj (pokazuje gestem: kółka, trójkąty, prostokąty) to, co ważne i potrzebne do rozwiązania zadania. Pamiętaj, masz odpowiedzieć na pytanie, ile ciastek kupiła mama.* Dorosły powtarza zadanie tak, aby dziecko zdążyło ułożyć rozwiązanie z zastępczych przedmiotów. Jedno z dzieci zrobiło to tak:



Potem policzyło wszystko razem i odpowiedziało: *Mama kupiła piętnaście ciastek.* Chcę tu wyjaśnić, że przy rozwiązywaniu zadań poprzez symulację, nie trzeba zapisywać działań. Wystarczy, żeby dziecko ułożyło, policzyło zastępcze przedmioty, podało wynik i odpowiedziało na pytanie.



Pierwsze zadanie dla błękitnego misia. Dorosły pokazuje dziecku, jak uczy misia rozwiązywać zadania. Proponuje: *Ułożę zadanie dla misia, a ty pomożesz mu je rozwiązać.* (Przysuwa misia i licznymy w stronę dziecka). *Miś lubi miód, będzie zadanie o miodzie:*

W misiowej szafce jest 9 słoików pełnych miodu.

Miś wyjadł miód tylko z 6.

Ile słoików pełnych miodu zostało?

I to zadanie ma długą historyjkę. Dorosły proponuje: *Powtórzę zadanie. Musisz słuchać i ułożyć to, co jest ważne dla rozwiązania. Przypominam: trzeba ustalić, ile pełnych słoików zostało.* Jedno z dzieci, słuchając zadania, ułożyło 9 kwadratów w szeregu. Odliczyło 6, odsunęło je i policzyło resztę. Odpowiedziało: *W szafce zostały trzy słoiki miodu.* Odpowiedź ta jest dobra. Nie trzeba wymagać, aby dzieci używały tych samych słów, które występują w pytaniu.



Drugie zadanie dla misia. Zadanie ma długą historyjkę. Chodzi o to, aby wdroyć dziecko do skupienia uwagi i do wybierania informacji ważnych. Dorosły zwraca się do dziecka: *Jeszcze jedno zadanie. Pomóż misiowi je rozwiązać:*

Miś oblizuje miód z łąpy.

Przyleciało 10 pszczoł. Odpędził 4.

Ile jeszcze pszczoł lata koło misiowego nosa?

Dorosły powtarza zadanie. Dziecko układa rozwiązanie i może to zrobić tak: ułożyć 10 kółek (lub czegoś innego), odliczyć 4 kółka i zabrać je, policzyć pozostałe i odpowiedzieć na pytanie.



Trzecie zadanie dla misia. Dwa poprzednie zadania były na odejmowanie. Teraz będzie na dodawanie:

W ZOO urodziły się niedźwiadki: 3 brunatne, 2 białe i 4 czarne.

Ile niedźwiadków przyszło na świat w ZOO?

Dziecko „pomagając” misiowi ułożyło kółka zgodnie z treścią zadania, a potem policzyło je razem i odpowiedziało na pytanie. Wśród sześciolatków są takie dzieci, które nie potrzebują już symulować rozwiązania przez układanie np. krążków. Chcą policzyć w pamięci i mówią: *Trzy i dwa - to pięć i jeszcze cztery (doliczają na palcach cztery) jest dziewięć.* Taki kombinowany sposób rachowania jest zapowiedzią, że dziecko przejdzie rychło na poziom liczenia w pamięci.



Miś układa pierwsze zadanie. Dorosły mówi: *Nauczyłeś misia rozwiązywać zadania. Ciekawe, czy da sobie radę z ich układaniem. Pomóż misiowi ułożyć zadanie, a ja je rozwiążę.* Jedno z dzieci w imieniu misia przedstawiło takie zadanie:

Mama dostała od syna kwiatki: 3 róże, 2 tulipany i 5 goździków.

Ile kwiatków dostała mama?

Po wysłuchaniu powiedziała: *Pytasz, ile kwiatków dostała mama? Misiu, powtórz zadanie.* W miarę, jak dziecko mówiło zadanie, ułożyłam:



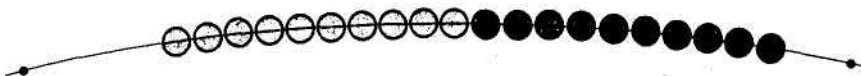
Ogarnęłam wszystko gestem (pokazuje go szara linia) i powiedziałam: *Trzy dodać dwa jest pięć. I jeszcze pięć. Razem dziesięć. Mama dostała w bukiecie dziesięć kwiatków.*

Sytuacje, gdy miś bierze udział w układaniu i rozwiązywaniu zadań są wielce kształtujące. Miś może się przecież pomylić. Miś nie musi od razu dobrze liczyć. Dlatego dziecko czuje się pewniej, nie boi się pomyłek. Ze śmiechem poucza misia i tłumaczy mu, jak się liczy. Jest to ważne przy wprowadzaniu dziecka w trudną sztukę układania i rozwiązywania zadań z treścią.

Kiedy dziecko nabierze już wprawy, można układać i rozwiązywać zadania naprzemiennie: dorosły mówi zadanie - dziecko rozwiązuje, dziecko układa zadanie - dorosły rozwiązuje. W zasięgu ręki powinny zawsze znajdować się liczmany; dziecko sięga po nie, jeżeli nie może jeszcze policzyć w pamięci.

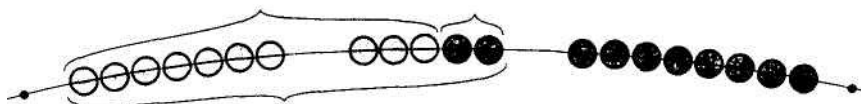
9.5. Układanie i rozwiązywanie zadań z liczydelkami

Tradycyjne liczydelka składają się z 10 rzędów, na których jest po 10 nawleczonych koralików. Nic im nie ujmując, warto wiedzieć, że nie ułatwiają one dzieciom rachowania z przekroczeniem progu dziesiątkowego. Dlatego oprócz tradycyjnego liczydelka warto razem z dziećmi wykonać takie:



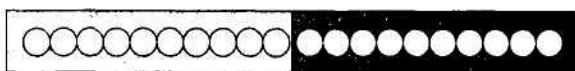
Na sznurek trzeba nawlec 2 razy po 10 koralików (guziki) w dwóch różnych kolorach. Walory takiego liczydelka pokazują zadanie:

$$7 + 5 = 12$$



Dziecko odlicza 7 koralików i jeszcze 5. Widzi wyraźnie 10 czerwonych i 2 zielone (pokazują to klamerki). Razem 12.

Taki sposób akcentowania dziesiątki jest możliwy także na liczydelkach, które znajdują się w *Zestawie pomocy*. Są tam trzy kartoniki (niebieski, żółty, czerwony), z których dziecko wypchnęło kółeczka. Można te kartoniki zestawiać tak jak na rysunku. Dwa zestawione liczydelka potrzebne są dziecku do ćwiczeń w liczeniu w ramach dwudziestu. Zestawione trzy - będą pomocne w liczeniu do trzydziestu.



$$10 + 10 = 20$$



$$10 + 10 + 10 = 30$$

Dziurki po wypchniętych kóleczkach - to gniazdka. Można w nie wkładać np. ziarna fasoli, a potem dokładać kilka lub zabierać. Takie dodawanie i odejmowanie dziecko realizuje na tle dziesiątki. Jakie korzyści z tego wynikają, pokażę na przykładach.



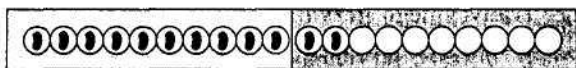
Zadanie o książkach. Dorosły zestawiał dwa liczydełka. Obok leżą ziarenka fasoli. Ułożył takie zadanie:

Krzyś ustawia książki na półce. Jest ich tam już 8.

Dołożył jeszcze 4.

Ile książek jest na półce?

Dorosły proponuje: *Fasolki mogą zastępować książki. Powtórzę ci zadanie, a ty wkładaj fasolki do liczydełka tak, abyś umiał odpowiedzieć na pytanie, ile książek jest na półce.* Dziecko, słuchając zadania, ułożyło fasolki tak:



Widać wyraźnie, że razem jest 10 i 2, a więc 12.



Zadanie o babkach z piasku. Na stole są ziarna fasoli i dwa zestawione liczydełka. Dorosły ułożył zadanie:

Na plaży Wojtuś zrobił 15 babek z piasku.

Przyszła fala i zmyła 5. Ile babek zostało?

Dziecko, rozwiązując zadanie, włożyło do liczydełka 15 fasolek, a potem zabrało 5.



Resztę policzyło i odpowiedziało na pytanie. Liczydełko podkreśla liczbę przedmiotów: było 15, dziecko zabrało 5. Puste miejsca pozostały i widać, że jest tam tylko 10 fasolek.

Miś i liczydełka. Na stole jest błękitny miś, ziarna fasoli i liczydełka. Dorosły proponuje: *Nauczmy misia liczyć na liczydełkach.* Edukacja misia może przebiegać tak:

- dorosły przedstawia zadanie z treścią,
- dziecko słucha i w imieniu misia je rozwiązuje: do liczydełek wkłada fasolki, dokłada kilka lub wyjmuje.
- oblicza sumę lub różnicę,
- odpowiada na pytanie, oczywiście w imieniu misia.

Teraz zmiana ról. Dziecko w imieniu misia układa zadanie, a dorosły je rozwiązuje na liczydełkach.

Liczydełka z *Zestawu pomocy* są wygodne w użyciu i mają sporo różnych walorów. Dobrze jest jednak, aby dziecko posługiwało się także

innymi liczydełkami. Będzie bardziej przekonane o korzyściach i wygodzie uwzględniania dziesiątek w dodawaniu i odejmowaniu. Przyda się to w szkole.

9.6. Układanie i rozwiązywanie zadań w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć

Na rozwiązywanie i układanie zadań tekstowych trzeba poświęcić około czterech tygodni, najlepiej *w lutym i w pierwszych tygodniach marca*.

Do układania i rozwiązywania zadań doskonale nadają się tablice graficzne na przykład: „Sceny z życia zwierząt domowych”, „W parku”. Dzieci siedzą przed swoimi dywanikami, twarzą do tablicy, na której nauczycielka zawiesiła obrazek. Wspólnie układają zadania z treścią i rozwiązują, stosując symulację (układają rozwiązanie np. z kółeczek znajdujących się w *Zestawie pomocy*)³.

Dobre rezultaty osiąga się, gdy dzieci układają i rozwiązują zadania w parach. Siedzą przy wspólnym dywaniku, na którym leżą dwie białe kartki. Na jednej są licznymy, na drugiej układają rozwiązanie zadania. Nauczycielka podchodzi do każdej z par, rozmawia, interesuje się zadaniem i jego rozwiązaniem.

Oprócz zadań układanych i rozwiązywanych przez dzieci, należy przy każdej okazji skłaniać dzieci do stosowania opanowanych już umiejętności matematycznych (szczegółowe informacje w rozdziale 9.2.).

Podobnie, jak przy kształtowaniu dziecięcego liczenia, dobrze jest włączyć rodziców i przedłużyć trening w układaniu i rozwiązywaniu zadań. Żeby wiedzieli, o co chodzi, należy im pokazać zajęcia z dziećmi, a na zebnaniu wyjaśnić kwestie metodyczne.

³ Scenariusze do zajęć w przedszkolach i klasie zerowej znajdują się we *Wkładce matematycznej* czasopisma *Wychowanie w Przedszkolu* nr 8 i 9 (1993).



10. Waga

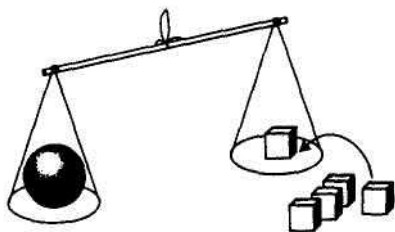
10.1. Dlaczego warto wyjaśniać dzieciom sens ważenia?

Ważenie, podobnie jak pomiar długości, jest potrzebną umiejętnością życiową. W programie nauczania matematyki ważenie mieści się w treściach „umiejętności praktyczne” i jest realizowane począwszy od klasy pierwszej. Dzieci poznają tu jednostki pomiaru ciężaru (masy)¹, a rozwiązując zadania tekstowe mają wykazać się umiejętnością ich stosowania. Ze względów organizacyjnych zwykle rezygnuje się w szkole z kształtowania praktycznej umiejętności ważenia: uczniów w klasie jest dużo i trudno, aby każdy dysponował wagą. Z tego powodu na lekcjach matematyki na ogół tylko mówi się o ważeniu. Nauczycielka wyjaśnia sens takiego pomiaru, a na obrazkach pokazuje różne typy wag.

Kłopot w tym, że i w codziennych sytuacjach dzieci mają mało okazji do ważenia. W sklepie widzą wagę uchylną, ale wahanie się wskazówki z trudem kojarzą z efektem ważenia. Na dodatek coraz częściej instalowane są wagi elektroniczne. Ważenie wygląda tak: słychać „pikanie”, a na ekraniku pojawia się informacja dotycząca ciężaru i należności wyrażonej w złotówkach i groszach. Uwaga sprzedających i kupujących koncentruje się na kwocie do zapłacenia. Dzieci łączą więc ciężar z kwotą, którą trzeba zapłacić. Jedynie na targu dziecko może jeszcze zobaczyć wagi tradycyjne, które pokazują procedurę ważenia, a nie tylko wynik.

Traktowanie ważenia tylko jako umiejętności praktycznej jest dużym uproszczeniem. Popatrzmy na to od strony rozwoju dziecięcego umysłu. Dziecko chce zważyć piłkę klockami. Ma do dyspozycji taką wagę jak na rysunku. Na jednej szalce położyło piłkę, na drugiej kładzie kolejno klocki.

¹ Dla dziecka bardziej zrozumiałym jest termin „ciężar” niż „masa”, dlatego dalej stosujemy to słowo w znaczeniu potocznym (przyj. red.).



Musi ich położyć tyle, aby ramiona wagi pokazywały, że tu i tu jest tyle samo. Oznacza to zrównoważenie masy: lewa strona równoważy prawą. Dziecko jest o tym przekonane, chociaż przedmioty na szalkach mają różną postać.

Podobny problem występuje w zapisie działań arytmetycznych, np.

$$5 + 3 = 8$$

Znak równości pokazuje, że lewa i prawa strona to „tyle samo”, a jednak widać wyraźną różnicę w zapisie. Po lewej stronie suma przedstawiona jest w postaci dwóch liczb, a po prawej stronie znajduje się tylko jedna liczba. Jeżeli dzieci nie rozumieją, na czym polega równość, traktują działania jako polecenie: *Masz pięć dodaj trzy. Policz i zapisz wynik.* Albo np.: *Od ośmiu masz odjąć trzy. Policz i zapisz wynik.* Dopóki działania są zapisywane w takiej np. formie:

$$5 + 3 = \quad , \quad 6 - 2 = \quad , \quad 3 + 2 = \quad ,$$

specjalnych kłopotów nie ma. Rozwiązanie działań komplikuje się znacznie, jeżeli są zapisane tak:

$$5 + \square = 8 \quad 10 - \square = 6 \quad \square + 4 = 7 \quad 3 = \square - 6 \quad 7 = 3 + \square$$

Dziecko musi wykazać się tu rozumieniem działania w postaci równości: to, co jest po lewej stronie, musi być równe stronie prawej. Patrząc jednak na zapis działania, dziecko tej równości nie widzi. Zapis symboliczny po lewej i po prawej stronie znaku równości jest przecież inny. Na dodatek trudno sobie pomóc tutaj liczeniem na palcach, patyczkach, guziczkach itd. Jeszcze trudniej jest dzieciom zrozumienie, na czym polega rozwiązywanie równań, w których pojawia się niewiadoma x . Dotyczy to zwłaszcza tych dzieci, które miały kłopoty w obliczaniu działań z okienkiem. W zapisie:

$$5 + x = 8, \quad x + 4 = 7, \quad 10 - x = 6, \quad x - 6 = 2$$

muszą „zobaczyć” równość i myśleć: to, co po prawej, musi się zgadzać z tym, co po lewej.

Dzieci, które rozumieją sens ważenia, lepiej się w tym orientują. Ważąc, wielokrotnie ćwiczyły rozumowanie:

-to, co po prawej, musi się równoważyć z tym, co po lewej, chociaż przedmioty wkładane do szalek są różne,

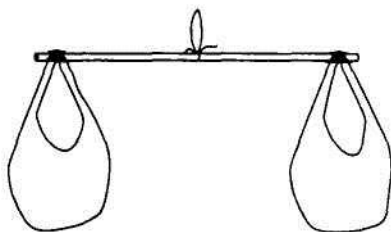
- będzie tyle samo, jeżeli do obu szalek dołoży się na przykład po jednym klocku,
- zachowa się równowagę, gdy z obu szalek zabierze się na przykład po dwa jednakowe klocki.

Mając to wszystko na uwadze, warto kształtować umiejętność ważenia u sześciolatków. Łatwo przecież skonstruować prostą wagę i można ważyć klockami to, co się chce.

10.2. Jak wspólnie z dzieckiem skonstruować wagę?

Potrzebny będzie patyk o długości około 40 cm (może to być też grubsza listewka, pręt metalowy itp) i dwie przezroczyste torby plastikowe, powszechnie dostępne w sklepach (sprzedawczynie dają je jako dodatek do zakupów). Ponadto, do umocowania torebek potrzebny będzie kawałek „lepcza” (plastra, taśmy przezroczystej itp.) oraz sznurek do trzymania wagi.

Dorośli wszystkie te „skarby” kładzie na stole i mówi: *Skonstruujemy wagę. Przytrzymaj patyk. To będą ramiona wagi... Na końcach ramion umocujemy szalki. Nasza waga ma szalki zrobione z przezroczystych torebek. Będzie lepiej widać, co do nich wkładamy, i nic nam z nich nie wypadnie. Szalki przymocujemy lepcem, żeby się dobrze trzymały (przyklejają). Teraz trzeba znaleźć miejsce do przywiązania sznurka. Musi to być dokładnie w środku patyka (przywiązują sznurek „na próbę” i przesuwają go tak, aby ramiona wagi były w równowadze). Teraz sznurek mocujemy lepcem i waga jest gotowa.*

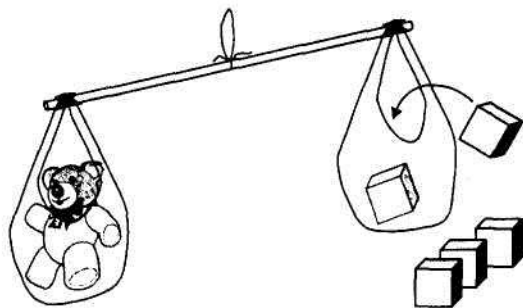


W trakcie budowania wagi dziecko zrozumie konstrukcję tego urządzenia i niczego nie trzeba już wyjaśniać. Radzę także, aby nie komplikować wagi. Im prostsza, tym lepsza. Uwaga dziecka nie będzie wędrowała od jednego nieistotnego szczegółu do drugiego. Skupi się na ważeniu.

10.3. Ile waży miś? Ile waży lalka?

Do tej serii ćwiczeń potrzebne będą: zwykłe drewniane klocki. Wcześniej zbudowana waga i zabawki dziecka: lalka, miś, samochód, piłka itd. Błękitny miś jest zbyt lekki, aby go ważyć klockami.

• **Ile waży pluszowy miś?** (Może to być także lalka). Dorosły proponuje: *Zważymy misia klockami. Ciekawe, ile waży miś? Potrzymam wagę za sznurek... Włóż misia do jednej z toreb... Popatrz na ramiona naszej wagi. Pokazują „tu jest ciężar”. Wkładaj po jednym klocku do drugiej torby. Rób to tak długo, aż ramiona wagi pokażą „tu i tu jest tyle samo”.*



Dziecko - obserwując ramiona wagi - widzi efekt równoważenia ciężarów. Rozumie, że ważna jest dokładność. Jeżeli włoży klocków za dużo, są cięższe od misia i trzeba zabrać jeden lub kilka. Gdy klocków jest za mało, należy dokładać po jednym, aż zrównoważą misia.

Ważenie jest dla dzieci niezwykle atrakcyjne. Chcą ważyć dosłownie wszystko. Dla niektórych dzieci jest to trudne manualnie. Ważenie ćwiczy także koordynację oka i ręki: trzeba zgrabnie układać przedmioty w szalbach, obserwować, dokładać lub zabierać.

Bardzo kształcące są rozmowy towarzyszące ważeniu. Dotyczą one przecież równoważenia: co zrobić, aby taki efekt uzyskać. Doświadczenia w samodzielnym ważeniu są tak istotne, że trzeba zachęcać dziecko, aby ważyło wszystko, co chce i co jest możliwe. Może to przebiegać w taki sposób:

- wybrać przedmiot do zważenia (i najlepiej, jeżeli dziecko o tym decyduje),
- wagę umocować: trzymać za sznurek lub powiesić tak, żeby dziecko mogło wygodnie ważyć (jeżeli naszą wagę trzyma się palcami za patek, a nie za sznurek, to przestaje ważyć),
- zgromadzić klocki - odważniki,
- dziecko waży i rozmawia z dorosłym o tej czynności,
- po zrównoważeniu wagi wyjmuje klocki, ustawia je rzędem i liczy,
- koniec ważenia trzeba połączyć ze słownym określeniem, np.: *Miś waży siedem klocków*. Dobrze, jeżeli towarzyszy temu gest porównujący klocki i misia.

10.4. O tym, kiedy jest coś lżejsze, a kiedy waży tyle samo

Potrzebne będą zwykle klocki drewniane i klocki z plastiku (są większe, ale lżejsze), nasza waga i zabawka, którą dziecko będzie ważyło. Może to być miś, piłka, lalka, pajac, samochód itp.

Dziecko zważyło samochód i ustaliło, że waży 8 drewnianych klocków.

Dorośli zastanawia się: *Ciekaw jestem, czy ten samochód będzie ważył 8 klocków plastikowych? Może więcej, może mniej? Sprawdź.*

Dziecko waży samochód klockami plastikowymi i okazuje się, że trzeba ich włożyć aż 11, aby zrównoważyć samochód. Jest to początek interesującej rozmowy, którą dorośli znają z zagadki: „Co jest cięższe: kilogram żelaza, czy kilogram pierza?”

Moje dzieci najpierw były zdziwione, potem stwierdziły, że zaszła pomyłka przy ważeniu. Ważyły więc ponownie samochód drewnianymi klockami i ułożyły je rzędem. Potem zważyły samochód klockami plastikowymi i ułożyły je obok drewnianych. Zauważyły, że każdy z nich jest lżejszy od drewnianego. Wszystko stało się jasne. Jedno dziecko wyjaśniło: *To dlatego, że te z drewna są cięższe. Te są lżejsze* (pokazało plastikowe). Było to tak oczywiste, że żadne dziecko nie protestowało.

Taka sytuacja stanowi wprowadzenie do rozmowy, czym dorośli ważą. Sprzyjające będą także okazje robienia zakupów w sklepie, ważenie dziecka w gabinecie lekarskim itp. Być może w domu znajduje się prawdziwa waga, na której dziecko może ćwiczyć ważenie.

Pokazując odważniki, dorośli wyjaśnia, że ludzie się umówili, iż tyle - to jeden kilogram, tyle - to dwa kilogramy itd. Przy okazji pobytu w sklepie trzeba pokazać dziecku, jak pakowany jest towar: cukier i mąka w kilogramowych torbach, ryż w torebkach półkilogramowych itd. Warto zwrócić uwagę na to, jak zapisana jest waga towaru i gdzie szukać tych ważnych informacji. Po takim wprowadzeniu dzieciom zdecydowanie łatwiej będzie uczyć się w szkole o ważeniu. Lepiej będą rozumieć sens zadań arytmetycznych. Mniej będzie później kłopotów z rozwiązywaniem równań.

10.5. Waga i ważenie w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć

W dwóch ostatnich tygodniach marca można zrealizować opisany cykl zajęć. Zaczyna się od konstruowania wagi. Nauczycielka pokazuje, co należy zrobić, a dzieci w parach budują wagę. Następnie trzeba zgromadzić odważniki: dzieci oglądają klocki i ważą je. Odkładają na bok te, które ważą tyle samo. To są odważniki.

Ćwiczenia w ważeniu zabawek warto uzupełnić powołaniem Komisji Instytutu Miar i Wag. Zasiadają w niej zaproszeni dorośli i z całą powagą zapiszą wyniki dziecięcych pomiarów. Dzieci pracują parami. Jedno trzyma wagę, a drugie waży. Potem zmiana ról. Wyniki pomiaru przedstawiają Komisji. Jest to okazja do słownego określenia doświadczeń. Pomoże to dzieciom uświadomić sobie sens takiego pomiaru.

Nad problemem *Co jest cięższe: kilogram żelaza czy kilogram pierza?* dzieci zastanawiają się siedząc w półkolu. Obserwując kolejne pomiary, formułują uogólnienia i wnioski.



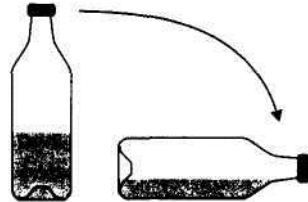
11. Mierzenie płynów

11.1. Co zrobić, aby dzieci wiedziały, że płynu jest tyle samo, chociaż po przelaniu wydaje się go więcej albo mniej?

O tym, jak wiele tutaj zależy od operacyjnego rozumowania¹, można się dowiedzieć obserwując dzieci i słuchając ich wyjaśnień w trakcie opisywanych tu ćwiczeń.

• **Ile jest wody w butelce?** Potrzebna jest butelka plastikowa, bez etykiety, z nakrętką (duża butelka po wodzie mineralnej lub po napojach). Napełnić ją trzeba wodą do wysokości $1/3$. Żeby ułatwić dziecku obserwację, należy wodę zabarwić kroplą tuszu, odrobiną farby lub zwyczajnym mlekiem.

Dorosły stawia butelkę przed dzieckiem i mówi: *Zakręć ją dokładnie i sprawdź, czy się woda nie wylewa... Gotowe? Przyjrzyj się wodzie, ile jej jest? A teraz wolniutko przewracaj butelkę i obserwuj, co się dzieje z wodą.* Na rysunku przedstawione jest to ćwiczenie (strzałka pokazuje zmianę w położeniu butelki).



Dziecko obserwuje zmianę w wyglądzie wody. Dorosły pyta: *Czy teraz wody jest tyle samo co poprzednio?* Nie należy się dziwić, jeżeli sześciolatek odpowie: *Teraz wody jest mniej.* I pokazuje to palcem. Niektóre dzieci stwierdzają: *Wody jest teraz więcej.* Te popatrzyły na powierzchnię, a nie na wysokość słupka wody. Nie przeszkadza im to, że własnoręcznie zakręciły butelkę i nic się z niej nie wylało.

Ważne jest, aby dorosły nie pouczał, nie poprawiał i nie tłumaczył. Rzecz nie polega na słownym wyjaśnianiu, ale na gromadzeniu doświad-

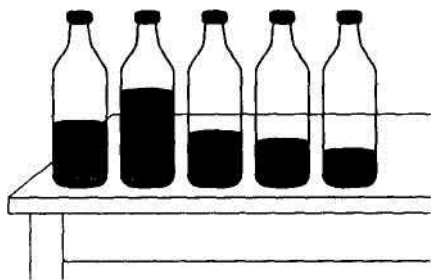
¹ Problem ten omawia J.S. Bruner (1978, s. 562 - 572), a także J. Piaget i B. Inhelder (1967, s. 94-97).

czeń. Im więcej ma dziecko ku temu okazji, tym szybciej będzie rozumowało jak dorosły. Dlatego trzeba to doświadczenie powtórzyć kilka razy. Potem pozwolić dziecku na swobodne przelewanie wody, jeżeli tylko ma na to ochotę.

Wśród sześciolatków zdarzają się dzieci, które już rozumują operacyjnie i twierdzą: *Wody jest tyle samo*. Jeżeli w innych sytuacjach dzieci wiedzą, że zmiana w wyglądzie nalanej wody nie wpływa na jej ilość, można zrezygnować z ćwiczeń przedstawionych w tym rozdziale.

• **W których butelkach jest więcej wody, a w których mniej?** Trzeba przygotować pięć jednakowych butelek po wodzie mineralnej lub sokach (przezroczyste, plastikowe, bez etykiet, z zakrętkami). Potrzebny będzie lejek i dzbanek z zabarwioną wodą.

Dorosły ustawił na stole butelki w szeregu. Wlał do nich wodę, tak że w jednej butelce jest wody mniej, a w drugiej więcej. Może to wyglądać tak jak na rysunku:

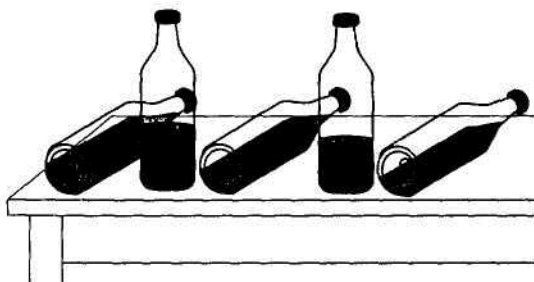


Zwraca się do dziecka:

Sprawdź, czy w butelkach jest tyle samo wody? Jeżeli jest za dużo, odleję, gdy za mało, doleję...

Ważne, aby butelki znajdowały się na wysokości wzroku dziecka. Dziecko porównuje wysokość słupa wody w butelkach, a dorosły - jeśli trzeba - dolewa i odlewa. Czyni to tak długo, aż dziecko stwierdzi *W butelkach jest tyle samo wody*. Zwracam uwagę, że nie jest tu ważne co sądzi dorosły. Dziecko ma być przekonane o równej ilości wody w każdej z butelek.

Dorosły proponuje: *Przewróć powoli butelkę pierwszą, trzecią, piątą (pokazuje). Patrz, co się dzieje z wodą...* Sytuacja ta jest przedstawiona na rysunku.



Teraz dorosły pyta: *Jak myślisz, czy nadal we wszystkich butelkach jest po tyle samo wody?* Zdecydowana większość sześciolatków odpowie: *Nie*

Jeżeli skupiają się na porównywaniu słupków wody, wskazują stojące butelki i mówią: *Tu jest więcej*. Gdy patrzą na powierzchnię wody w butelkach, pokazują leżące i oświadczają: *Tu jest więcej*. Dorosły proponuje: *Postawmy wszystkie butelki. Jeszcze raz zobaczymy, jak to jest z tą wodą? Gdy stoją butelki, to wody jest tyle samo?... Przewracajmy powoli butelki: drugą i czwartą... Czy teraz wody jest tyle samo w butelkach?*

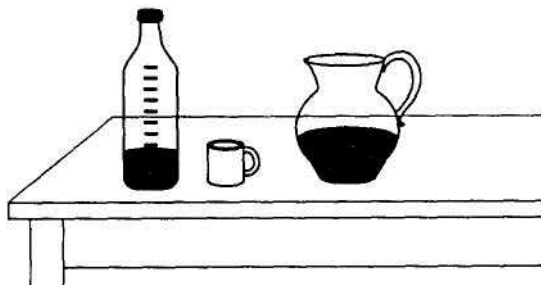
Nie należy oczekiwać, aby po tych doświadczeniach dziecko już potrafiło ustalić **stałość ilości płynu przy obserwowanych zmianach w wyglądzie**. Pracując z dziećmi zauważyłam, że eksperymentowanie z wodą jest dla nich atrakcyjne. Każdą okazję chcą wykorzystać do sprawdzania, co też się z wodą dzieje. Trzeba im na to pozwolić, bo tylko w ten sposób mogą zrozumieć, na czym to wszystko polega.

• **Ile kubków wody mieści się w butelce?** Potrzebna jest jedna butelka z poprzedniego ćwiczenia, kubek (może być po jogurcie), lejek, mazak (lub tłusta świecowa kredka) i dzbanek z zabarwioną wodą.

Dorosły proponuje: *Wlej do butelki jeden kubek wody... Zaznacz kreską na butelce, ile jej jest... Wlej drugi kubek i znowu zaznacz... Wlej trzeci i zaznacz... Wlej czwarty i zaznacz... Czy pamiętasz, ile kubków wody wlałeś do butelki?* Dziecko zajęte wlewaniem wody nie liczyło kubków. Wystarczy jednak, aby dorosły pokazał rysowaną podziałkę, a ono już potrafi odpowiedzieć. Liczy kreski i oznajmia: *Tam są cztery kubki wody*. Jeżeli są kłopoty, dorosły pomaga: *Trzeba wylać wodę, a potem nalewać kubkami, obserwować podziałkę i liczyć*.

Ćwiczenie trzeba kontynuować wlewając kubkami wodę do butelek

i rysując podziałkę, aż butelka będzie pełna. Teraz wiadomo już, ile kubków wody mieści się w butelce.



Można to ćwiczenie prowadzić dalej. Dziecko odlewa trochę wody z butelki i pokazuje, ile jej zostało. Po zastanowieniu odpowiada na pytanie: *Ile kubków wody jest jeszcze w butelce?* Ćwiczenie będzie atrakcyjne, jeżeli przyjmie postać zagadki:

- dorosły zamyka oczy, dziecko wlewa wodę do butelki kubkami i mówi: *Otwórz oczy i powiedz, ile kubków wody wlałem do butelki?*
- dziecko zamyka oczy, dorosły dolewa (albo odlewa) trochę wody i mówi: *Otwórz oczy i powiedz, ile kubków wody jest w butelce?*

11.2. Ile to jest: 1 litr, 2 litry, pół litra?

Tę serię ćwiczeń można przeprowadzić dopiero wówczas, gdy dziecko w poprzednich ćwiczeniach stwierdza z przekonaniem: *Jest tyle samo wody*. Nie przeszkadza mu zmiana w wyglądzie przelewanej wody, która sugeruje, że może być jej więcej lub mniej.

Potrzebne będą butelki po wodzie mineralnej lub po sokach o pojemności: 2 litry, 1 litr i pół litra, lejek i dzbanek z wodą. Dorosły pokazuje butelki dziecku i wyjaśnia: *Ludzie umówili się, żeby płyny mierzyć litrami. W tej butelce mieści się jeden litr (pokazuje), a w tej dwa litry. Sprawdź.*

- Dziecko wypełnia litrową butelkę, a potem przelewa tę wodę do 2-litrowej i widzi, że woda wypełniła dużą butelkę do połowy,

- Napełnia ponownie litrową butelkę, przelewa wodę do 2-litrowej, i widzi, że teraz duża butelka jest pełna. Może więc stwierdzić: *W dużej butelce mieszczą się dwa litry wody.*

Dorosły pokazuje małą butelkę i mówi: *Tu mieści się pół litra wody. Sprawdź, czy woda z dwóch takich butelek wypełni litrową butelkę (pokazuje ją)*. Dziecko wykonuje to polecenie.

Ta seria ćwiczeń stanowi dobre przygotowanie dzieci do nauki matematyki w szkole. Ucząc się tam o jednostkach pomiaru cieczy, nie będą miały okazji do praktycznych doświadczeń. Nauczycielka pokaże im obrazki z narysowanymi naczyniami i napisami: 1 litr, 2 litry itd. Dziecko, które wcześniej nie eksperymentowało z wodą, niczego nie zrozumie.

W niekorzystnej sytuacji są dzieci miejskie. Mają bardzo mało doświadczeń z wodą. Rodzice nie pozwalają jej przelewać, żeby nie nachlapały, nie zmoczyły ubrania i nie zachorowały. Woda mineralna, mleko i soki są drogie. Dorośli wydzielają je, nalewając do kubeczka. Spiesząc się, wolą sami nalewać wodę np. do czajnika, niż czekać, aż uczyni to dziecko.

Pod tym względem lepiej jest dzieciom chowanym na wsi. Mają stały kontakt z wodą. Mogą wejść do kałuży, rzucić w nią kamień, popatrzeć, jak się woda przelewa i samodzielnie napełniać różne naczynia.

Kłopot jedynie w tym, że **potrzebna jest jeszcze rozmowa: skierowanie uwagi we właściwe miejsce, skłonienie do namysłu, porównanie i wyprowadzenie wniosku. Sam kontakt z wodą nie wystarczy. Potrzebne jest słowne wspieranie dziecięcego poznania, aby były z tego korzyści intelektualne.**

Na zakończenie przypomnę: trudno przewidzieć, czy sześciolatek samorzutnie zdąży przejść na poziom operacyjnego rozumowania w zakresie ustalania stałości płynów przed tym, nim zacznie się tego uczyć na lekcjach w szkole. Dlatego należy te ćwiczenia realizować jeszcze w przedszkolu.

11.3. Mierzenie płynów w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć

Ten cykl zajęć trzeba przeprowadzić w ogrodzie przy piaskownicy. Należy je zaplanować *na koniec maja, początek czerwca (bardzo ciepły dzień)*, żeby się dzieci nie przeziębiły.

Dobre efekty daje następująca organizacja zajęć. Wykorzystuje się obudowę piaskownicy². Na niej dzieci postawiły butelki. Same kucnęły (usiadły, uklękły) na zewnątrz piaskownicy. W środku piaskownicy zajęła miejsce nauczycielka. Obracając się miała kontakt z każdym dzieckiem. Naczynia z wodą umieszczono tak, aby dzieciom łatwo było sięgać. Nie jest istotne, że dzieci rozleją wodę, bo łatwo wsiąka w piasek. Jest wygodnie i czysto.

Eksperymenty z wodą (przekształcanie) można przeprowadzić w sali. Butelki są zakręcone i woda się z nich nie wylewa. Musi ich być tyle, ile dzieci. Na początku zajęć butelki stoją na ławce - szwedce. Dzieci siedzą i mają wzrok na wysokości wody w butelkach. Pozostałe ćwiczenia należy przeprowadzać tak, jak to przedstawiłam w tym rozdziale.

W trakcie tych zajęć pojawia się problem różnej oceny. Jedne dzieci mówią: *Jest tyle samo wody*. Inne, że: *Wody jest więcej*. Wyjaśniłam ten problem w podrozdziałach 6 i 7. Radzę więc, żeby pytania kierować do konkretnych dzieci. Każde z nich może mieć inne zdanie.

² Tak zorganizowane zajęcia hospitałam w przedszkolu w Nowym Tomysłu.



12. Intuicje geometryczne

12.1. O kształtowaniu pojęć geometrycznych w umysłach dzieci

Abstrakcyjne obiekty geometryczne, np.: trójkąt, prostokąt, koło, prosta odcinek w sensie geometrycznym, istnieją tylko w umysłach ludzi¹.

Natomiast w realnym świecie:

- manipulują oni pudełkiem, płytką, piłką, wałkiem, cegłą itp., dostrzegają ich wielkość, materiał, z którego są zrobione, a nie tylko kształt,
- widzą słońce, horyzont, promień światła, kręgi na wodzie i obserwowane linie, koła, łuki, które są wtopione w wiele innych rzeczy.

Z takich i podobnych obserwacji oraz doznań człowieczy umysł wydobywa to, co się powtarza. Jest to początek złożonego **procesu kształtowania się pojęć geometrycznych**, w którym można wyodrębnić kilka poziomów rozwoju.

Sześciolatki znajdują się tutaj na poziomie przedpojęciowym. Takiego określenia używa M. Hejny². Uważa on, że na tym poziomie dzieci akceptują kształty geometryczne takie jak okrąg, kwadrat, trójkąt itd. tylko jako cechy istniejących i znanych rzeczy. Na przykład pojęcie okręgu wyłania

¹ Na fakt ten zwraca uwagę Z. Krygowska i B. Nowecki (1992).

² Koncepcje rozwoju pojęć geometrycznych u dzieci od 5. do 14. roku życia przedstawi M. Hejny (Uniwersytet im. Karola w Pradze) na sympozjum naukowym zorganizowanym przez Z. Semadeniego w dniach 22 - 28 czerwca 1995 roku w Brennej. Tematem sympozjum było „Konstruktywistyczne podejście do kształtowania orientacji przestrzennej oraz pojęć geometrycznych i topologicznych u dzieci w wieku od 6 - 10 lat”.

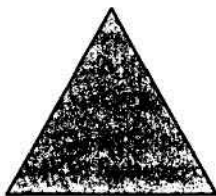
Według M. Hejnego w rozwoju pojęć geometrycznych dzieci można wyróżnić następujące trzy poziomy: a) poziom przedpojęciowy, w którym kształty geometryczne: koło, kwadrat, trójkąt itd., są akceptowane jedynie jako atrybuty istniejących realnie rzeczy, b) poziom pojęć „personalnych”, w którym kształty geometryczne wymienione wcześniej, a także prostokąty, ostrosłupy, walce itp., są już traktowane przez ucznia jako pojęcia personalne c) poziom pojęć „socyjalnych”, na którym uczeń spostrzega zbiór geometrycznych obiektów jako wspólnotę, w której dostrzega już określoną strukturę.

się w umyśle dziecka z obserwowania i manipulowania różnymi kółkami, pierścionkami, talerzami, monetami, a także w trakcie oglądania i rysowania słońca, piłki itd. Z doświadczeń tych dziecięcy umysł powoli wydobywa wspólną cechę tych wszystkich rzeczy, a potem ją uogólnia i nazywa. Jak złożony jest to proces, pokazuje fragment badań przeprowadzonych przez M. Hejnego³. Anita (lat 9) była pytana o to, co przedstawia kwadrat narysowany na kartce. Dziewczynka powiedziała: *Ten kwadrat może być oknem albo klokiem*. Anita zna słowo „kwadrat”, a jednak rozpoznaje obrazek kwadratu jako niedokończony rysunek czegoś, co ma kształt kwadratu. Dziewczynka musi zgromadzić jeszcze sporo doświadczeń logicznych, aby zaczęła akceptować kwadrat, jako obiekt, jako samodzielne pojęcie geometryczne.

Każde pojęcie ma swoją nazwę (np. trójkąt); człowiek się tymi słowami posługuje mówiąc o przedmiotach i zjawiskach. Ponieważ proces tworzenia pojęć odbywa się u wszystkich ludzi w podobny sposób, nadają oni słowom - pojęciom zbliżony sens. Dlatego rozmawiając, dobrze się rozumieją. Nic dziwnego, że chcą, aby ich dzieci posługiwały się tymi samymi słowami - pojęciami i żeby nadawały im określony sens. Bez tego niemożliwe jest przecież porozumiewanie się, przekazywanie wiedzy o świecie, a nawet dążenie do wspólnego celu.

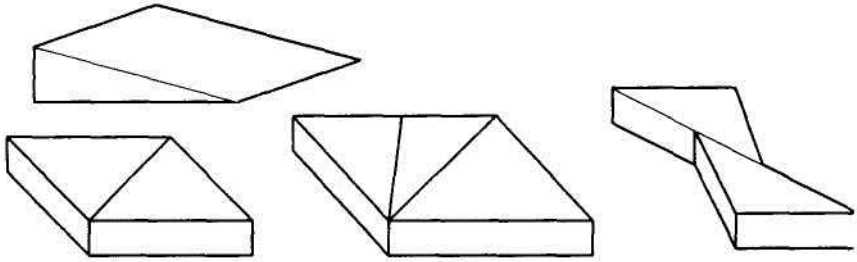
Kłopot w tym, że dorośli są skłonni wprowadzać sześciolatka w świat pojęć tak, jak to się robi w szkole. Nie pamiętają już, jak to było w ich dzieciństwie. Nie zdają sobie także sprawy, że używane przez nich słowa mogą być dla dzieci jeszcze niejasne i nie do końca zrozumiałe.

Jakie się z tym wiążą problemy, pokażę na przykładzie. Nauczycielka w przedszkolu przyczepiła do tablicy duży czerwony trójkąt (równoboczny taki jak na rysunku). Pokazała go dzieciom i powiedziała: *To jest trójkąt. On ma trzy boki*.



Następnie poleciła rozejrzeć się dookoła i wyszukać przedmioty w kształcie trójkąta. Dzieci przyniosły pani klocki w kształcie równobocznych trójkątów. Takich klocków było mało i sporo dzieci wróciło mówiąc: *Już nie ma*. Nie dostrzegły bowiem trójkątności wówczas, kiedy klocki były zsunięte, lub nie miały kształtu równobocznego trójkąta. Pokazane jest to na rysunku:

³ Więcej informacji na temat tych badań znajduje się w pracach M. Hejnego (1993 i 1995).



Nie wystarczy dziecku pokazać trójkątną płytkę albo narysować trójkąt, a potem podać definicję tak, jak to było w opisaney sytuacji. Płytką nie jest trójkątem, ma tylko trójkątny kształt. Narysowany trójkąt składa się z trzech kresiek i może być tak postrzegany. Na dodatek definicja nauczycielki „trójkąt ma trzy boki”, chociaż prosta, mało dla dzieci znaczy.

Dla uświadomienia sobie sensu trójkątności, a potem pojęcia „trójkąt” dziecko potrzebuje wielu różnorodnych doświadczeń. Musi obserwować dotykać, przesuwać, obracać, zmieniać kształt itp. Z tego wszystkiego dziecięcy umysł wyodrębnia to co najważniejsze. Potrzebne jest mu jednak wsparcie dorosłego. Polega ono na naprowadzaniu, podkreślaniu słowem i gestem postawieniu właściwego pytania i wreszcie na nazwaniu tego, co dziecko wydobywa i uogólnia. Trzeba także pamiętać, że kształtowanie pojęć geometrycznych nie odbywa się w izolacji od innych pojęć tworzonych wówczas w umyśle dziecka. Podkreśla to M. Hejny⁴ opisując następujący sposób funkcjonowania dziecka na poziomie przedpojęciowym. Dziecko:

- rozpoznaje dany kształt i jego podstawowe cechy równoległe do ustalenia cech koloru, smaku czy liczebności zbiorów,
- uczy się posługiwać słowami: kwadrat, trójkąt, sześciąt, kula itp. w trakcie opisywania kształtu przedmiotów,
- jednocześnie jest wdrażane do posługiwania się słowami, które pozwalają porównywać: dłuższy, krótszy, wyższy, niższy itd.,
- wiąże każdy wyodrębniany kształt ze znanymi rzeczami, gdyż nie akceptuje jeszcze np. trójkąta jako obiektu, jako samodzielnego pojęcia.

Jeszcze raz podkreślam: **dziecko w swoim umyśle konstruuje pojęcia samodzielnie. Dorosły ma pomagać i wspierać dziecięce rozumowanie, a nie podawać gotowych definicji.** Sześciolatki mają często świetną pamięć. Bez trudu potrafią zapamiętać nawet zawiłe definicje i powtórzyć je na polecenie. Odtwarzanie takich formułek nie oznacza jednak, że dziecko rozumie ich sens.

Proces konstruowania pojęć w dziecięcym umyśle trwa długo. Nie trzeba oczekiwać od dziecka, aby natychmiast - po kilku ćwiczeniach dysponowało pojęciem tak dojrzałym, jakim posługuje się dorosły. Dlatego

⁴ Pełną charakterystykę dziecięcych kompetencji na poziomie przedpojęciowym poda M. Hejny (1993 i 1995).

w rozdziale tym mówię o intuicjach geometrycznych i omawiam problemy rozwoju takich intuicji w umyśle dziecka. Bazować będę na tym, co dziecko wie i rozumie z orientacji przestrzennej. Wiele bowiem wskazuje na pokrewieństwo rozwoju świadomości schematu własnego ciała i wyprowadzenia kierunków w przestrzeni od jego osi z rozwojem intuicji geometrycznych⁵.

Do konstruowania pojęć potrzebne jest sprawne klasyfikowanie. Dlatego rozdział o intuicjach geometrycznych umieściłam w książce po rozdziale o klasyfikacji. Zależy mi bowiem, aby trening rozwijający umiejętność klasyfikowania poprzedzał ćwiczenia, które tutaj opisuję.

12.2. Doświadczenia potrzebne dzieciom do uchwycenia tego, czym jest trójkąt, prostokąt, kwadrat i koło

Przedstawiam tu cztery serie ćwiczeń. Każda ułożona jest zgodnie z procesem uogólniania. Dlatego proszę o zachowanie podanej kolejności. Można ćwiczenia wzbogacać. Nie będzie to trudne, bo są one prościutkie. **Trójkąt.** Należy przygotować klocek - daszek, geoplan i trójkąty: duże, średnie i małe z *Zestawu pomocy*. Do geoplanu potrzebne będzie zwykle sznurowadło zakończone twardymi końcówkami. Nasz geoplan ma kształt błękitnego kwadratu z zaznaczoną siecią kwadratową. W węzłach tej sieci znajdują się małe kółeczka. To są dziurki. Przez nie dziecko będzie przewlekało sznurowadło, aby otrzymać kształt np. trójkąta. Przewlekanie jest zarazem dobrym ćwiczeniem rozwijającym koordynację wzrokowo - ruchową. W trakcie próbnego przewlekania sznurowadła dziecko ma okazję oswoić się z geoplanem.

Na stole dorosły kładzie przed dzieckiem klocek-daszek, trójkąty, geoplan i sznurowadło.

1. Dorosły zwraca się do dziecka: *Weź do ręki trójkątną płytkę i oglądaj ją palcami. Możesz zamknąć oczy, żebyś zapamiętał kształt... Odlóż.*

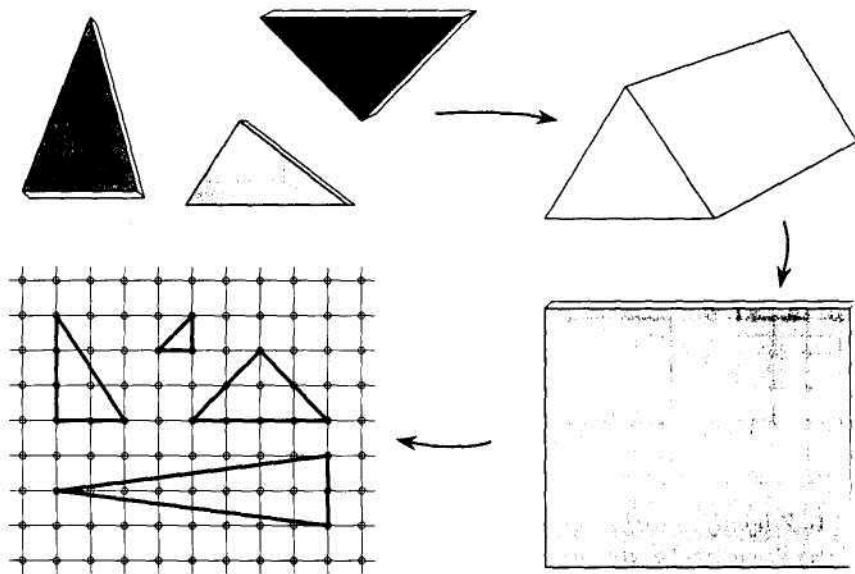
2. *Weź do ręki klocek-daszek. Dotykaj palcami. Zamknij oczy i oglądaj palcami jeszcze raz. Otwórz oczy. Pokaż te ścianki klocka, które mają kształt trójkąta.*

3. *Podejdź do szyby, chuchnij na nią, żeby zaparowała (dorosły pomaga). Narysuj palcem na szybie trójkąt.*

4. *To jest geoplan. Próbowałeś już przeciągać sznurek tak, żeby był trójkąt... Możesz zrobić ich tyle, ile chcesz.*

⁵ Wspomina o tym J. Piaget i B. Inhelder (1967, s. 137).

Na rysunku przedstawiam kolejność opisanych ćwiczeń (pokazują to strzałki):



Po tej serii doświadczeń można już zwrócić się do dziecka: *Rozejrzy się dookoła. Pokaż mi to wszystko, co ma kształt trójkąta*. Dziecko potrà już bowiem wydobyć trójkątność z innych cech przedmiotów.

Prostokąt. Należy przygotować klocek-ceglę, geoplan i prostokąty: duży i mały z *Zestawu pomocy*. Przyda się także pudełko tekturowe (po makana, po butach), do którego dziecko może zajrzeć i je rozłożyć (lub rozciąć). Wszystkie te przedmioty leżą na stole, w zasięgu ręki dziecka.



1. Dorosły mówi do dziecka: *Oglądnij palcami prostokątne płytki (prze suwa je w stronę dziecka). Zamknij oczy i jeszcze raz obejrzyj palcami Zapamiętaj kształt... Odlóż.*

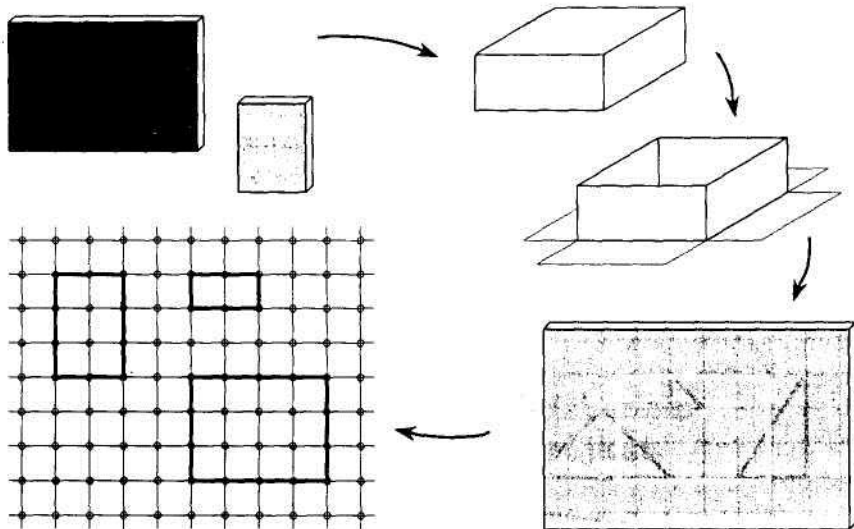
2. *Weź do ręki klocek-ceglę. Oglądnij go palcami. Zamknij oczy i jeszcze raz oglądnij. Otwórz oczy. Pokaż mi te ścianki, które mają kształt prostokąta.*

3. *Obejrzyj pudełko. Zajrzyj do środka. Rozsuń ścianki - możesz pomóc sobie nożyczkami. Pokaż ścianki, które mają kształt prostokąta.*

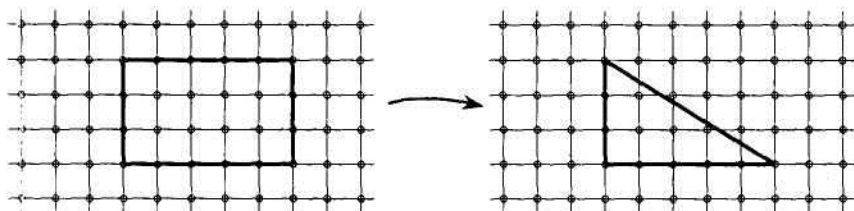
4. *Podejdź do okna. Chuchnij na szybę, żeby zaparowała. Narysuj palcem prostokąt.*

5. *Na geoplanie mają być różne prostokąty. Przeciągnij sznurek tak żebyś miał trzy prostokąty.*

Na rysunku przedstawiam tę serię ćwiczeń (kolejność pokazują strzałki



6. Zdejmij sznurki z geoplanu... Zbuduj na nim tylko jeden prostokąt... Pomyśl, co trzeba zmienić, żeby mieć trójkąt... Zrób to. Zmień prostokąt w trójkąt (strzałka pokazuje zmianę).



Oczywiście dziecko może inaczej przekształcać. Ważny jest efekt: był prostokąt, ma być trójkąt.



Kwadrat. Należy przygotować klocek - kostkę, geoplan oraz kwadraty duże i małe z *Zestawu pomocy*. Znajduje się tam także siatka kostki do gry. Potrzebna będzie trochę później. Teraz jest dobra okazja, aby ją złożyć. Wszystkie te przedmioty leżą na stole.

1. Dorosły przesuwa w stronę dziecka kolorowe kwadratowe płytki i mówi: *Obejrzyj je palcami. Zamknij oczy i jeszcze raz oglądnij. Zapamiętaj kształt... Odlóż.*

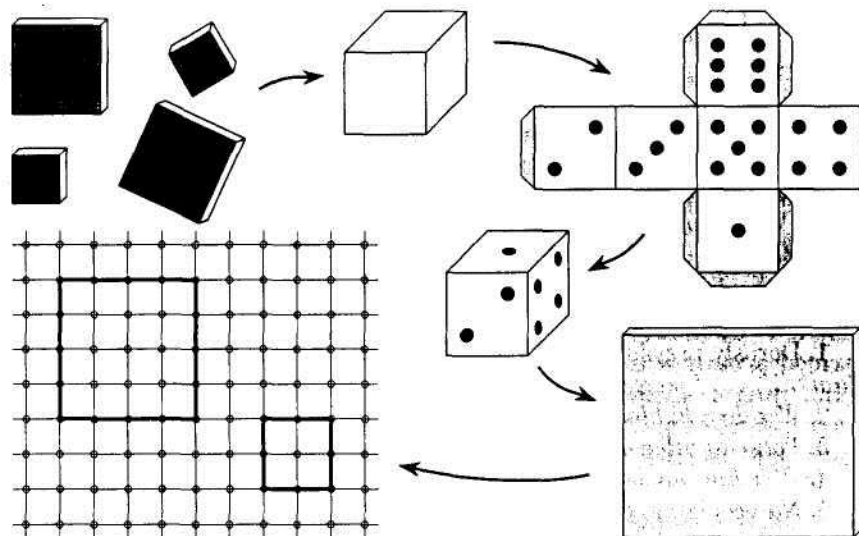
2. *Weź do ręki klocek - kostkę. Oglądnij go palcami. Zamknij oczy i jeszcze raz obejrzyj. Otwórz oczy. Pokaż mi te ścianki, które mają kształt kwadratu. Policz je wszystkie.*

3. *To jest siatka kostki do gry. Przyjrzyj się jej. Pokaż te ścianki, które mają kształt kwadratu. Ile ich jest? Złóżmy ją (pomaga dorosły).*

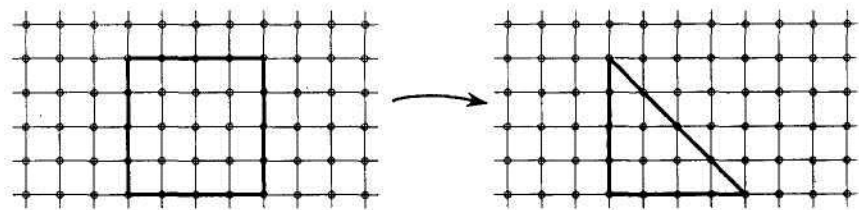
4. Podejdz do okna. Chuchamy na szybę, żeby pokryła się mgielką.
Narysuj palcem kwadrat.

5. Na geoplanie przeciągnij sznurek tak, aby tam był duży i mały kwadrat.

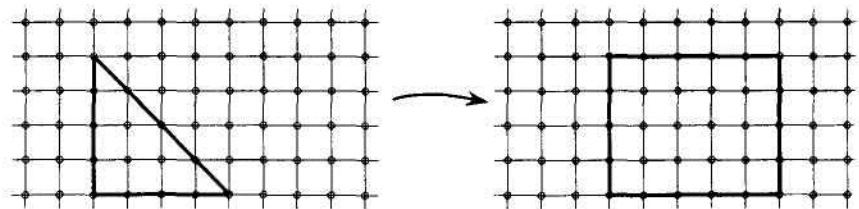
Układ tych ćwiczeń przedstawia rysunek (strzałki pokazują jak przechodzi się z jednego ćwiczenia do drugiego).



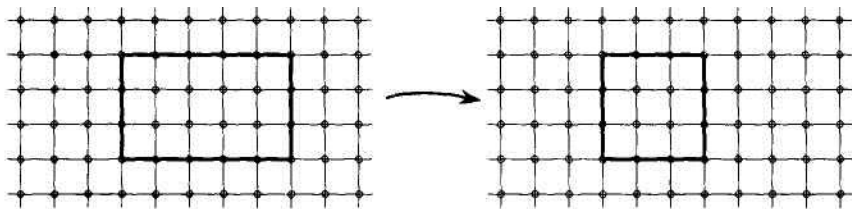
6. Zdejmij sznurki z geoplanu tak, żeby pozostał na nim duży kwadrat... Pomyśl, co należy zrobić, żeby zmienić go w trójkąt (strzałka pokazuje zmianę).



7. Na geoplanie jest trójkąt. Pomyśl i zmień go w prostokąt.



8. Na geoplanie jest prostokąt. Pomyśl i zmień go tak, aby powstał kwadrat.



Dziecko może inaczej przekształcać, niż to pokazałam na rysunkach. Jeżeli rozumie polecenie i rezultat końcowy jest zgodny z oczekiwaniem, to wszystko jest w porządku.



Koło. W Zestawie pomocy są kółka małe i duże - będą potrzebne do ćwiczeń. Będą potrzebne: mała piłeczka (np. do ping-ponga), klocek-walec, sznurek, duża pinezka, zaostriżony ołówek i kartka papieru. Przyda się też geoplan. Wszystko to leży na stole.

1. Dorosły przysuwa kółka małe i duże do dziecka i mówi: *Oglądnij je. Zamknij oczy i jeszcze raz obejrzyj palcami, zapamiętaj kształt.*

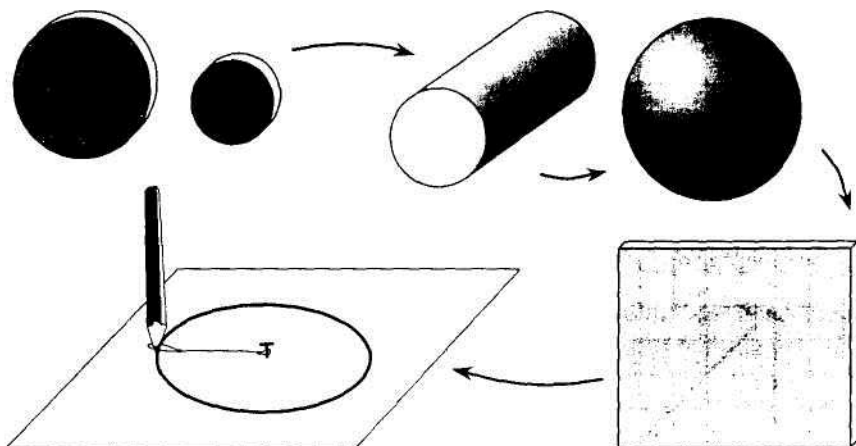
2. *Weź do ręki klocek. Oglądnij palcami. Pokaż mi koło.*

3. *Poturlaj piłkę w dłoniach. Narysuj palcem na piłce koło.*

4. *Chuchnij na szybę. Narysuj na zaporowanej szybie koło.*

5. *Na geoplanie, przewlekając sznurek, zrób koło...* Śmieszne, ale dzieci oróbują to absurdalne polecenie wykonać. Szybko orientują się, że jest to niemożliwe. Tb dobra okazja, żeby pokazać dziecku, jak się rysuje koło przy pomocy sznurka i ołówka.

Na rysunku jest przedstawiona ta seria ćwiczeń (strzałki pokazują przechodzenie z jednego ćwiczenia do drugiego).



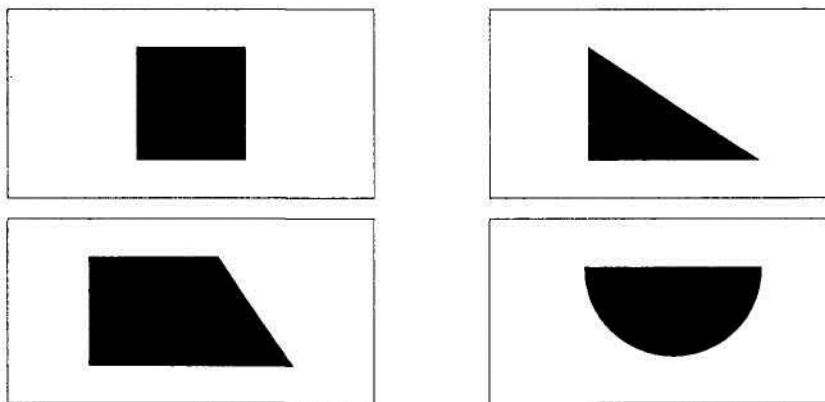
Takie kreślenie kół jest trudne ze względów koordynacyjnych. Warto się potrudzić, bo osiąga się geometrycznie poprawną konstrukcję. Ponad to, po przełamaniu początkowych kłopotów, dzieciom bardzo się podoba kreślenie kół. Nie radzę korzystać z cyrkla. Za dużo w nim śrubek i innych detali. Odwracają one uwagę dziecka od tego, co ważne.

12.3. Efekt odbicia, obrotu i przesunięcia. Bawimy się lusterkiem, układamy szlaczki i projektujemy ogrody

Przedstawiam tutaj serię zabaw nastawionych na kształtowanie dziecięcej wyobraźni. Jednocześnie wprowadzają one dzieci w ważne, chociaż trudne, pojęcia geometryczne. Dzieje się to w zabawie i nie trzeba wymagać jeszcze precyzji w rozumowaniu. Najważniejsze będzie tu dziecięce działanie i wspólne rozmowy o tym, co ono robi i jakie uzyskuje efekty.

- **Zabawa „Szukamy w lustrze figur geometrycznych”⁶.** Dziecko będzie miało tu okazję wykazać się tym, co zdobyło w trakcie poprzednich ćwiczeń. Zabawa polega na tworzeniu geometrycznych figur, korzystając z lustrzanego odbicia. Niejako przy okazji bada się efekt symetrii.

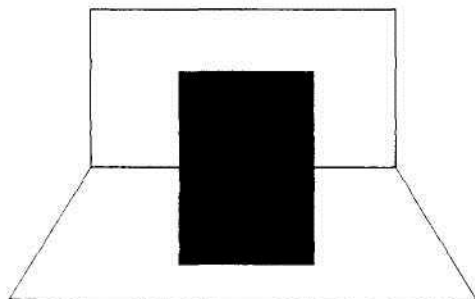
Trzeba przygotować: prostokątne kieszonkowe lusterko (bez ramki żeby nie fałszowało odbicia), cztery kartoniki wielkości pocztówki. Na każdym kartoniku należy umieścić figurę tak jak na rysunku. Najlepiej wyciąć ją z kolorowego papieru i nakleić.



Kartoniki te należy przygotować razem z dzieckiem. Ma wówczas okazję do różnicowania i nazywania figur.

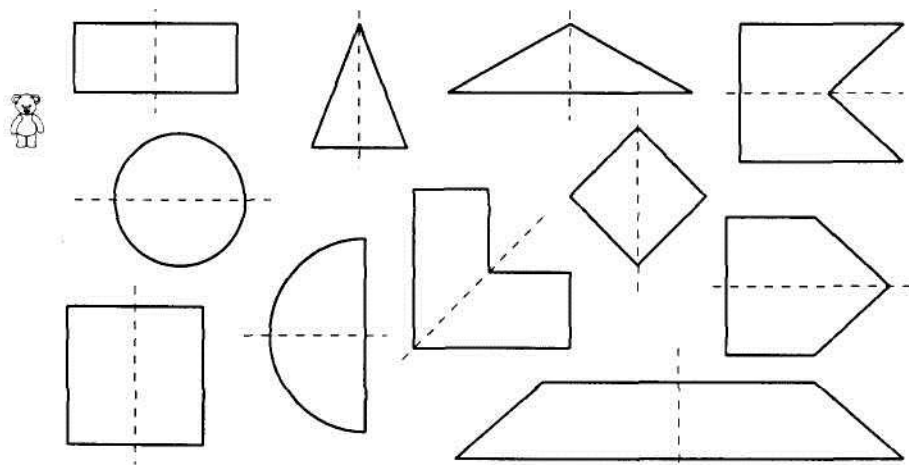
⁶ Zabawę tę wzbogaconą o inne elementy opisują w cytowanej książce *Jak nam dzieci sztuki konstruowania gier*. Opracowując ją wzorowałam się na zabawie „Lusterec powiedz mi...”, opisaną przez: J. Ćwirko-Godyckiego, J. Kaczmarczyk, J. Makowską (198

1. Dorosły pokazuje dziecku, jakie efekty można uzyskać przykładając lustro do kwadratu umieszczonego na kartoniku (tak jak na rysunku).



Zwykle to wystarczy, aby dziecko dostrzegło możliwości tkwiące w przykładaniu lusterka do figur znajdujących się na kartonikach.

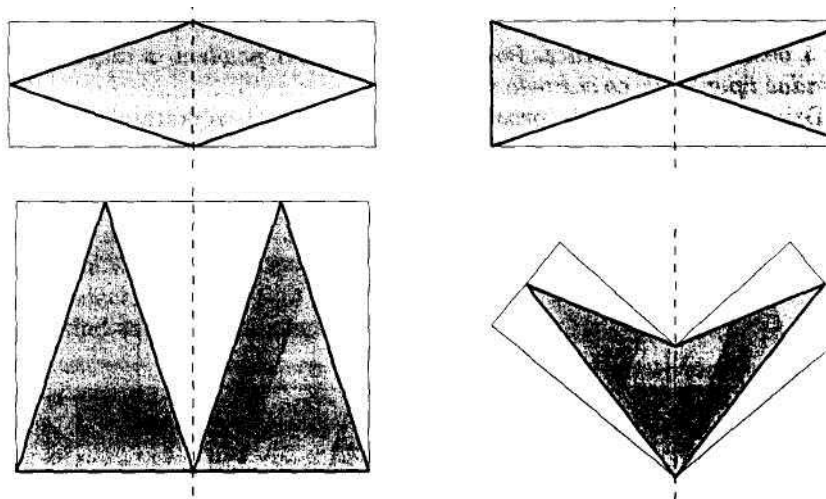
2. Dorosły kładzie przed dzieckiem wszystkie kartoniki i zachęca: *Przykładaj lustro tak, aby przy pomocy odbicia powstawały różne figury. Ja je narysuję.* Efekt takiej współpracy może być następujący (przerwane linie pokazują miejsce przyłożenia lusterka).



Teraz można zaproponować, aby dziecko zamalowało na czerwono wszystkie prostokąty, na zielono wszystkie trójkąty, a na żółto kwadraty. **Zabawa „Co nowego widzisz w lusterku?”** W *Zestawie pomocy* znajdują się prostokąty, kwadraty, trójkąty, koła. Są one w różnych kolorach i wielkościach. Dziecko je zna z wcześniejszych ćwiczeń. Dodatkowo są tam prostokąty z nadrukowanymi trójkątami w kolorze czerwonym i niebieskim oraz żółte sześciokąty. Trzeba je wyjąć i rozłożyć na białej kartce papieru (z dużego bloku rysunkowego). Druga taka kartka będzie potrzebna do zabawy. Ponadto konieczne jest lustro - to z poprzednich ćwiczeń.

Zabawa zaczyna się od segregowania (kontynuacja ćwiczeń z klasyfikacji). Dorosły wskazuje figury leżące na kartce i pyta: *Jak je uporządkujemy? Co weźmiesz pod uwagę?* Zwykle dzieci segregują według koloru lub kształtu. Dorosły pomaga dziecku, jeżeli nie jest ono konsekwentne w segregowaniu. Celem tego ćwiczenia nie jest klasyfikacja; znajduje się ona w tle i jest czynnością pomocniczą. Gdy dziecko nie radzi sobie, jest to sygnał dla dorosłego, że trzeba wrócić do ćwiczeń z klasyfikacji, ale na innych zajęciach.

Dorosły wręcza dziecku lusterko. Wybiera, na przykład, prostokąt z nadrukowanym czerwonym trójkątem. Pokazuje dziecku, co ciekawego można zobaczyć przykładając lusterko do jego boków. Potem przesuwaj lusterko tak, aby dziecko mogło zobaczyć inne jeszcze efekty symetrii, np takie jak na rysunku (przerywana linia to miejsce przyłożenia lusterka).

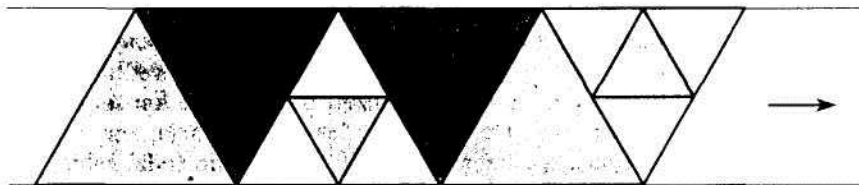


Dużo przy tym rozmów. Dziecko rozpoznaje figury, liczy je itd. Jest to tak ciekawe, że dzieci same dążą do poznawania efektu odbicia pozostałych figur.



Układamy szlaczki. Już wcześniej dziecko układało ornamenty. Koncentrowało się tam jednak na rytmach i dążyło do powtarzania zaobserwowanej prawidłowości. Teraz ma okazję wzbogacić tamte doświadczenia o efekt przesunięcia i obrotu. Potrzebne będą wszystkie figury geometryczne z *Zestawu pomocy*. Należy je wybrać, położyć na białej kartce z bloku rysunkowego i uporządkować. Drugą kartkę papieru poliniować tak, by wyznaczyć granice szlaczków.

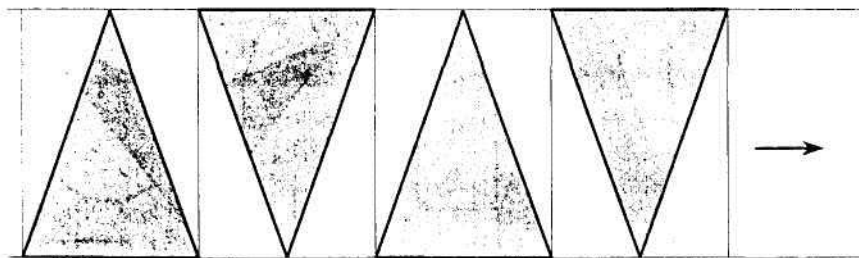
Pierwsze zadanie, to układanie szlaczka z trójkątów dużych i małych. Dorosły rysuje dwie kreski w odległości około 2,5 cm od siebie i zaczyna układać szlaczek. Może wyglądać to tak (strzałka wskazuje kierunek układania):



Dorosły zdejmuje ułożone trójkąty i proponuje: *Ułóż inny szlaczek. Pamiętaj, możesz używać tylko trójkątów.* Dzieciom bardzo pomaga obserwacja, jak zadanie rozwiązuje dorosły. Słowna instrukcja - to dla sześciolatka za mało. Nie bez znaczenia jest także emocjonalna zachęta: *Potrafię tak ładnie, jak ty. A może jeszcze ładniej.*

Dalsze układanie ornamentów powinno odbywać się przemiennie. Dorosły proponuje: *Układam szlaczek. Pokaż, z jakich figur mam go ułożyć i obserwuj moją pracę. Potem zmiana. Ja ci powiem, z czego masz układać i popatrzę, co ci z tego wyjdzie.*

Dziecko wybrało białe prostokąty z czerwonymi trójkątami. Dorosły musi więc narysować linie ograniczające szlaczek w odległości około 6 cm od siebie. Potem dziecko układa szlaczek (strzałka wskazuje kierunek układania).

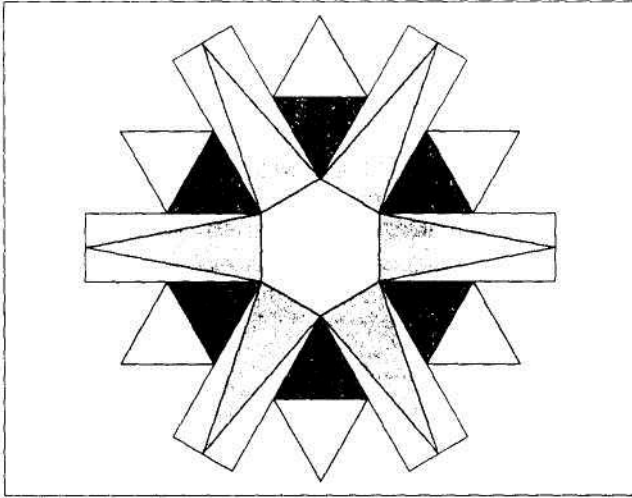


Ułożenie szlaczka jest okazją do rozmawiania o efektach przesuwania i obracania figur.



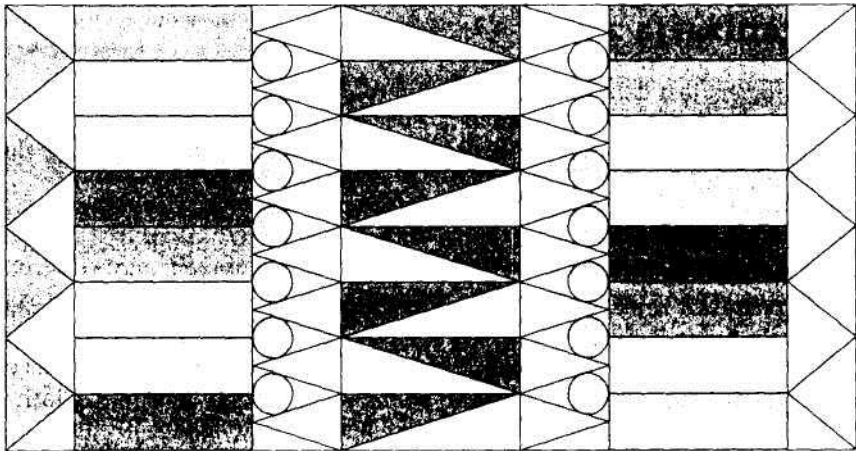
Kolorowe ogrody. Do przeprowadzenia tej serii zabaw potrzebne będą wszystkie figury geometryczne znajdujące się w *Zestawie pomocy* a także kartki z bloku rysunkowego. Podobnie jak w poprzednich zabawach, należy figury wyłożyć na arkusz papieru i posegregować. Wygodniej będzie z nich korzystać.

Dorosły kładzie przed dzieckiem kartkę papieru i mówi: *To jest mój ogród* (pokazuje płaszczyznę i umieszcza na środku np. sześciokąt). *To jest centralne miejsce w moim ogrodzie - klomb z żółtymi kwiatami. Masz do dyspozycji grządki o różnych kształtach, na których rosną kolorowe kwiaty* (pokazuje figury geometryczne). *Zaprojektuj ogród najpiękniej, jak potrafisz.* Jedno z moich dzieci zaprojektowało taki ogród:



Pokazało rozetę i wyjaśniło: *Tu rosną kwiaty, a dookoła nich zielona trawa.*

Przemienne prowadzenie zajęć charakteryzuje się tym, że dorośli ma sporo okazji do sugerowania, podpowiadania i ukierunkowywania. I w tej zabawie właścicielem następnego ogrodu jest dorosły. Może sobie życzyć, aby dziecko projektujące jego ogród układało ornamenty pasowe. Oto przykład zaprojektowanego ogrodu przez dziecko.

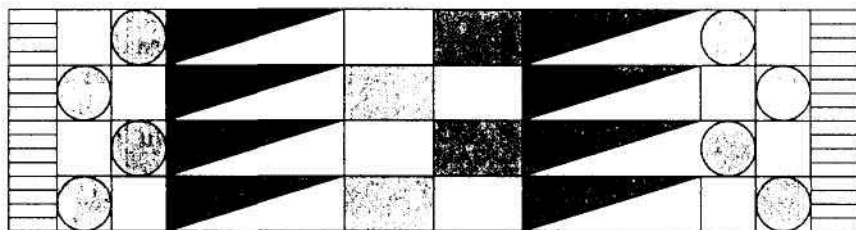


Takie ćwiczenie wystarczy, aby pobudzić dziecięcą wyobraźnię. Układane ogrody są coraz piękniejsze.



Ręcznik kąpielowy dla błękitnego misia. Potrzebne będą figury geometryczne z *Zestawu pomocy*. Trzeba je wyjąć, położyć na kartce papieru i uporządkować. Niezbędny jest błękitny miś i wąski prostokąt, na którym dziecko będzie układać ornamenty (około 12 cm x 30 cm).

Dorosły zwraca się do dziecka: *Miś wybiera się nad morze. Potrzebny mu ręcznik kąpielowy. Musi być piękny. Zaprojektuj. Tu masz pasek. Jeszcze tylko frędzle (nacina je na końcach paska) i możesz projektować z tych figur.* Jedno z moich dzieci zaprojektowało taki ręcznik dla misia:



Opisane tu ćwiczenia i zabawy są proste. Dorosłym nie trudno wymyślić podobne. Można przecież projektować: materiał na sukienkę dla mamy, mozaikową podłogę do zamkowej komnaty, kafelki do łazienki, świąteczny obrus.

12.4. Kształtowanie intuicji geometrycznych w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć

Kwiecień jest dobrym miesiącem na realizację tego cyklu zajęć. Wiele z nich prowadzi się przy stolikach. Dzieci muszą tu być skupione. Zajmują się jednym problemem przez czas dłuższy. Jest to dobry trening do nauki szkolnej.

W ćwiczeniach tych ważne są własne doświadczenia dzieci. Dlatego też *Zestaw pomocy* do zajęć należy uzupełnić klockami, małymi piłeczkami i innymi przedmiotami.

Na początku zajęć, kształtujących intuicje geometryczne, dzieci siedzą w półkolu na podłodze. Mają przed sobą dywaniki, a na nich białe kartki papieru. Na kartkach leżą wszystkie potrzebne do ćwiczeń przedmioty. Nauczycielka ma także taki *Zestaw pomocy* i używa go, kierując dziecięcym rozumowaniem.

Zabawy z lusterkiem, układanie szlaczków, ogrodów i innych kombinacji odbywa się już przy stolikach. Przy komponowaniu ornamentów zajęcia kończą się wystawą: dzieci chodzą od stolika do stolika i podziwiają.



13. Konstruowanie gier przez dzieci i dla dzieci

13.1. O potrzebie kształtowania odporności emocjonalnej u dzieci. Także o rozwijaniu zdolności do wysiłku umysłowego

Wiele wskazuje na to, że nie można oddzielać czynności intelektualnych od emocji. Osobiście jestem przekonana, że emocje wyznaczają przebieg człowieczego rozumowania. Tak przynajmniej jest u dzieci. Oto kilka przykładów.

Mama, prosząc mnie o ratunek dla swojej córki, opowiada: *To takie mądre dziecko. Pomaga mi przy zakupach. Umie liczyć. A jak ją pani zapyta na matematyce, stoi jak słup i nic nie mówi. Żeby to raz, ale tak jest zawsze.*

Ojciec, chcąc pomóc synkowi, mówi: *Me wiem, co się z nim dzieje. Uczy się. Sam sprawdzam, czy jest przygotowany. A on nie zgłasza się na lekcji. Zapytany - milczy, a z klasówki same dwójce.*

Takich przykładów mogę podać więcej. Wielokrotnie obserwowałam podobne sytuacje. Wywołane do tablicy dzieci milczały, a w ich oczach widziałam bezradność. "Wyrwane" do odpowiedzi, dostawały plam na szyi i nie mówiły nic. Podczas klasówek siedziały wystraszone i oddawały puste kartki. Kiedy po lekcji rozmawiałam z tymi dziećmi, okazywało się, że wiedziały, o co chodzi.

Dlaczego dzieci traciły głowę? Co je zablokowało? Przecież nie działa się im krzywda. Nauczycielka chciała tylko sprawdzić, co potrafią.

Żeby to wyjaśnić, muszę omówić pojęcia: **trudność, pokonywanie trudności, mechanizmy obronne i odporność emocjonalna**. Właściwie wszystkie sytuacje, w których człowiek uczestniczy, są dla niego w jakiś sposób albo trudne, albo łatwe. Dużo zależy od możliwości umysłowych, od sprawności fizycznej, od wcześniejszych przeżyć i ogólnego

nastawienia do życia. Niektórym ludziom prawie wszystko wydaje się łatwe. Są pełni zapału. Inni wszędzie widzą piętrzące się trudności i dlatego obnoszą zbolaną minę.

Chcąc to zrozumieć, trzeba pamiętać, że uczeniu się zawsze towarzyszy pokonywanie trudności. Każdego dnia zmagamy się z trudnościami, chociaż nie zawsze mamy tego świadomość.

Człowiek dysponuje odpornością emocjonalną na pokonywanie trudności¹. Jaka jest ta odporność, zależy w dużej mierze od temperamentu i innych cech układu nerwowego. **Odporność emocjonalną można kształtować, zwłaszcza u dzieci.** Odbywa się to w trakcie wychowania, niejako w naturalny sposób. Pomóc mogą tu także specjalne ćwiczenia, gdy są nastawione na rozwijanie u dzieci zdolności do rozumnego kierowania swym zachowaniem w sytuacjach trudnych. Jak takie ćwiczenia organizować, poinformuję w dalszych częściach tego rozdziału.

Przejdźmy do edukacji matematycznej. Charakterystyczną cechą nauczania matematyki jest rozwiązywanie zadań. Nie da się nauczyć matematyki bez rozwiązywania specjalnie dobranych zadań. Pełno jest ich w szkolnych podręcznikach i zeszytach ćwiczeń. Rozwiązując zadania dzieci gromadzą doświadczenia. Jest to materiał, z którego dziecięcy umysł tworzy pojęcia i umiejętności. Dzieje się to na lekcjach i pomaga w tym nauczyciel.

Każde matematyczne zadanie jest sytuacją trudną. Rozwiązując je, dziecko pokonuje zawartą w nim trudność. Wygląda to tak:

1. Nauczycielka mówi: *Będziemy rozwiązywać zadania.* Dla uczniów jest to zapowiedź sytuacji trudnej. Wywołuje to stan emocjonalnego napięcia. Można je nawet zobaczyć obserwując twarze dzieci i ich niespokojne ruchy.

2. Dzieci odporne emocjonalnie, które wierzą we własne siły, wyraźnie się cieszą. Szybko odszukują zadanie w książce i zabierają się do pracy. Napięcie emocjonalne mobilizuje je do działania, bo nie przekroczyło ich odporności. Są skupione, gotowe do wysiłku, a to ułatwia rozwiązywanie zadania.

3. Inaczej jest z dziećmi o małej odporności emocjonalnej. Zapowiedź nauczyciela wywołuje zbyt gwałtowny wzrost napięcia. Często bywa on wyższy niż to, co dziecko może wytrzymać. **Jeżeli napięcie przekroczy poziom odporności dziecka, zaczyna się źle dziać.** Zamiast przystąpić do rozwiązywania zadania, dziecko broni się przed tym ze wszystkich sił. Jeżeli nauczycielka wywołuje do odpowiedzi, milczy. Gdy ma rozwiązać zadanie w ławce, nie robi nic. Czeka tylko, aby odpisać wynik od innych. Zeby uniknąć odpytywania, skarży się na ból brzucha lub głowy. Robi wszystko, aby uniknąć wysiłku umysłowego, bo i tak nie wierzy w swoje możliwości. Z każdym miesiącem wie mniej i traci motywację do nauki.

¹ Problem ten omawia M. Tyszkowa (1972).

Jak widzimy, **to, czy dziecko może wykazać się swymi możliwościami, zależy w dużej mierze od jego odporności emocjonalnej.** Ponadto nie bez znaczenia jest fakt, że dzieci uczą się w grupie rówieśniczej. Rywalizują ze sobą: kto jest lepszy, kogo pani pochwali, kto jest mądrzejszy, kto ma pierwsze miejsce itd. Rywalizację tę wyostroża odpytywanie i stawianie ocen. Jeżeli dziecko źle wypada w tym „wyścigu”, jest karane podwójnie:

- dowiaduje się osobiście od nauczycielki: *Niedostatecznie. Nie nauczyłeś się. Znow nic nie umiesz. Siadaj, źle itp.,*
- pozostałe dzieci w klasie są świadkami tej kłęski i kontynuują karanie: *Głupi. Pani się na niego gniewała. Nic nie umie. Nie będziesz się z nami bawił, ty bałwanie itd.*

Pasmo dziecięcego nieszczęścia na tym się nie kończy. Wraca do domu i musi opowiedzieć, co było w szkole. Rodzice rzadko wnikają w prawdziwe przyczyny złych stopni. Są skłonni tłumaczyć je lenistwem dziecka, bezmyślnością, słabą motywacją do nauki. Dlatego stosują kary: awantura i zakaz „nie będziesz oglądał telewizji”, awantura i zapowiedź „wybij sobie z głowy wycieczkę”, awantura i perspektywa „przyjdzie ojciec i z tobą porozmawia”.

Rozmawiając z dziećmi, wielokrotnie dowiadywałam się, że mniej się boją złych stopni (bo można je poprawić), a bardziej obawiają się opisanych tu sankcji społecznych. Niszczą one poczucie bezpieczeństwa i obniżają atrakcyjność dziecka.

Czy tego wszystkiego da się uniknąć? Czy opisany mechanizm jest aż taki zły? Odpowiedź nie jest prosta. Dziecięce frustracje można bowiem rozpatrywać z kilku stron. Dorosłe życie jest jeszcze trudniejsze. Szkoła stanowi dobrą zaprawę do znoszenia rozmaitych upokorzeń. Kary mobilizują do wysiłku i nie pozwalają lekceważyć nauki szkolnej. Wszystko to jednak ma sens pod takim warunkiem: **nie wolno po drodze zanadto nadszarpnąć systemu nerwowego dziecka, nie wolno zniszczyć dziecięcej godności i nie wolno obrzydzić szkoły do reszty.**

W tym miejscu chcę podkreślić, że można znacznie zmniejszyć odporność emocjonalną dziecka nawet wówczas, gdy ma silny układ nerwowy. Wystarczy, że przeżyje pasmo kłesk. Na przykład: zmieniło szkołę, nie może się w niej odnaleźć, a dorośli nie są skorzy mu pomóc. Długo chorowało, opuściło sporo lekcji i zaczyna się gubić. Jest świadkiem nieporozumień między rodzicami i tak się tym przejmując, że nie może skupić się na lekcji. Każda tego typu sytuacja kończy się ocenami niedostatecznymi i uruchamia opisane wcześniej frustracje².

Myślę, że przytoczyłam dość argumentów, aby przekonać dorosłych, że warto zająć się kształtowaniem odporności emocjonalnej dzieci. **Ze należy rozwijać u nich zdolność do wysiłku umysłowego w sytuacjach trudnych i pełnych napięć.**

² Więcej informacji na ten temat w cytowanej książce *Dzieci ze specyficznymi trudnościami...* (1997, s. 107 - 125).

Potrzebne jest tu hartowanie. Tylko w taki sposób można u dzieci kształtować odporność emocjonalną i zdolność do wysiłku. **Hartowanie**, najkrócej mówiąc, **polega na organizowaniu dla dziecka sytuacji trudnych**. Muszą być one jednak dopasowane do możliwości dziecka tak, aby potrafiło je samodzielnie pokonywać. Do hartowania odporności emocjonalnej u dzieci nadają się gry³. Wywołują one gwałtowny wzrost napięcia. Chęć wygrania jednak sprawia, że dziecko podejmuje wysiłek i stara się wytrwać do końca. Jeżeli wygra, przeżyje sukces i zwiększy swoją odporność. Gdy przegra, uczy się znosić porażkę z nadzieją, że wystarczy się lepiej postarać i wszystko może się udać.

Kłopot w tym, że trudno dopasować grę kupioną w sklepie do możliwości dziecka. Taka gra może wywołać emocje silniejsze od tego, co dziecko może wytrzymać. Zamiast pomóc - zaszkodzi. Nie bez znaczenia jest także to, że gra powinna mieć dobry wpływ na rozwój dziecka. Gotowe gry nie zawsze kształtują to, co trzeba.

Z tego powodu dobrze jest nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier. Można połączyć hartowanie odporności emocjonalnej z rozwijaniem dziecięcego umysłu i nauką ważnych umiejętności matematycznych. Uniknie się także niebezpieczeństwa: dziecko nie ułoży gry, która będzie ponad jego możliwości.

Ucząc dzieci konstruowania gier, trzeba przestrzegać specjalnej metody. Nie jest ona trudna i nie wymaga to specjalnych pomocy. Na początku wystarczy to, co jest w *Zestawie pomocy*. Nalegam jednak, aby przestrzegać etapów, które przedstawię w następnych podrozdziałach. Do każdego etapu dobrałam kilka zabaw i gier. Ze względu na rozsądne rozmiary tego podręcznika nie mogłam opisać ich tu więcej⁴.

13.2. Konstruowanie gier - opowiadań

Na początku dzieci muszą uchwycić sens gry: umowność ścigania się na planszy, przemienne rzucanie kostką i przesuwanie pionków. Ważne jest, aby zrozumiały, że w trakcie ścigania się obowiązują określone reguły i trzeba ich przestrzegać niezależnie od tego, czy to się komuś podoba, czy nie. Do każdej gry - opowiadania trzeba opracować nową planszę i ustalić nowe reguły.

Konstruowanie gier odbywa się przemienne. Pierwszą grę z danej serii buduje dorosły. Dziecko mu pomaga, a potem razem ją rozgrywają.

³ O roli gier szerzej w cytowanej książce *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier* (1996, s. 4-32).

⁴ Zainteresowanych odsyłam do książki pt. *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier* (1996). Dokładnie omawiam tam problemy metodyczne i przedstawiam ponad 40 scenariuszy gier i zabaw dla dzieci od piątego do ósmego rok życia. Większość z nich nastawiona jest na kształtowanie umiejętności matematycznych wymaganych w szkole na lekcjach matematyki.

Następną grę układa dziecko. Dorosły wspiera, podpowiada, służy pomocą. Potem wspólnie grają.

Taka przemienność sprzyja uczeniu się i rozwija twórcze zdolności dziecka. Dorosły pokazuje, jak to się robi, jak się trzeba zachować, czego warto przestrzegać itd. Dziecko podpatruje i naśladuje. Potem tworzy własny wariant gry i korzysta z przekazanych, informacji.

Każda gra - to inne opowiadanie. Schemat jest podobny: po wytyczonej trasie ścigają się zwierzęta, osoby, pojazdy itd. Przygody w każdej grze są inne, chociaż wszystkie mają cechy pułapek i premii. **Gry - opowiadania należą do gier planszowych. Plansza, to zapis opowiadania.** Sześciolatki nie piszą jeszcze tekstów, ale mogą posłużyć się rysunkiem. Ważną rolę pełnią **figurki** przedstawiające ścigających się. Można je zastąpić małymi **obrazkami**. Seria takich obrazków znajduje się w *Zestawie pomocy*. Są tam:

- 2 zajączki, lis i jeź do gry „Wyścigi zający do pola z kapustą”,
- 2 kotki, żaba i pies do gry „Kotki biegną do miski pełnej mleka”,
- 2 pieski, jeź, kot i wilk do gry „Wesołe pieski wracają do domu”,
- 2 konie do gry „Koniki ścigają się po torze przeszkód”,
- 2 misie, żaba, wilk i jeź do gry „Misie biegną do dzbanka pełnego miodu”,
- 2 samochody terenowe, stacja benzynowa, serwis obsługi, 2 słonie, krokodyl do gry „Rajd Safari”,
- dwoje dzieci (chłopiec i dziewczynka), lis, wilk, jeź, 2 zajączki i 2 pieski do gry „Przygody dzieci w lesie”.

Można z tej serii obrazków ułożyć wiele innych gier - opowiadań. Jeżeli doda się do nich małe figurki (np. z jajek - niespodzianek), liczba układanych gier bardzo się zwiększy. Do gier tych potrzebna jest kostka. Musi być tak duża, aby dziecko licząc kropki nie zasłaniało ich palcem. Trudno taką kostkę kupić. W *Zestawie pomocy* jest siatka kostki do gry. W trakcie ćwiczeń geometrycznych opisanych wcześniej dziecko miało ją złożyć. Jeżeli tak się nie stało, trzeba zrobić to teraz.

Plansze opracowuje się na sporych arkuszach papieru do pakowania. Najmniejszy format - to wielkość dwóch sklejonych kartonów z dużego bloku do rysowania. Na mniejszym formacie gry-opowiadania są nieczytelne. Mały format nie sprzyja także kształtowaniu sprawności manualnych i koordynacji wzrokowo-ruchowej. Do narysowania planszy potrzebne będą grube kredki (najlepiej świecowe) lub mazaki.

Konstruowanie gier-opowiadań ma jeszcze jedną wartość kształcącą są to ćwiczenia intensywnie rozwijające mowę. Dziecko musi skupić się na określonym temacie. To, co mówi, układa się w sensowne opowiadanie. Plan tego opowiadania jest narysowany na planszy. Wiele jest tam znaków umownych: strzałki, kreski, zestawy kropek itd. Rysując planszę dziecko uczy się kodowania informacji. Musi dbać o to, aby rysunki i oznaczenia graficzne były zrozumiałe dla obu grających.

W trakcie gier-opowiadań jest sporo liczenia. Trzeba policzyć płytki chodniczka, po którym ścigają się zwierzątka. Pionki (obrazki lub figurki) przesuwają się zgodnie z liczbą wyrzuconych na kostce kropek: tyle płytek do przodu, ile kropek na kostce. Przygody mają wartość liczbową: premia - przesunięcie do przodu, pułapka - cofnięcie lub zrezygnowanie z rzutu kostką.

Kropki na ściankach kostki do gry tworzą figury liczbowe (układ kropek jest łatwy do zapamiętania). Po nabraniu wprawy sześciolatki nie liczą kropek, ale patrząc na ich układ wiedzą, ile ich jest razem. Odczytują wartość „jest tyle” w sposób podobny, jak później będą traktować zapis cyfrowy. Globalne ujmowanie liczby kropek pomaga dzieciom przejść do rachowania w pamięci.



Gra-opowiadanie „Dwa wesołe zajączki ścigają się do pola z kapustą”. Potrzebne będą 2 arkusze papieru, grube kredki, kostka do gry i obrazki: 2 zajączki, lis i jeź. Do odmierzania chodniczka służy klocek (zwyczajny do budowania). Nie może być większy od obrazka z ciemnym zajączkiem. Zajączki na obrazkach pełnić będą rolę pionków i muszą zmieścić się na płytkach chodniczka.

Przebieg zajęć:

1. Na stole leżą wszystkie potrzebne przedmioty. Po przeciwnych stronach stołu siedzą dorosły i dziecko.

2. Dorosły proponuje: *Nauczę cię nowej gry. Będzie ona o dwóch wesołych zajączkach, które ścigają się do pola z kapustą. To jest moja gra. Możesz mi ją ułożyć. Potem zbudujesz swoją grę.*

Narysuj chodniczek (zamaszystym ruchem rysuje 2 linie). Pomóż mi odmierzyć płytki (dziecko odmierza klokiem, a dorosły rysuje krawędzie). Liczymy płytki: jeden, dwa, trzy... Chodniczek jest długi. Ścigać się po nim będą te zajączki (kładzie obrazki na początku chodniczka). Chodniczek biegnie przez las, łąkę, zagajnik, aż do pola z kapustą (pokazuje trasę wyścigu). Tu koniec. Narysuj dwie kapusty (na końcu chodniczka rysuje dwa zielone kółka).

Po drodze wiele może się zdarzyć. Tutaj mieszka lis (pokazuje pierwszy zakręt i kładzie obrazek tuż przy chodniczku). Gdy zajączek stanie na tej płytce (zakreśla ją na ciemno), lis go zje i koniec gry. Jeżeli zajączek będzie mądry, ominie niebezpieczeństwo:

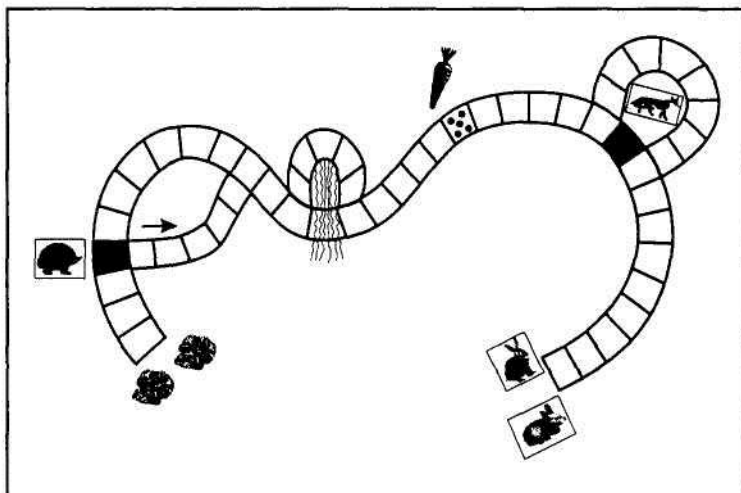
- *może przeskoczyć lisią norę, ale tylko wówczas, gdy stanie na tej płytce (pokazuje i pogrubia krawędzie płytki), a na kostce będzie sześć,*

- *może wybrać okrężną drogę i ominąć lisią norę (rysuje kawałek chodniczka tak, aby można było obejść lisie mieszkanie).*

A tu rośnie marchewka (rysuje nad płytką marchewkę). Jest to przysmak dla każdego zajączka. Taki przysmak ma wartość pięć (rysuje kropki na płytce). Gdy zajączek stanie tutaj, może przesunąć się do przodu o pięć płytek.

Płynie strumyk (rysuje kilka granatowych kresek). Woda zmyła kładkę, a wiadomo, że nasze zajaczki nie potrafią pływać. Muszą szukać drogi okrężnej (rysuje kawałek chodniczka pozwalający obejść niebezpieczną wodę).

Tu mieszka dowcipny jeź (pokazuje płytkę, obok kładzie obrazek). Gdy zajaczek stanie na tej płytce, spyta: Powiedz języku, którąś do pola z kapustą? A on wskaże złą drogę i odpowie: Tędy, zajaczku, tędy. Co robić? Zajaczek pobiegnie tak (rysuje chodniczek, który zawraca w stronę zerwanej kładki). Plansza do tej gry wygląda tak:




3. Dorosły przygląda się planszy i stwierdza: *Można rozpocząć grę. Którego zajaczka wybierasz? Zaczynamy. Rzucaj kostką... Policz kropki... Przesuń swego zajaczka o tyle płytek do przodu. Teraz moja kolej. Rzucam kostką... Liczę kropki... Przesuwam zajaczka... Teraz twoja kolej. Rzuć kostką... Policz kropki... Przesuń zajaczka.*

Gdy zajaczek dziecka jest blisko lisiej nory, dorosły przypomina: *Pamiętasz, jak to jest z lisem? Przypomnij umowę. Z moich doświadczeń wynika, że dzieci wszystko pamiętają. A jeżeli „zgubią” wątek gry, trzeba przypomnieć tę przygodę i następne. Gra toczy się i dużo przy niej radości. Dziecko chce, aby zwyciężył jego zajaczek. Stąd silne emocje.*

4. Koniec gry. Jeżeli zwyciężyło dziecko, dorosły mówi: *Nie szkodzi, że przegrałem. W tej grze ty byłeś lepszy. Następną mogę wygrać ja. Gdy zwyciężył dorosły, trzeba dziecko pocieszyć i zapewnić: Nic się nie stało. Ułożymy jeszcze dużo gier. Uda ci się wygrać i to niejedyn raz. Rozmowa może być oczywiście inna. Chodzi o to, aby pokazać dziecku, jak ma się zachować w sytuacji, gdy wygra lub przegra.*

W opisaney grze dorosły był osobą wiodącą, dziecko mu pomagało. Czas na zmianę ról. Trzeba zaproponować: *To była moja gra. Teraz ty ułóżysz swoją, a ja ci będę pomagał.* Z moich doświadczeń wynika, że wystarczy zgromadzić potrzebne przedmioty, a dziecko potrafi ułożyć grę podobną do poprzedniej.

 **Gra-opowiadanie „Wesołe pieski wracają do domu”⁵.** Na stole leżą obrazki: 2 pieski, kot, wilk i jeź. Jest kostka do gry, arkusz papieru, klocek i kredki. Przypominam, że klocek nie może być mniejszy od obrazka z łaciętym pieskiem.

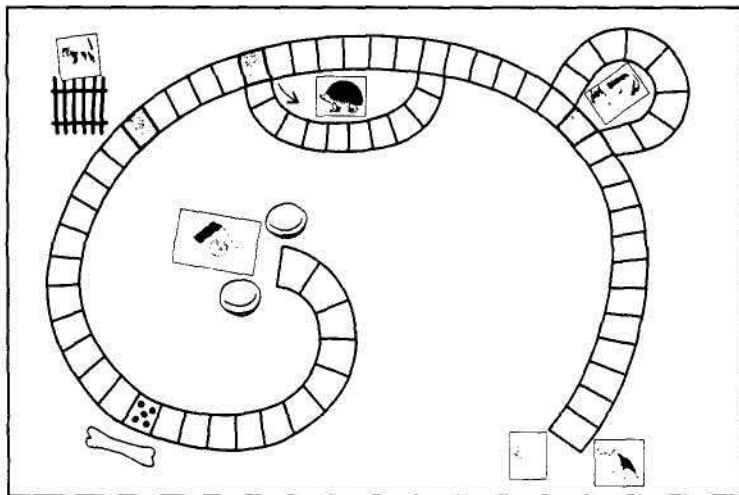
Przebieg zajęć:

1. Dziecko mówi: *Ułóż grę o pieskach, które wracają do domu.* Dorosły aprobuje i pomaga rysować planszę. Oznaczają start i metę.

Dziecko wybiera pieska łaciatego, a następnie układa grę o takich pułapkach i premiach:

- kładzie obrazek z wilkiem, rysuje chodniczek dookoła wilczej jamy,
- kładzie obrazek z jeżem, rysuje chodniczek w przeciwną stronę i wyjaśnia: *To jest jeź - oszukaniec. Pokazuje złą drogę,*
- kładzie obrazek z kotem i mówi: *Jak pieski zobaczą kota, będą czekać,*
- rysuje kość i pięć kropek mówiąc: *To jest nagroda -pięć kropek,*
- obok budy rysuje dwie miski wyjaśniając: *Jak pieski wrócą do budy, zjedzą obiad.*

Plansza do tej gry wygląda tak:



Czasami gra ułożona przez dziecko jest niepełna. Dorosły powinien więc powtórzyć reguły zaproponowane przez dziecko i uzupełnić dziecięcą

⁵ Tę grę ułożyło jedno z dzieci przy niewielkiej pomocy dorosłego.

wersję o potrzebne elementy. W tej grze dorosły dodał jedną tylko umowę: *Gdy piesek zobaczy kota, traci jedną kolejkę*. Jest to wzbogacenie gry o umowę-pułapkę.

2. Przed rozpoczęciem gry - losowanie. Można losować rzucając kostką. Kto wyrzuci więcej, rozpoczyna. Potem dorosły i dziecko przesuwają przeciwnie swoje pieski⁶.

3. Gra się kończy. Wiadomo, kto wygrał. Dorosły ma znowu okazję pokazać, jak należy się zachować. Z moich doświadczeń wynika, że po dwóch, trzech rozgrywkach dzieci orientują się w dobrych zwyczajach.

Takie plansze do gier bardzo się dzieciom podobają. Jeszcze piękniejsze są gry, gdy zamiast obrazków postawi się na planszy figurki zwierząt. Niestety, po zdjęciu obrazków lub figurek plansza traci urok. Nie ma potrzeby jej przechowywać. Obrazki będą potrzebne do nowych gier.



Gra - opowiadanie „Rajd Safari”. Na stole znajduje się arkusz papieru, kredki i obrazki: terenowe samochody, 2 słonie, krokodyl, serwis naprawczy, stacja benzynowa. Potrzebny będzie klocek do odmierzania płytek, nie mniejszy od obrazka z terenowym samochodem.

1. Dorosły zwraca się do dziecka: *Wymyśliłem nową grę. Nazwałem ją „Rajd Safari”. Słyszałeś w telewizji o wyścigach samochodów na pustyni? Wiesz, że wolno tam jeździć tylko po wyznaczonych trasach? Narysujemy więc chodniczek - to będzie trasa wyścigu.*

2. Wspólnie rysują chodniczek. Oznaczają „start” i „metę”. Są tam także prostokąty - to boksy. W nich ustawia się samochody przed startem i po ukończeniu wyścigu.

Zaraz na początku chodniczka jest ciemna płytka. Samochód, który w tym miejscu stanie, musi zatankować benzynę, a kierowca traci jeden rzut.

Tuż za stacją benzynową znajduje się punkt żywienia kierowców. Kto się tam zatrzyma, dostanie napój i może przesunąć się o cztery płytki. Jest to zaznaczone kropkami.

Nieco dalej mamy wodne rozlewisko, a w nim krokodyla. Kierowcy muszą go objechać.

Potem droga pnie się mocno pod górę (sześć zakreskowanych płytek). Kierowcy zwalniają tempo jazdy. Kierowca rzuca kostką i każda liczba kropek zamienia się na jeden. I tak wolniutko, płytka za płytką, jedzie samochód do końca niebezpiecznego odcinka trasy.

Na następnym zakręcie są dwa wspaniałe słonie. Każdy musi się zatrzymać, jeżeli stanie na ciemnej płytce. Traci jeden rzut. Tyle kosztuje podziwianie słoni.

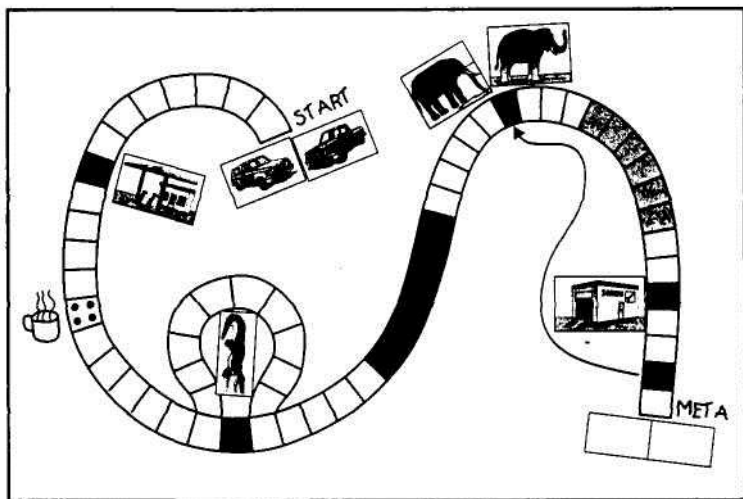
Teraz jedziemy z górki, a na dodatek wspaniała droga (sześć szarych płytek). Można przyspieszyć. Kierowca rzuca kostką i cokolwiek by nie wyrzucił, zamienia się na sześć.

⁶ Jeżeli przesuwanie obrazków z pieskami jest niewygodne, należy je zastąpić tradycyjnymi pionkami. Obrazki z pieskami leżą wówczas przy starcie, a po chodniczku ścigają się pionki, jako ich przedstawiciele. Można też umieścić obrazek w kulce plasteliny i jest wówczas pionkiem.

Dalej ciemna płytki. Trzeba wymienić koło. Na szczęście jest serwis. Trwa to krótko. Traci się tylko jeden rzut.

Tuż przed metą, jeżeli samochód zatrzymał się na ciemnej płytce, pech. Podziwiając słonia, kierowca zgubił mapę. Musi po nią wrócić. Taką drogą, jaką pokazuje strzałka, a potem znowu podąża do mety.

Plansza do tej gry może wyglądać tak:



3. Po narysowaniu planszy rusza wyścig. Dorosły i dziecko losują kolejność startu. Rzucają kolejno kostką i pędzą do mety.

Uwaga. I w tej grze można zastąpić samochody - obrazki pionkami. Samochody stoją w boksach startowych, a w ich imieniu ścigają się pionki. Można też użyć do tej i podobnych gier malutkich samochodów - zabawek. Obrazki-samochody lub zabawki, figurki zwierząt i osób pełnią w grach - opowiadaniach ważną rolę. Wokół nich koncentruje się dziecięca wyobraźnia. Wyzwalają one pomysłowość i prowokują do wypowiedzania się na jeden temat. Jest nim opowiadanie.

Mam nadzieję, że przedstawione gry-opowiadania pozwolą dorosłym zorientować się w konwencji tych gier. Gdyby pomysłów zabrakło proponuję sięgnąć do cytowanej już książki *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier?* Z moich doświadczeń wynika, że układanie gier i rozgrywanie ich jest dla dzieci fascynujące. Nie chcą niczego innego, tylko budować gry i grać. Z powodów, które przedstawiłam na początku rozdziału, jest to bardzo kształcące. Jeżeli chce się mieć mądre, odporne emocjonalnie dziecko, trzeba takie zajęcia prowadzić.

13.3. Tworzenie wariantów gier i zabaw z czynnościami matematycznymi

Po ułożeniu serii gier - opowiadań konstruowanie gier jest dla dzieci już zbyt łatwe, aby nadal było kształcące. Można przejść do następnego etapu: do układania **gier o rozbudowanym wątku matematycznym**. Przejście to jednak musi być łagodne. Na początku tego etapu będą gry z otoczką beletrystyczną, ale w każdej następnej grze mniej będzie opowiadań i zwiększy się zakres czynności matematycznych. Pułapki i premie, które miały dotąd postać przygód, teraz wymagają:

- ustalania równoliczności, a także określania, gdzie jest więcej i o ile więcej, gdzie jest mniej i o ile mniej,
- doliczania lub odliczania i coraz sprawniejszego wyznaczania sumy i różnicy,
- dostrzegania korzyści, które wynikają ze stosowania własności działań,
- podwajania lub rozdzielania po kilka, a potem także mnożenia,
- stosowania schematów graficznych dla pokazania czynności matematycznych,
- układania po kolei, numerowania i ustalania miejsca wybranej liczby w szeregu liczbowym.

Układanie gier, w których występują takie lub podobne czynności matematyczne, sprawia więcej kłopotów. Poprzednio wystarczyło, żeby dorosły razem z dzieckiem ułożył trzy, cztery gry, aby potrafiło ono samodzielnie tworzyć wiele wariantów gier - opowiadań.

Teraz jest inaczej. Rzadko się zdarza, aby dziecko wymyśliło grę o ciekawym wątku matematycznym. Również dorosłemu przychodzi to z trudem. Dlatego w tym rozdziale przedstawię 5 gier i kilka zabaw. Jeżeli dorosły chce poznać ich więcej, może zajrzeć do cytowanej już książki *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier*. Są także inne publikacje propagujące gry matematyczne⁷.

Wróćmy do metodyki. Ucząc dzieci tworzenia wariantów gier z czynnościami matematycznymi, trzeba organizować serie zajęć. Każda taka seria obejmuje:

1. Konstruowanie nowej gry. Dorosły jest tu wiodący, dziecko mu pomaga.
2. Rozgrywanie ułożonej gry. W przeciwieństwie do gier - opowiadań można ją rozegrać kilkakrotnie na tej samej planszy.

⁷ Podaję wykaz publikacji, w których znajdują się gry i zabawy, z taką jednak uwagi że nie wszystkie biorą pod uwagę możliwości sześciolatków: Kalinowski A. (1987), Zgrychowa I., Bukowski M. (1987), Słysz S. (1984), Ćwirko-Godycki J., Kaczmarczyk J., Małkowska J. (1980), Pisarski M. (1992), Wengier Ł. A. (red., 1983).

3. Tworzenie różnych wariantów gry. Dziecko jest tutaj wiodące, bo ono tworzy inny wariant gry. Dorosły wspiera, pomaga.

4. Rozgrywanie ułożonego przez dziecko wariantu gry. Dorosły nie powinien okazywać tu swej przewagi intelektualnej. Dziecko musi mieć szansę wygrać.

Tworzenie różnych wariantów gry sprzyja rozwijaniu dziecięcego umysłu. Dziecko musi wychwycić to, co w grze jest najważniejsze. Potem decyduje, co można zmienić nie naruszając sensu gry. Rozegranie ułożonej gry jest sprawdzianem, w jakim stopniu innowacje ją zmieniły i czy nadal zachowuje ona swój charakter. Taki trening przyda się dzieciom w szkole. Jest dobrym przygotowaniem do rozwiązywania zadań, zwłaszcza tekstowych.



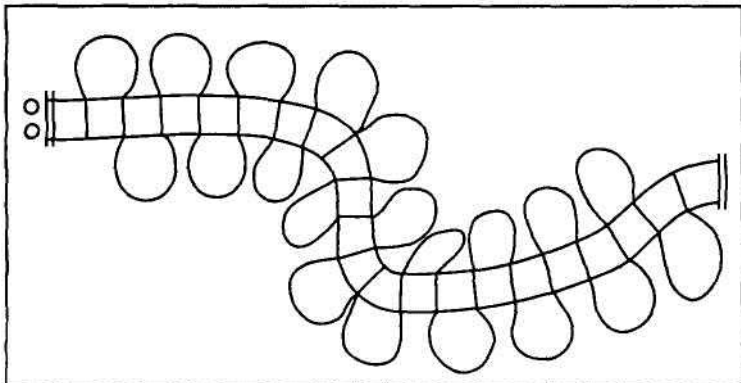
„Zbieramy owoce w sadzie”. Jest to gra nastawiona na kształtowanie umiejętności określania, w którym zbiorze jest więcej elementów. Ustalając równoliczność, dzieci manipulują przedmiotami. Dlatego mogą odpowiedzieć także na pytania: *O ile więcej ma ten, kto wygrał? O ile mniej ma ten, kto przegrał?*

Trzeba przygotować: arkusz papieru, kredki, klocek do odmierzania płytek, kostkę do gry, 2 pionki i 2 pojemniki (spodki do szklanek, otwarte pudełka itp.), a także wszystkie kółka, trójkąty, prostokąty i kwadraty z *Zestawu pomocy*.

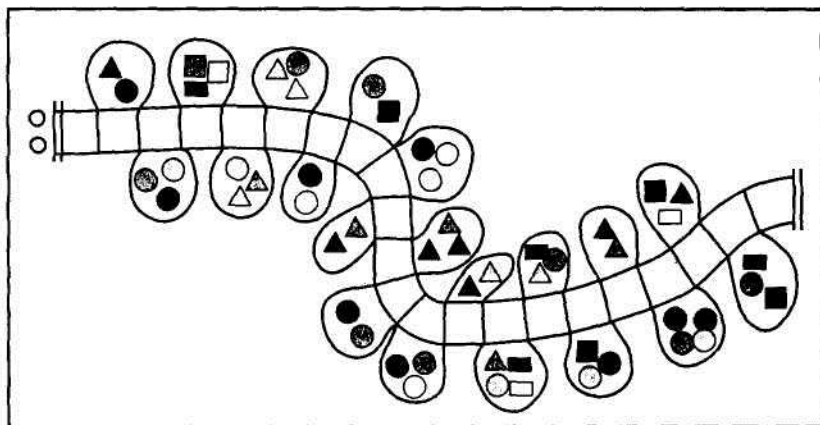
Przebieg zajęć:

1. Dorosły rozkłada papier na stole. Obok kładzie wszystkie potrzebne przedmioty i proponuje: *Nauczę cię nowej gry. Nazwałem ją „Zbieramy owoce w sadzie”. Pomóż mi narysować sad i chodniczek w sadzie.*

Arkusz papieru - to sad. Na nim narysowany jest chodniczek. Na początku jest brama - wejście do sadu. Przed nią staną pionki. Na końcu chodniczka jest druga brama. Kto przez nią przejdzie, kończy grę. Po dwóch stronach chodniczka rosną drzewa. Są to pętelki takie jak na rysunku.



Kształt chodniczka - dowolny. Drzew - pętelek powinno być dużo. Najlepiej tyle, ile płytek. Po narysowaniu planszy należy umieścić na drzewach (w pętli) owoce. Są nimi kolorowe trójkąty, kółka, prostokąty i kwadraty. Jest to łatwe: dorosły i dziecko kładą po kilka owoców w każdej pętli. Plansza do gry z rozmieszczonymi owocami może wyglądać tak:



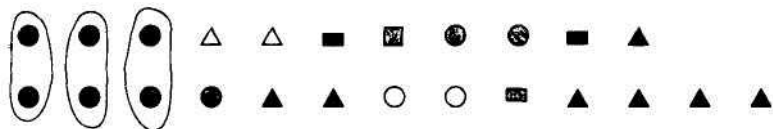
2. Przebieg gry:

- każdy z grających ma koszyk (spodek, pudełko) na owoce i swój pionek,
- dziecko i dorosły losują kolejność: ten, kto wyrzucił więcej kropek rozpoczyna wędrówkę po sadzie,
- rzucają przemiennie kostką i przesuwiają swoje pionki zgodnie z liczbą wyrzuconych oczek,
- jeżeli pionek zatrzyma się na płytce pod drzewem, można zebrać owoce z tego drzewa, wygra ten, kto kończąc wędrówkę po sadzie zbierze najwięcej owoców.

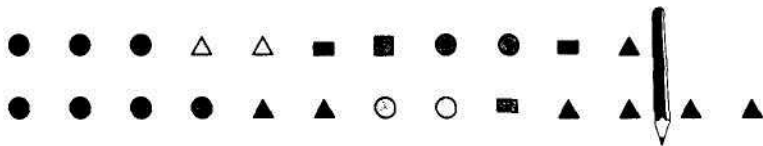
W tej grze także jest wyścig. Nie polega on jednak na szybkim przez biegnięciu chodniczka, lecz na tym, aby zebrać więcej owoców. Szansa na sukces wzrasta więc, jeżeli wyrzuca się mało kropek na kostce. Pionek zatrzymuje się częściej i można zebrać więcej owoców. Lepiej wiecie się także temu, kto pierwszy przesuwa się po chodniczku. Drugi zatrzymuje się często pod drzewem, z którego wcześniej zebrano owoce.

3. Gra się kończy, gdy dorosły i dziecko wyjdą z sadu. Każdy z nich ma w swoim koszyku sporo owoców. Trzeba je policzyć i ustalić, kto ma więcej, a także o ile ma więcej. Wygrywa ten, kto ma więcej owoców.

Dziecko liczy zebrane owoce, a dorosły podpowiada liczebniki. Potem dorosły liczy głośno razem z dzieckiem. Już wiadomo, kto wygrał. Dla sprawdzenia, trzeba ułożyć owoce w szeregach tak, aby tworzyły pary owoc dorosłego, owoc dziecka, tak jak na rysunku:



Pary zaznaczyłam owalną linią. Wystarczy spytać: *O ile ma więcej ten, kto wygrał?* Jeżeli dziecko milczy, dorosły kładzie kredkę jak na rysunku.



Zwykle to wystarczy, aby dziecko odpowiedziało na tak trudne pytanie.

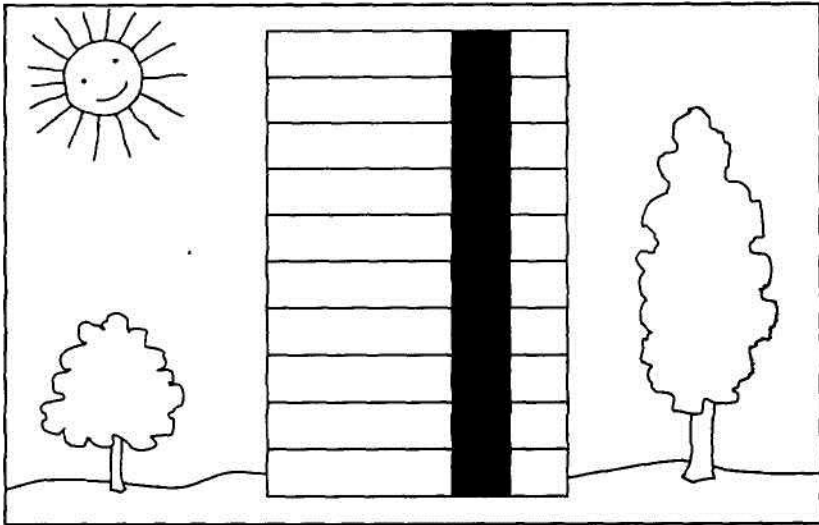
4. Bardzo łatwo powtórzyć tę grę. Należy rozmieścić owoce na drzewach i już można grać. Dzieciom nie sprawia kłopotu opracowanie innych wariantów tej gry. Wystarczy, aby dorosły porozmawiał i ewentualnie podsunął pomysł. Moje dzieci wymyśliły takie gry. „Zbieramy grzyby w lesie”, „Kto zebrał więcej liści w parku?”, „Kto więcej nzbierał kwiatów dla mamy?”.



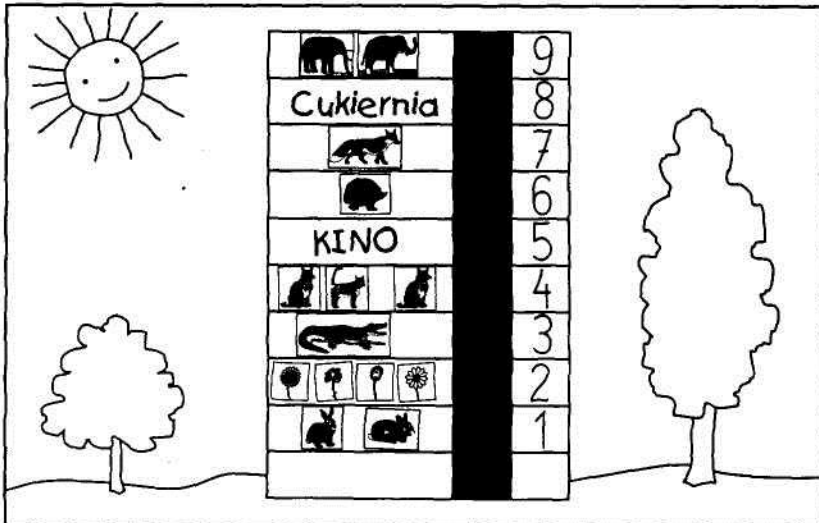
„Jeździmy windą w zaczarowanym domu”, „Polowanie na tygrysa” w wersji łatwiejszej i trudniejszej jest serią zabaw i gier ułożonych z zachowaniem stopniowania trudności. Wszystkie rozwijają myślenie potrzebne dziecku do zrozumienia aspektu porządkowego liczby. Ponadto sprzyjają dostrzeganiu regularności układu dziesiątkowego. **Zabawa „Jeździmy windą w zaczarowanym domu”.** Trzeba przygotować arkusz papieru, kredki, obrazki zwierząt z *Zestawu pomocy* i mały klocek.

Dorosły proponuje dziecku: *Wymyśliłem dla ciebie nową zabawę. Nazwałem ją „Jeździmy windą w zaczarowanym domu”. Pomóż mi narysować dom i umieścić w nim lokatorów, a potem będziemy się bawić.* Rysuje spory prostokąt - zarys bloku mieszkalnego. Zaznacza piętra i szyb windy. Żeby dziecko nie miało kłopotów z ustaleniem góry i dołu, dorysowuje słońeczko, ziemię i drzewo. Plansza do tej zabawy wygląda tak jak na rysunku na następnej stronie.

Pięter może być tyle, ile się zmieści. Szyb windy tak szeroki, aby poruszał się w nim klocek - winda. Dorosły zwraca się do dziecka: *Ponumerujemy piętra. Pierwsze, drugie, trzecie, czwarte ...* Dziecko wskazuje i nazywa piętra, a dorosły wpisuje liczby. W zaczarowanym domu mieszkają różni lokatorzy. Jest tam kino, cukiernia i kwaciarnia. Dziecko doбира mieszkańców i decyduje, że np.: na piętrze pierwszym mieszkają 2 zajaczki, na trzecim krokodyl, na czwartym 2 kotki itd. Plansza do zabawy wygląda teraz tak (oczywiście dziecko może dobrać innych lokatorów i inaczej ich rozmieścić):



Wystarczy umówić się, że klocek - to winda i już można się bawić. Dorosły obsługuje windę. Zaprasza dziecko do zaczarowanego domu. Pyta: *Na które piętro mam cię zawieźć? ... Jedziesz z wizytą? ... Może warto kupić kwiaty?... To na które piętro pojedziemy?* Odpowiadając na te pytania, dziecko musi używać liczebników porządkowych. Potem sprawdza, czy zgadza się numer piętra z liczebnikiem. Wartość edukacyjna zabawy wzrośnie, jeżeli dorosły „pomyli się”. Dziecko będzie miało okazję do używania takich sformułowań: *Za wysoko, trzeba zjechać dwa piętra niżej. To nie w tym miejscu, piętro niżej itd.*



Po takim wprowadzeniu dzieci mają już swoje pomysły. Na przykład zwożą windą wszystkich lokatorów z zaczarowanego domu na spacer. Potem zasiedlają dom od nowa. Dużo przy tym radości i wielce kształcących rozmów.

• **Zabawa „Winda w domu o 150 piętrach”.** Należy przygotować: miarkę krawiec ką (zwaną „centymetrem”) i klamerkę do przypinania bielizny (plastikową).

Dorosły rozwija miarkę, pokazuje dziecku numerowane płytki (centymetry) i wyjaśnia: *To jest winda domu, który ma sto pięćdziesiąt pięter. Nie wierzysz? Zobacz. Tu początek, a tu koniec.* (Jeżeli miarka jest zakończona metalowymi okuciami, które zasłaniają liczby 1 i 150, trzeba je zdjąć lub zakleić plastrem i napisać 1 i 150). Dorosły proponuje taką zabawę: *Ja będę windziarzem i zawiozę cię na to piętro, na które zechcesz.* Dziecko wymienia numer piętra (np. 30). Dorosły przesuwa klamerkę po taśmie, zatrzymuje się i mówi: *Jesteśmy na trzydziestym piętrze. Na które piętro teraz cię zawieźć?...*

Warto zapytać: *Skąd znasz taką liczbę?* Moje dzieci mówiły: *Jest autobus 108! Jak jechałem pociągiem, to moje miejsce było 56. To jest numer mojego mieszkania itd.* Są to zupełnie dobre wyjaśnienia. Dzieci stykają się z bardzo różnymi liczbami. Teraz mają okazję znane liczby „zobaczyć” w uporządkowanym szeregu liczbowym. Poznają miejsce, gdzie się liczba znajduje, co przed nią, a co za nią.

Zabawę tę kończy propozycja: *Będziemy głośno liczyć piętra, tak daleko, jak potrafimy.* Taśmę - windę trzeba położyć na podłodze i usiąść przy niej. Głośne liczenie jest sposobem osłuchania z rytmem i melodią wymienianych liczebników. Dziecko może dostrzec regularności dziesiętkowego układu pozycyjnego. Z moich doświadczeń wynika, że sześciolatki potrafią liczyć nawet do 150 i dalej, jeżeli podpowiada się im liczebniki.

• **Zabawa „Czarujemy windę”.** Potrzebna jest taśma krawiecka i klamerka do bielizny. Dorosły proponuje: *Zaczaruję naszą windę: Abra - kadabra - już! Winda zatrzymuje się tam, gdzie jest zero! Takie zero* (pisze na kartce). *Winda rusza. Ciekawe, na którym piętrze się zatrzyma?* Dorosły przesuwa klamerkę: 10, 20, 30, 40, 50 itd. Dziecko odczytuje liczebniki (dorosły podpowiada).

W trakcie tej zabawy dziecko także wsłuchuje się w rytm i melodię liczebników. Może także dostrzec, że winda najpierw zatrzymuje się, co dziesięć pięter. Potem na każdym piętrze (101, 102, 103, 104 ... 110) i znowu co dziesięć pięter. Bardzo interesujące są dziecięce wyjaśnienia: *Dlaczego tak właśnie zatrzymuje się winda?*

Jeżeli dziecko nadal jest zainteresowane zabawą, można windę zaczarować inaczej, np. żeby zatrzymywała się tylko tam, gdzie jest 5 lub 3, lub 7 itd. Po każdej zabawie należy zapytać: *Dlaczego winda zatrzymywała się na tych piętrach?*



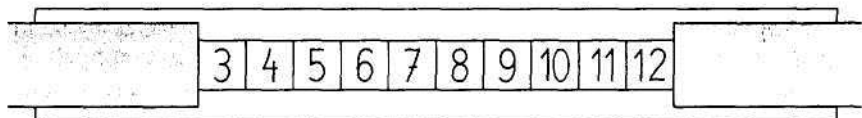
Gra „Polowanie na tygrysa”. W Zestawie pomocy jest jasnozielony chodniczek liczbowy z numerowanymi płytkami. Płytek jest 15. Pod każdą umieszczone są kartki z kropkami. Liczba kropek zgadza się z numerem płytki. Ponadto są tam 2 żółte paski. Potrzebny będzie jeszcze ołówek (lub kredka) i małe karteczki.

Dorośli kładzie przed dzieckiem chodniczek (liczbami w stronę dziecka) i mówi: *Zapolujemy na tygrysa. Tak się nazywa nowa gra. Na płytkach chodniczka są zapisane liczby. Każda z nich może być tygrysem. Zamknę oczy, a ty wybierz jedną liczbę i zapisz ją na karteczce. Kartkę schowaj. Liczba na kartce jest tygrysem.*

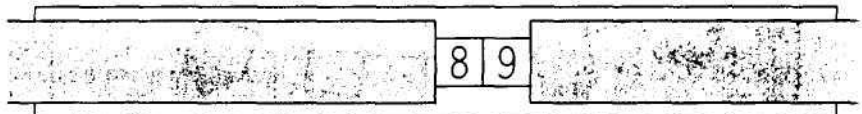
Dziecko wybrało liczbę 9 i schowało karteczkę. Dorośli otwiera oczy i mówi: *Me mam strzelby. Będę polował za pomocą pytań. Jak spytam: Czy tygrys jest liczbą jeden? Odpowiedz: za mało, jeżeli liczba - tygrys jest większa od zapisanej. Powiesz, za dużo, jeżeli liczba — tygrys jest mniejsza od tej, którą zapisałeś.*

Zaczynamy grę:

- Czy tygrys to liczba dwa?
- Za mało (powiedziało dziecko).
- Jeżeli dwa za mało, to jeden też za mało. Zasłonię te liczby, bo są mniejsze od tygrysa (zasłania żółtym paskiem).
- Czy tygrys to trzynaście?
- Za dużo (stwierdza dziecko).
- Jeżeli trzynaście za dużo, to czternaście i piętnaście też za dużo. Zasłonię te liczby, bo są większe od tygrysa. (Zasłania). Tygrys schował się tutaj (pokazuje nie zasłonięte liczby).




- Czy to jest liczba sześć?
- Za mało (powiedziało dziecko).
- Jak za mało, to zasłonię liczby sześć, pięć, cztery, trzy, bo są mniejsze od tygrysa (przesuwa żółty paseczek i zasłania je).
- Czy to jest liczba dziesięć?
- Za dużo (stwierdza ze śmiechem dziecko).
- Zasłonię liczby dziesięć, jedenaście, dwanaście, bo są większe od tygrysa (przesuwa pasek żółty i zasłania).



- **Już wtem! Tygrys, to liczba dziewięć.**
- **Zgadza się** (mówi dziecko).
- **Pif, paf, trafiłem tygrysa.**

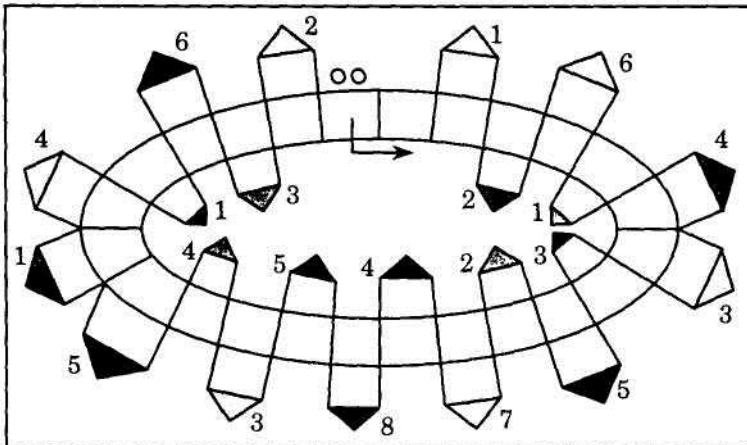
Zmiana ról. Dziecko „poluje” na tygrysa. Dorosły wybiera liczbę. Zapisuje. **Chowa i odpowiada** na pytania.

Tę kształcącą grę należy przeprowadzić wielokrotnie. Po nabraniu wprawy można rozszerzyć zakres szeregu, w którym dziecko znajduje wybraną liczbę. Dorosły razem z dzieckiem rysują dłuższy chodniczek. Odmierzają na nim np. 30 płytek. Numerują je. Przygotowują dwa paski papieru do zasłaniania. Polowanie na tygrysa trwa teraz dłużej, bo trzeba rozpatrzyć większy zakres liczb. I oto chodzi.

 **Rozdajemy prezenty dzieciom.** Jest to gra sprzyjająca kształtowaniu umiejętności dodawania i odejmowania, a także ustalania równoliczności dwóch zbiorów. Należy przygotować: arkusz papieru, kredki, klocek do odmierzania płytek, 2 pionki i 2 pojemniki (spodeczki, pudełka itp.). Rolę prezentów pełnić będą: kółka, trójkąty, kwadraty i prostokąty z *Zestawu pomocy*.

Dorosły rozkłada papier na stole i mówi: *Wiem, że lubisz dostawać prezenty. Wymyśliłem więc grę „Rozdajemy prezenty dzieciom”. Pomóż mi narysować chodniczek i odmierzyć płytki.*

W tej grze chodniczek ma kształt zamkniętego owalu. Po obu stronach są domki. Im więcej, tym lepiej. Prezenty będą roznosić Mikołaje. Trzeba zaznaczyć miejsce (2 kółka), gdzie oni staną przed rozpoczęciem gry i kierunek (strzałka) wędrowania. W domkach mieszkają dzieci. Dorosły umawia się z dzieckiem, że może ich być w każdym domku nie więcej niż 10 (chodzi o możliwość policzenia na palcach). Na dachu każdego domku dorosły zapisał, ile dzieci w nim mieszka. Plansza do tej gry może wyglądać tak:



Trzeba przygotować prezenty. Musi ich być tyle, ile dzieci mieszka w domkach. Najlepiej, jeżeli dorosły odczytuje liczbę dzieci w kolejnych domkach, a dziecko odlicza prezenty i wkłada je do jednego pojemnika. Jeżeli nikt się nie pomyli, nie trzeba przeliczać prezentów. Jest ich dokładnie tyle, ile dzieci. Prezenty są przygotowane. Należy je rozdzielić dla dwóch Mikołajów. Najlepiej, jeżeli robi to dziecko „na oko”.

Można rozpocząć grę. Dorosły i dziecko ustawiają pionki - Mikołaje w kółeczkach. Biorą pojemniki z prezentami i przemiennie rzucają kostką. Jeżeli Mikołaj zatrzyma się na płytce przed domkiem, wchodzi do środka i zostawia prezenty zgodnie z umową: *Nie więcej niż 3*. Może więc zostawić 3, 2, 1 lub 0. Mikołaje krążą po chodniczku, wstępują do domków i zostawiają prezenty. Mogą do jednego domku wejść wielokrotnie: tyle ile razy zatrzymują się na płytce przed domkiem. Każda wizyta, to osobne zadanie:

Tyle dzieci mieszka w domku. Jest tam, tyle prezentów.

Ile brakuje? Mikołaj może zostawić nie więcej niż 3.

Ile powinien zostawić, żeby dla każdego dziecka był jeden prezent?

Dzieci rozwiązują takie zadania w różny sposób. Jedne doliczają i mogą to robić tak:

- odczytują liczbę i mówią na przykład: *W domku jest ośmioro dzieci,*
- liczą prezenty i stwierdzają: *Jest już pięć,*
- doliczają: *Sześć, siedem, osiem. Można zostawić trzy prezenty,*
- na koniec stwierdzają: *Będzie osiem prezentów i starczy dla każdego*

dziecka.

Niektóre dzieci stosują odejmowanie. Odczytują liczbę dzieci i liczą zostawioną już prezenty. Od liczby dzieci odejmują liczbę prezentów i wiedzą ile brakuje.

Zwykle jeden Mikołaj wcześniej rozdaje prezenty i *wygrywa*. Nie jest to koniec gry. Dorosły zwraca się do dziecka: *Tak nie może być, aby nie które dzieci nie otrzymały prezentów. Trzeba rozdać pozostałe prezenty Sprawdzamy.* Jest to następna seria zadań, które dziecko musi rozwiązać. Przebiega to tak:

- dorosły wskazuje kolejny domek, dziecko odczytuje liczbę mieszkańcó w i liczy zostawione tam prezenty. Ustala, ile dzieci dostało prezenty i ile prezentów jeszcze brakuje,

- dokłada tyle, żeby każde dziecko otrzymało prezent.

Jak widzimy, sporo w tej grze rachowania. Na dodatek zawiera on serię zadań z treścią, warto ją więc rozegrać kilka razy, aby dziecko Doskonaliło umiejętności matematyczne.

Chodniczek i domino. Jest to zabawa kształcąca umiejętność dodawania. Sporo w niej okazji do uświadomienia dziecku roli zera w dodawaniu. Należy przygotować: pasek papieru o długości ok. 40 cm i szerokości ok 3 cm. Odmierzyć na nim płytki o szerokości ok. 3 cm każda. Płytki ponumerować: 0,1, 2, 3, 4, 5 ... 12. W *Zestawie pomocy* znajduje się granatów

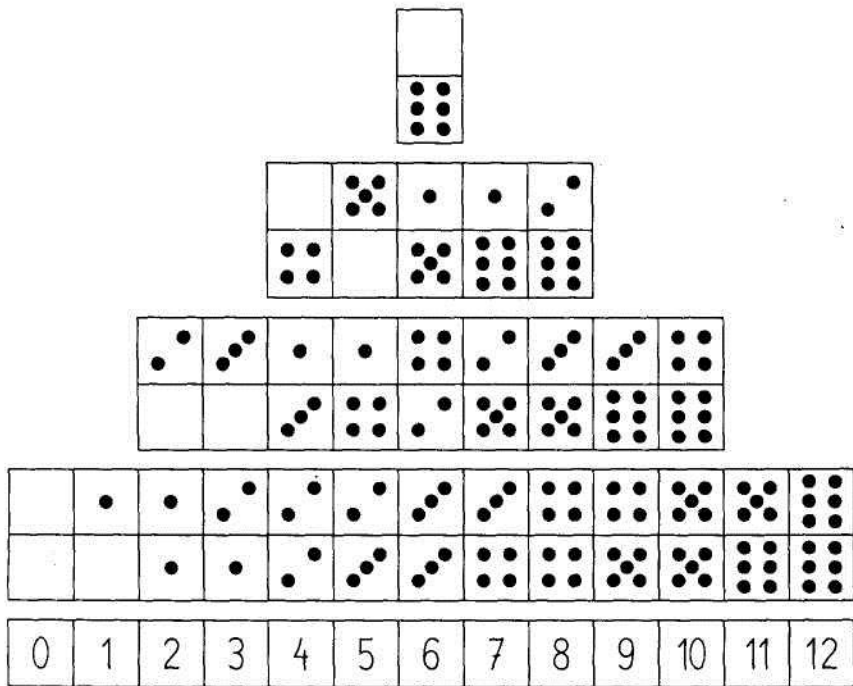


domino. Dziecko ma rozłamać tekturkę tak, aby każda kostka domina była osobno.

Dorosły kładzie przed dzieckiem chodniczek i proponuje: *Będziemy dopasowywać kostki domina do chodniczka liczbowego. Musi się zgadzać: liczba na płytce z liczbą kropek na kostce domina.* W trakcie dopasowywania należy głośno odczytywać sumę kropek na kostce:

- zero i jeden - to jeden (kostkę ułożyć nad płytką 1),
- jeden i jeden - to dwa (kostkę ułożyć nad płytką 2),
- sześć i pięć to jedenaście (kostkę ułożyć nad płytką 11) itd.

W taki sposób układa się wszystkie kostki domina. Efekt jest następujący:



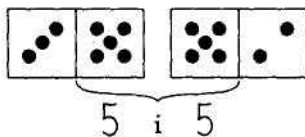
W trakcie tej układanki dziecko ma okazję zapoznać się z kostkami domina. Można więc przekształcić zabawę w grę. Trzeba tylko odwrócić kostki kropkami do spodu i rozdzielić je po równo (po 14). Każdy z grających odwraca swoje kostki kropkami do góry i na sygnał zaczyna się wyścig. Kto ułoży szybciej, ten wygrywa.



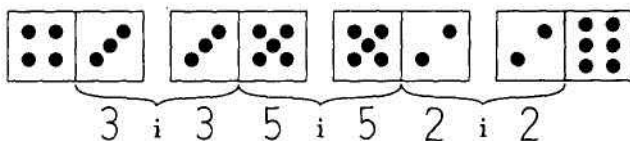
Musi być tyle samo. Jest to gra sprzyjająca globalnemu ujmowaniu liczby kropek i dopasowywaniu ich na zasadzie równoliczności. Potrzebne będą kostki domina z *Zestawu pomocy*.

Dorosły proponuje: *Nauczę cię nowej gry z dominem, ale najpierw będzie zabawa. Bawimy się w układanie kostek. Przypatrz się kostkom. Na*

każdej jest biała kreska. Dzieli ona kostkę na dwie części. W poprzedniej grze braliśmy pod uwagę łączną liczbę kropek na kostce. Teraz interesują nas kropki oddzielnie na każdej części. Połóż kostkę. Jest na niej trzy i pięć. Dokładam kostkę żeby się zgadzało pięć i pięć.



Na końcach jest trzy i dwa (pokazuje). Dołóż kostkę tu albo tu. Żeby się zgadzało. Trzy i trzy albo dwa i dwa.

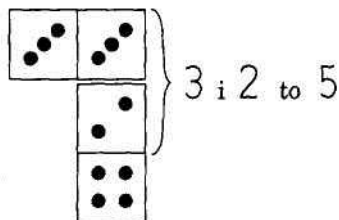


W ten sposób dziecko i dorosły układają wszystkie kostki domina. Układane kostki nie muszą tworzyć linii prostej. Mogą się przecież stykać pod kątem prostym. Po ułożeniu wszystkich kostek domina dziecko nabiera takiej wprawy, że można układankę zamienić w grę. Należy kostki odwrócić kropkami do spodu i rozdzielić na dwie części. Losowanie. Kto szybciej ułoży kostki, ten wygrywa.

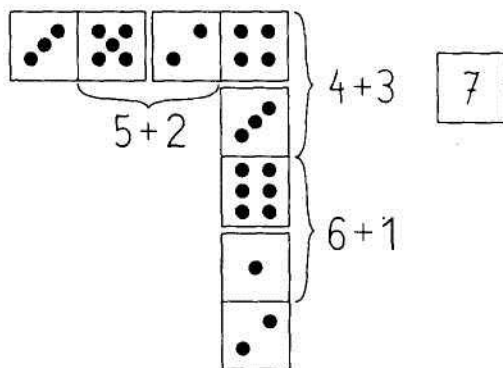


Układamy kostki domina, żeby razem było Jest to gra, która ćwiczy sprawność dodawania, także z przekroczeniem progu dziesiątkowego. Potrzebne będą kostki domina z *Zestawu pomocy*, małe karteczki, ołówek lub kredka.

Dorosły zwraca się do dziecka: *Mam jeszcze jedną grę z dominem. Będziemy układać kostki tak, aby razem było na przykład pięć. Układamy w taki sposób:*



Zaczynamy grę. Wybierz sobie liczbę nie większą niż dwanaście... Wybrałeś siedem. Zapisz na kartce. Rozdziel kostki domina po równo (odwracaj kropkami do spodu i rozdziela). Zaczynamy układać. Sposób układania; jest pokazany na rysunku:



Jeżeli na kolejnej układanej kostce jest pole bez kropek, trzeba dołożyć kolejną kostkę w dowolnym miejscu, ale tak, aby razem (na zetknięciu pól) było 7. W ten sposób dorosły i dziecko układają wszystkie kostki. Wygrywa ten, kto upora się z tym szybciej. Przypominam dorosłym, aby nie wykorzystywali swej przewagi. Co to za sztuka wygrać z sześciolatkiem? Dziecko będzie liczyło coraz sprawniej, jeżeli ma szansę sukcesu.

Grę „Układamy kostki domina, żeby razem było ...” można realizować w wielu wariantach. Wystarczy wybrać dowolną liczbę od 0 do 12, zapisać ją na kartce i układać kostki. W tej grze nie zawsze wykorzystuje się wszystkie kostki. Na przykład, jeżeli wybrało się liczbę 7, nie można ułożyć „mydła” (kostka bez kropek). Gdy wybiera się liczbę 12, układa tylko te kostki, na których jest 6 i 6 kropek itd. Można rozszerzyć repertuar dziecięcych gier korzystając z publikacji, które zalecałam poprzednio.

13.4. Gry w przedszkolu i w szkole; planowanie i organizacja zajęć

Wprowadzanie dzieci w sztukę konstruowania gier należy rozplanować *na cały rok*. Jesienią, np. w *październiku* dzieci uczą się konstruować gry - opowiadania. Mając na uwadze wartości kształcące gier i to, że się dzieciom ogromnie podobają, można je układać *w każdej wolnej chwili*, np. gdy z powodu deszczu, silnego mrozu nie wyszły na spacer. Ułożone przez dzieci gry mogą być dobrym mikołajowym prezentem. *Po trzech miesiącach* dzieci już mniej są zafascynowane grami — opowiadaniem. Jednocześnie wzrasta też sprawność rachunkowa. Można więc powoli przejść do gier z mocno zaznaczonymi czynnościami matematycznymi. Konstruowanie takich gier należy włączyć w realizację następujących bloków tematycznych:

- ćwiczenia kształtujące umiejętności rachunkowe,
- wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania,

- rozwiązywanie zadań arytmetycznych,
- uczenie dzieci dostępnych im sposobów zapisywania czynności matematycznych.

W rozdziale tym opisywałam sytuację, gdy dorosły uczył jedno dziecko konstruować grę. W przedszkolu i klasie zerowej należy zajęcia organizować tak:

1. Na tablicy (np. magnetycznej) trzeba umocować arkusz szarego papieru. Z boku, na stoliku położyć, wszystkie potrzebne przedmioty. Dzieci siedzą przed tablicą.

2. Nauczycielka konstruuje swoją grę (rola dorosłego): rysuje chodniczek, odmierza płytki, umieszcza pułapki i premie (rysuje i przykleja wycięte z kolorowego papieru sylwetki zwierząt).

3. Dzieci dzielą się na dwa zespoły i wybierają swoich przedstawicieli. Wybrane dzieci siadają po dwóch stronach tablicy. Rolę pionków pełnią dwie duże pinezki z kolorowymi podkładkami lub magnesy. Każdy zespół otrzymuje dużą kostkę do gry. Dzieci kolejno rzucają kostkę, liczą kropki, a ich przedstawiciel przesuwa pinezkę - pionek (lub magnes) po chodniczku.

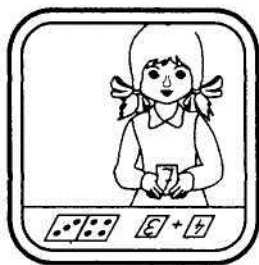
4. Po zakończeniu tej gry nauczycielka proponuje, aby dzieci w parach ułożyły swoją grę. Rozdaje arkusze papieru, kredki lub mazaki, a wszystkie potrzebne przedmioty dzieci mają w swoich *Zestawach pomocy*.

5. Dzieci mogą układać gry na podłodze, przy stolikach - wszystko zależy od wielkości sali.

6. W trakcie układania gier nauczycielka podchodzi do nich, rozmawia, łagodzi konflikty. Na zakończenie zajęć należy zorganizować wystawę gier.

Ważny jest dobór dzieci w parach. Należy unikać par: silne dziecko - słabe dziecko. Silne wszystko robi samo, nawet będzie za kolegę przesuwało pionki. Dlatego dobre są pary: silne dziecko - silne dziecko, słabsze dziecko - słabsze dziecko. Pierwsze opracują grę rozbudowaną, drugie - prościutką. Wszystkie będą jednak pracować na miarę swoich możliwości⁸.

⁸ W cytowanej już wielokrotnie książce *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier* (1996) znajdują się scenariusze do zajęć w przedszkolu i w klasie zerowej.



14. Zapisywanie czynności matematycznych

14.1. O sposobach zapisywania czynności matematycznych przez sześciolatka

Gdy babcia i dziadek oglądają zeszyty ćwiczeń wnuka pierwszoklasisty, nadzieić się nie mogą, ile tam różnych symboli. Za ich czasów ważne były słupki i zadania tekstowe. Rodzice patrzą na to już inaczej. W czasie, gdy rozpoczynali naukę w szkole, panowała moda na „grafy”. Wiedzą więc, że czynności matematyczne zapisuje się jako działania przy pomocy liczb i znaków. Można je także pokazać używając strzałek, kresek, pętli, itd.

Moda na grafy częściowo już minęła. Mniej ich w dziecięcych zeszytach ćwii.zeń. Jednak nauczycielom ciągle wydaje się, że grafy na lekcjach — to sposób na nowoczesne nauczanie matematyki. W rezultacie, chociaż grafy w dziecięcych podręcznikach występują rzadziej, na lekcjach matematyki są często obecne. Dlatego każdy pierwszoklasista uczy się w szkole zapisywać czynności matematyczne:

- używając liczb, znaków i łącząc je tak, aby przybrały formę działań arytmetycznych,

- stosując pętle, strzałki, kreski w różnych kombinacjach.

To nie wszystko. Bardzo często musi łączyć liczby i znaki działań z grafami i innymi uproszczonymi rysunkami.

Nie chcę przez to powiedzieć, że takie bogactwo zapisów matematycznych jest szkodliwe. Istotą szkolnego nauczania jest przecież nauka zapisywania czynności matematycznych z zastosowaniem różnych symboli. Pragnę jednak uświadomić dorosłym, że dzieciom sprawia to sporo trudności. Stosowanie symboli wymaga oderwania się od konkretów, co łączy się z operacyjnym rozumowaniem¹. Wiele złego czyni tu zbyt ni pośpiech. Lekcje matematyki nie jest zbyt dużo, a nauczycielki chcą szybko zreali-

¹ Szerzej na ten temat piszę w książce *Dzieci ze specyficznymi trudnościami ...* (1997, s.83- 102).

zować program nauczania. Nieraz więcej, niż jest w programie. Na dodatek klasy są liczne i kontakt z każdym dzieckiem jest utrudniony.

Mając to na uwadze, warto zadbać o łagodne i spokojne wprowadzenie sześciolatka w świat symboli. Łagodnie, to znaczy wolniej i w taki sposób, aby dziecko wszystko zrozumiało. Nie chcę tu wyręczać szkoły i uczyć dzieci pisania cyfr tak, aby mieściły się w kratkach. Nie zalecam także zająć podobnych do lekcji szkolnych.

14.2. Wprowadzanie znaków $=$, $<$, $>$

Dzieci wielokrotnie już ustalały, gdzie jest więcej, a gdzie mniej. Potrafią to zrobić licząc przedmioty i porównując liczebniki. Nie sprawia im już kłopotów ustawianie przedmiotów w pary: po jednym elemencie z porównywanych zbiorów. Można więc zrobić krok naprzód i wprowadzić je w sposoby zapisywania wyniku takich czynności. Najlepiej uczynić to *wiosną, przed rozpoczęciem nauki w klasie I*.

Dorosłym wydaje się, że najtrudniej zapamiętać, w którą stronę trzeba skierować znak $<$ i $>$, aby pokazywał, gdzie jest więcej lub mniej. Dlatego opowiadają dziecku o psie otwierającym pysk w stronę większej kielbasy, albo o ptaszku, który otwiera dzióbek do większego ziarenka, lub o dziecku wyciągającym ręce do matki. Takie skojarzenia są co najmniej dyskusyjne.

Dzieciom myślą się znaki, bo się je źle tłumaczy, a na dodatek mają za mało okazji do ich stosowania. Na przykład wyjaśnia się dzieciom, że są dwa odrębne znaki $<$ i $>$. W zapisie wygląda to jednak tak:

$$5 > 3 \text{ lub } 3 < 5$$

Ten sam znak czyta się raz jako „pięć jest większe od trzech”. Drugi raz jako „trzy jest mniejsze od pięciu”. Podobnie jest przy odczytywaniu równości. Na przykład:

$$2 + 4 = 6$$

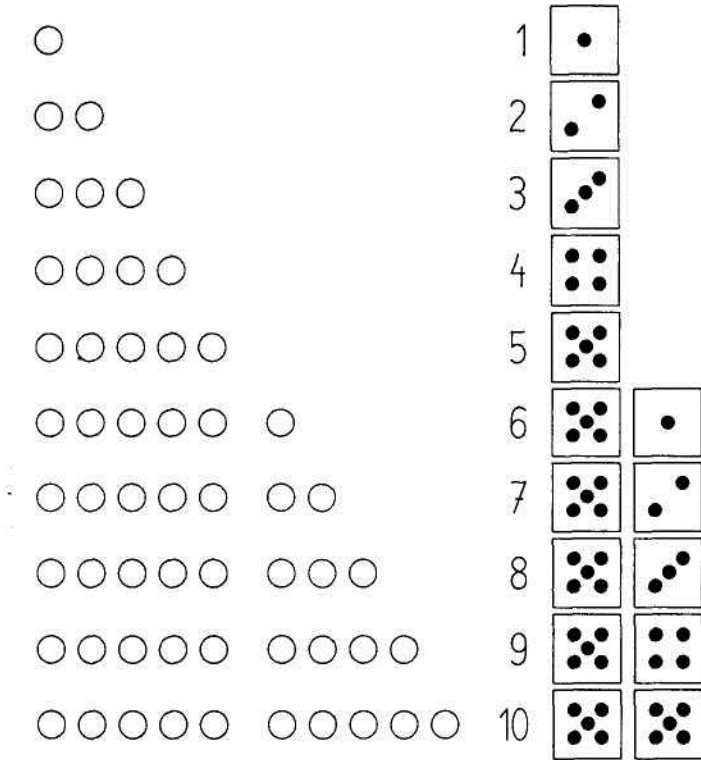
Znak $=$ mówi, że to, co po lewej, jest równe temu, co po prawej, niezależnie od tego, w jakiej postaci przedstawione są dane liczbowe. Dlatego można tę równość odczytać:

- poczynając od lewej do prawej: wówczas czytamy dwa dodać cztery równa się sześć lub dwa i cztery jest sześć,

- od strony prawej do lewej: teraz czytamy sześć równa się cztery dodać dwa lub sześć to tyle samo co cztery i dwa.

Kłopot w tym, że dziecko ma do czynienia z dwoma znakami ($<$, $>$ albo z jednym $=$). Nic dziwnego, że dzieciom się myli. Na dodatek znak $<$, $>$, $=$ stawia się pomiędzy liczbami zapisanymi symbolicznie. Jeżeli dziecko chce rozwiązać swoje wątpliwości, nie może policzyć palcem tego, co jest po lewej stronie znaku, i tego, co po prawej. Jest to na lekcjach niemożliwe z powodu przedłużania czasu przeznaczzonego na liczenie. Dlatego wymaga się tam liczenia w pamięci.

Dzieciom będzie łatwiej, jeżeli dorosły przeprowadzi serię ćwiczeń i zabaw opisanych w tym rozdziale. Żeby wszystko było zrozumiałe - kilka słów o figurach liczbowych. Jesteśmy przyzwyczajeni, że liczby zapisuje się za pomocą cyfr. Taką rolę mogą pełnić także figury liczbowe. Są to małe kółka ułożone tak, aby patrzący na nie człowiek wiedział, że tak jest, bez konieczności liczenia. Z tego względu stosuje się tu układ piątkowy. W metodyce nauczania początkowego matematyki używa się figur liczbowych Lay'a i figur liczbowych Rusieckiego.



Figury liczbowe są bardzo wygodne w ćwiczeniach kształtujących umiejętność posługiwania się symbolicznym zapisem. Jeżeli dziecko ma wątpliwości, może zwyczajnie policzyć kółeczka i już wie, o jaką liczbę chodzi. Pomędzy figury liczbowe można także wstawić znaki $=$, $<$, $>$. Dziecko może więc porównać liczebność kólek po lewej i po prawej stronie znaku. **„Gdzie jest więcej?” Ćwiczenia i zabawy z kółkami.** Potrzebne będą kółka² i dwa czarne paseczki z *Zestawu pomocy*. Żeby dziecku i dorosłemu



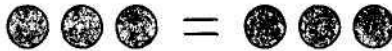
² W tej serii ćwiczeń będziemy układać figury liczbowe. Dlatego do układania zadań wykorzystuje się **tylko** kółka.

było wygodnie układać zadania, trzeba przygotować 2 kartki z bloku rysunkowego. Na jednej będą leżały pomoce do zajęć, na drugiej układa się zadania.

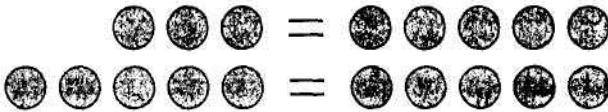
W tej serii ćwiczeń, dorosły siada naprzeciwko dziecka. Zadania są pomyślane tak, że można je poprawnie odczytywać z każdej strony: z przodu, od tyłu i z boku. Dorosły układa kółka tak jak na rysunku i mówi: *Tu trzy i tu trzy.*



Pomiędzy kółkami układa znak = z czarnych paseczków i wyjaśnia: *Tu i tu jest tyle samo. Trzy równa się trzy.*

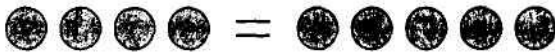


Dokłada z jednej strony dwa kółka i pyta:



Pyta: *Czy teraz jest dobrze?* Oczywiście, tak. Zabiera jedno kółko:

Czy tak może być? Czy tak jest dobrze? Trzy równa się pięć? Dziecko oczywiście protestuje. Mówi, co trzeba zrobić, żeby poprawić zadanie. Gdy tego nie czyni, dorosły pyta: *A może wiesz, jak to zadanie poprawić.* Po tej zachęcie dziecko proponuje: *Zabrać dwa* (pokazuje) *albo dołożyć dwa* (pokazuje). Dorosły wybiera drugą propozycję. Dokłada kółeczka tak jak na rysunku:

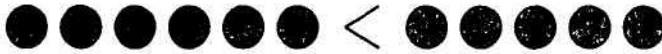


Pyta: *Teraz jest dobrze? Cztery - to tyle samo co pięć?* Dziecko proponuje, żeby albo dołożyć, albo zabrać kółko. Dorosły na to: *Można jeszcze zmienić znak.* Przesuwa czarne paski tak jak na rysunku:



Pokazując kierunek od lewej, czyta: *Cztery - to mniej niż pięć.* Pokazuje kierunek przeciwny i czyta: *Pięć - to więcej niż cztery. To jest znak* (pokazuje

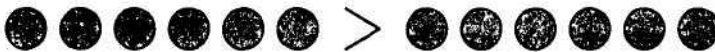
który mówi, gdzie jest więcej, a gdzie mniej. Następnie dokłada dwa kółka tak jak na rysunku:



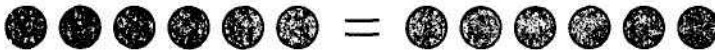
Pyta: *Czy jest dobrze?... Co trzeba zrobić?...* Dzieci zwykle proponują, żeby dodać kółka albo zabrać. Dorosły wyjaśnia: *Można jeszcze zmienić znak. W taki sposób:*



Pokazując kierunki czytania, mówi: *Sześć - to więcej niż pięć, a pięć to mniej niż sześć.* Następnie dodaje jedno kółko:




Pyta: *Czy tak jest dobrze?... Masz rację tu i tu jest tyle samo. Zmień znak na taki, który o tym mówi.* Dziecko przesunęło paseczki i jest tak:



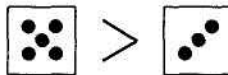
Po tych wszystkich wyjaśnieniach można przystąpić do układania zadań-zagadek:

- dorosły układa dla dziecka zadanie - zagadkę, dziecko koryguje je tak, aby było poprawne (może dokładać kółka, zabierać je lub zmieniać znaki),

- dziecko układa dla dorosłego zadanie - zagadkę, a dorosły dokłada kółka, zabiera je albo zmienia znaki.

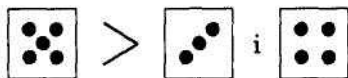
 Każde zadanie - zagadkę trzeba przeczytać, powiedzieć, co się zmienia, poprawić, a potem przeczytać od lewej do prawej i od prawej do lewej. **„Gdzie jest więcej?”**. **Ćwiczenia i zabawy z kostkami.** Doświadczeń w posługiwaniu się znakami $<$, $>$, $=$ musi być więcej. Żeby nie znudzić dziecka, zamiast kółek można używać kostek do gry³. Potrzebne będą 4 kostki (małe, zwyczajne), 2 czarne paseczki i 2 kartki papieru z poprzednich ćwiczeń.

Dorosły kładzie przed dzieckiem kostki i układa pomiędzy nimi znak:



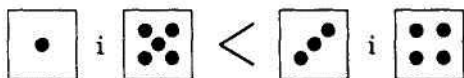
³ Układ kropek na kostkach do gier przypomina figury liczbowe Rusieckiego (z wyjątkiem ścianki, na której jest 6 kropek). Można więc używać kostek do gier jako figur liczbowych.

Wskazując kierunki, mówi: *Pięć - to więcej niż trzy, trzy - to mniej niż pięć. Jest dobrze. Zamknij oczy...* Dokłada jedną kostkę:



Otwórz oczy... Czy teraz jest dobrze? Tu jest pięć. Tu jest trzy i cztery, razem siedem. Siedem - to mniej niż pięć. Dziecko zwykle śmieje się i stwierdza: Trzeba poprawić. Można zabrać kostkę albo zmienić znak.

Dorosły zgadza się na zmianę znaku i zaraz potem dokłada kostkę:



Pyta: Teraz jest dobrze? Jeden i pięć ~ to sześć. Trzy i cztery - to siedem. Sześć to mniej niż siedem, a siedem - to więcej niż sześć. Dziecko widzi, że dołożenie kostki nie zepsuło zadania. Nie liczba kostek jest ważna, lecz to, co one pokazują.

Zadania z kostkami są trudniejsze. Szczególnie wówczas, gdy po obu stronach znaku jest więcej niż jedna kostka. Dlatego ćwiczeń tych powinno być więcej. Dzieci lubią zadania - zagadki, które można przemiennie układać i rozwiązywać. Warto więc to wykorzystać:

- dorosły układa z kostek zadanie - zagadkę, dziecko ją odczytuje i poprawia, i znowu odczytuje,
- dziecko układa zadanie - zagadkę dla dorosłego, a on ją odczytuje i rozwiązuje. Po nabraniu wprawy można postawić rozwiązującemu jeden z warunków: *Popraw zadanie. Możesz zmienić tylko znak. Możesz zabierać jedną kostkę. Możesz tylko przekręcić kostki.*

14.3. Liczenie i układanie działań arytmetycznych

. Wśród przyczyn, dla których nie zmusza się sześciolatków do pisania, jedna jest ważna. Dzieci mają jeszcze małą dojrzałość układu kostnego dłoni i palców. Trudno im wykonywać precyzyjne ruchy i męczą je dłuższe ćwiczenia manipulacyjne. Nauka zapisywania cyfr i działań trwałaby zbyt długo z miernymi tylko efektami. Ponadto dziecko zanadto koncentrowałoby się na problemach graficznych. Za rok będzie starsze i bardziej dojrzałe do nauki pisania. W szkole są ku temu warunki: dziecko siedzi wygodnie w ławce, ma odpowiedni zeszyt, dobre narzędzie do pisania, widzi poprawne wzory pisma na tablicy itd.

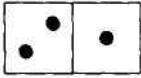
Przygotowując sześciolatka do nauki w szkole, nie trzeba uczyć go pisania. Należy usprawniać dziecięce ręce i rozwijać spostrzegawczość. Równie ważne jest jednak, aby rozumiało w ogólnym zarysie to, co będzie zapisywać w szkole. Ta seria ćwiczeń ma pomóc dziecku zrozumieć, jak się zapisuje rachowanie.



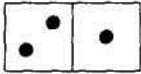
Policz i ułóż działanie. Dodawanie. Potrzebne będą dwie kartki z bloku: na jednej będą leżeć przedmioty do ćwiczeń, na drugiej są układane zadania. Z *Zestawu pomocy* należy wybrać kolorowe kółka, liczydełka, czarne paski do układania znaków (można je zastąpić patyczkami), kartoniki z liczbami i kostki domina. Nie wszystkie: rezygnujemy z „mydła” i kostek z sześcioma kropkami na jednym polu. Przyda się także pudełko z wieczkiem, ale można je zastąpić trzecią kartką papieru.

Dorosły mówi: *Będziemy się bawić w zapisywanie działań. Wybierz kostkę domina, którą chcesz. Ja ułożę z liczb to, co ona pokazuje. Potem zmiana: ja wybieram kostkę, a ty układasz.*

Pierwsze zadanie. Dziecko położyło kostkę:

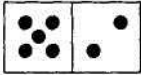


Dorosły powiedział: *Dwa i jeden - razem trzy. Można to zapisać tak* (układa działanie z kartoników i pasków tak jak na rysunku):

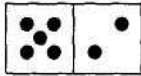


$$\boxed{2} + \boxed{1} = \boxed{3}$$

Drugie zadanie. Dorosły położył kostkę:

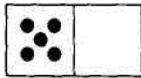


Dziecko przeczytało: *Pięć i dwa - to siedem* i ułożyło obok niej:



$$\boxed{5} + \boxed{2} = \boxed{7}$$

Trzecie zadanie. Dziecko położyło kostkę i uśmiechnęło się.

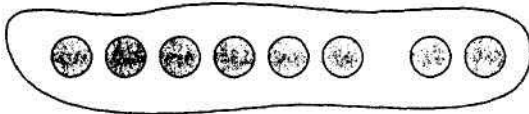


$$\boxed{5} + \boxed{0} = \boxed{5}$$

Dorosły odczytał: *Pięć i zero - to przecież pięć* i ułożył działanie.

Ćwiczenie w układaniu działań podoba się dzieciom właśnie ze względu na możliwość stosowania cyfr i znaków. Po nabraniu wprawy należy zmienić przedmioty do manipulacji. Wykorzysta się teraz kółka i pudełko.

Czwarte zadanie. Dorosły układa w szeregu 6 kóelek i dokłada 2 tak jak na rysunku.



Mówi: *Sześć dodać dwa kółka* (gest łączenia - to szara linia) - *to osiem*.
Ułóż dodawanie. Dziecko ułożyło.

$$\boxed{6} + \boxed{2} = \boxed{8}$$



Zadania - zagadki. Dodawanie. Dorosły proponuje: *Będą zagadki. Ja ułożę dla ciebie, ty dla mnie. Zamknij oczy...* Wkłada do pudełka (6 kółek i 3 kółka, zamyka pudełko). *Otwórz oczy... Ułożę ci wiadomości z liczb i znaków na pudełku, a ty powiedz, ile tam jest kółek?* Układa na wieczku.

$$\boxed{6} + \boxed{3}$$

Dziecko może policzyć w pamięci i tak jest najlepiej. Może liczyć na palcach albo zajrzeć do pudełka i policzyć kółka.

Zmiana ról. Dorosły zamyka oczy. Dziecko wkłada do pudełka kółka i układa wiadomość o dodawaniu z liczb i znaków. Dorosły otwiera oczy. Odczytuje informację. Oblicza sumę. Dziecko sprawdza: otwiera pudełko i liczy kółka.



Zagadki arytmetyczne z pudełkiem są atrakcyjne dla dzieci i bardzo kształcące. Trzeba je kontynuować, a po nabraniu przez dzieci wprawy zmienić przedmioty do manipulacji i bawić się dalej.

Zadania z liczydelkami. Dodawanie. Dorosły kładzie przed dzieckiem dwa liczydelka i garść fasolek. Proponuje: *Teraz będziemy się bawić tak:*

- *moje liczy delko jest niebieskie, ułożę na nim dodawanie, a tyje zapiszesz liczbami i znakami,*

— *twoje liczydelko jest żółte, ułożysz na nim, jakie chcesz, dodawanie,*

a ja je przedstawię używając liczb i znaków.

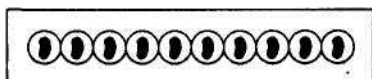
Pierwsze zadanie. Dorosły włożył w otwory liczydelka 5 fasolek i dołożył 3.



Dziecko ułożyło dodawanie:

$$\boxed{5} + \boxed{3} = \boxed{8}$$

Drugie zadanie. Dziecko włożyło w otworki swojego liczydelka 7 i 3 fasolki.



Dorosły ułożył:

$$\boxed{7} + \boxed{3} = \boxed{10}$$



Jest to łatwa seria ćwiczeń. Dodawanie jest wyraźnie widoczne, a w tle zaznacza się dziesiątka. Po nabraniu wprawy większość dzieci chce ćwiczyć dodawanie z przekroczeniem progu dziesiątkowego. Należy je zachęcać. Niech manipulują fasolkami i liczą. Nie trzeba jednak wymagać układania działań. Będzie na to czas w szkole, w drugim półroczu klasy **I**. **Policz i ułóż działanie. Odejmowanie.** Odejmowanie sprawia dzieciom więcej kłopotów niż dodawanie. Prawdopodobnie dlatego, że odejmowanie jest mniej ćwiczone. Przedstawię teraz serię zabaw, które wyrównują te dysproporcje. Potrzebne będą: kółka, pudełko, liczydelko, duże kartki papieru z bloku rysunkowego a także cyfry i paski (patyczki) do układania znaków.

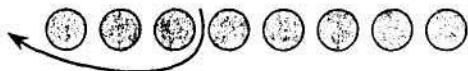
Pierwsze zadanie. Dorosły kładzie w szeregu 8 kółek:



Mówi: *Policz i połóż odpowiedni kartonik z liczbą.*



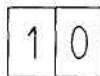
Dorosły zabiera 3 kółka i mówi: *Osiem odjąć trzy. Ile zostało?* Ułóż odejmowanie (strzałka pokazuje zabierane kółka).



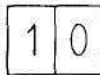
Dziecko ułożyło:

$$\boxed{8} - \boxed{3} = \boxed{5}$$

Drugie zadanie. Dziecko ułożyło 10 kółek. Dorosły układa obok liczbę 10.




Dziecko zabrało 4 kółka i powiedziało: *Dziesięć odjąć cztery. Ile zostało?*¹



Dorosły ułożył działanie:

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array} - 4 = \begin{array}{|c|} \hline 6 \\ \hline \end{array}$$


 **Zadania-zagadki. Odejmowanie.** Po takim wprowadzeniu można przystąpić do zadań - zagadek z pudełkiem. Dorosły kładzie przed dzieckiem pudełko, garść kółek, pokazuje kartonik z liczbami i znaki. Proponuje: *Zagadki na odejmowanie. Najpierw moja zagadka, potem twoja. Wkładam do pudełka 8 kółek (wkłada i liczy je głośno). Zamknij oczy. Dorosły wyjmuję 4 kółka i liczy je głośno. Zamyka pudełko. Potem układa na wieczku:*

$$\begin{array}{|c|} \hline 8 \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline 4 \\ \hline \end{array}$$

Zwraca się do dziecka: *Otwórz oczy. Przeczytaj wiadomość i oblicz, ile kółek jest w pudełku?* Dziecko może odejmować w pamięci, na palcach lub zajrzeć do pudełka i policzyć kółka.

Zmiana ról. Dziecko wkłada do pudełka kółka. Mówi: *W pudełku jest dziesięć kółek.* Dorosły zamyka oczy, a ono wyjmuje 3 i układa wiadomość na wieczku:

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array}$$

 Dorosły czyta: *Dziesięć odjęć trzy jest siedem. W pudełku jest siedem kółek.* Dziecko zagląda do pudełka i śmieje się. Takie zagadki na odejmowanie trzeba kontynuować, dopóki dziecko jest nimi zainteresowane. Potem należy przejść do ćwiczeń z liczydełkiem.

Zadania z liczydełkami. Odejmowanie. Dorosły kładzie przed dzieckiem garść fasoli i dwa liczydełka. Pokazuje kartoniki z liczbami i paski do układania znaków. Proponuje: *Będziemy liczyć na liczydełkach.* Wkłada do otworków 10 fasolek. Po chwili zabiera 6 (pokazuje to strzałką).



Zwraca się do dziecka: *Ułóż działanie. Było odejmowanie.* Dziecko ułożyło i stwierdza: *Dziesięć odjęć sześć jest cztery.*

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline 6 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 4 \\ \hline \end{array}$$

Zmiana ról. Dziecko wkłada fasolki do otworków liczydełka. Stwierdza, ile ich jest. Potem zabiera kilka i układa odpowiednie działanie.

Odejmowanie na liczydełkach jest szczególnie wyraziste: widać miejsca po zabranych fasolkach, a także dziesiątkę. Trzeba więc takich ćwiczeń przeprowadzać dużo. Jeżeli dziecko chce liczyć w zakresie większym niż 10, należy je zachęcać. Niech złoży razem dwa liczydełka. Wkłada fasolki w otworki, wyjmuje kilka i słownie wypowiada działanie.

14.4. Zapisywanie czynności matematycznych grafami, kreskami itp.

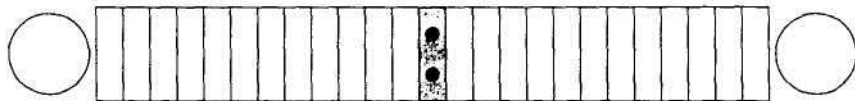
Najlepiej nadają się do tego gry planszowe. Dziecko potrafi już je układać. Wie, że ważne wiadomości można przedstawić za pomocą kresek i strzałek. Dla przypomnienia proponuję zorganizować zabawę „Wyścigi żab”. Potem będzie gra trudniejsza, bo wymagająca bardziej precyzyjnych zapisów.



Wyścigi żab. Do tej gry trzeba przygotować: 2 pionki (guziki, kamyki lub kółka), 2 spodeczki pod szklankę, 2 ołówki (mogą być kredki) i kostkę do gry z *Zestawu pomocy*.

Żaby będą się ścigać po chodniczku. Dlatego trzeba wspólnie z dzieckiem przygotować: wąski i długi pasek papieru; im dłuższy, tym lepszy. Na *tym* pasku należy narysować chodniczek. Dziecko ma pomagać i odmierzać płytki klockiem. Chodniczek ma mieć nieparzystą liczbę płytek, np. 25.

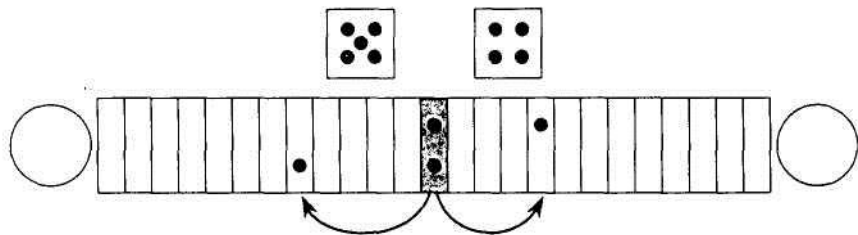
Dorośli wyjaśnia: *Na końcach chodniczka są jeziorka* (stawia tam spodki). *Dokładnie na środku chodniczka stoją żaby*. *Trzeba ten środek znaleźć. Pomyśl, jak to zrobić?* Dzieci zwykle oceniają na oko i pokazują palcem, mówią: *Tu*. Jest to dobry sposób. Należy tylko policzyć płytki od wskazanego miejsca w lewo i w prawo. Porównać liczbę płytek i ewentualnie skorygować. Na środkowej płytce dorośli ustawia 2 pionki i plansza do gry wygląda tak:



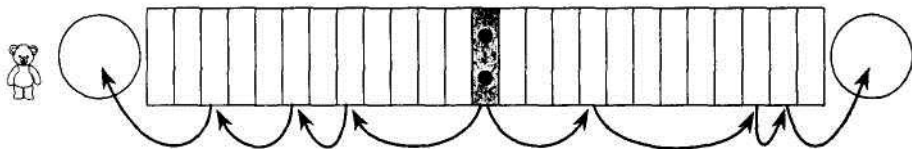
Dorośli ustala z dzieckiem reguły:

- wybierzemy każdy swoją żabę i jeziorko. Żaby skaczą w przeciwnych kierunkach, każda do swojego jeziorka,
- rzucamy przemiennie kostkę: każda żaba skacze do przodu tyle, ile pokazuje kostka,
- rysujemy skoki swojej żaby,
- wygrywa ten, czyja żaba pierwsza wskoczy do jeziorka,
- losowanie: grę zaczyna ten, kto wyrzuci więcej oczek.

Grę rozpoczęło dziecko: wyrzuciło 4, przesunęło żabę i narysowało strzałkę. Dorosły wyrzucił 5, przesunął żabę i narysował strzałkę. Sytuacja ta jest przedstawiona na rysunku.



Gra się toczy. Jedna z żab wskoczyła do jeziorka i wiadomo, kto wygrał. Na tym się jednak nie kończy. Druga żaba też musi wskoczyć do jeziorka. Chodniczek z zaznaczonymi skokami żab wygląda tak:



Najważniejsze są strzałki. Pokazują przecież dodawanie.

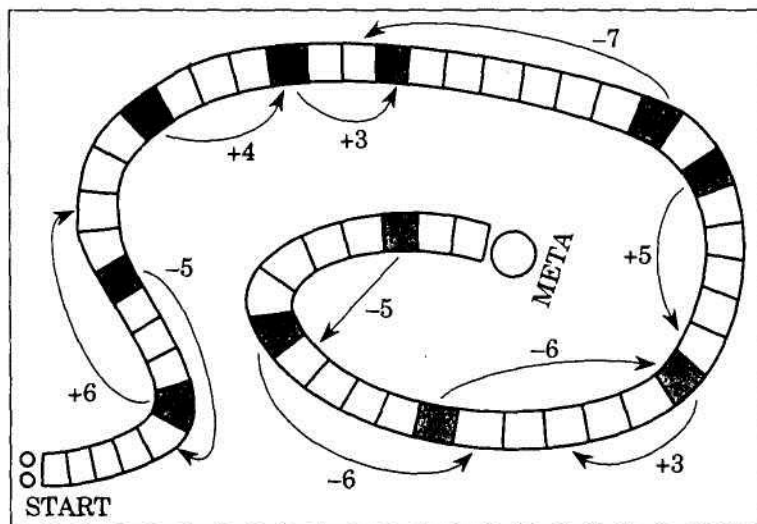
Pułapki i premia⁴. Potrzebny będzie arkusz papieru do pakowania (gładki, może być szary), kredki, klocek do odmierzania płytek chodniczka, 2 pionki (guziki, kamyki lub kółka) i kostka z *Zestawu pomocy*.

Dorosły rozkłada na stole papier i rysuje na nim chodniczek. Dziecko pomaga odmierzać płytki. Ustalają miejsce startu i metę. Dorosły wyjaśnia: *Nie chcę się ścigać ze zwierzątkami, tylko z tobą. Wybieramy pionki i ustawiamy je przed startem. Teraz umieszczamy na trasie naszego wyścigu premia. Jak pionek stanie na tej płytce (pokazuje), może się przesunąć do przodu o sześć płytek. Policzy płytki i pokaż, na której stanie pionek. Żeby zapamiętać, narysuję strzałkę i zapiszę nad nią + 6, to znaczy dodać sześć. Tu jest następna premia (pokazuje). Jak pionek stanie na tej płytce, może się przesunąć do przodu o cztery płytki. Pokaż, gdzie stanie pionek. Narysuję strzałkę i zapiszę nad nią + 4. Niespodzianka. Na tej płytce też jest premia. Narysuję strzałkę, a ty powiedz; co nad nią mam zapisać. Dziecko policzyło i powiedział: Trzeba zapisać dodać trzy. W podobny sposób rozmieścili pozostałe premia.*

Dorosły mówi: *Rozmieścimy pułapki. Jak pionek stanie na tej płytce (pokazuje), musi się cofnąć o pięć płytek. Odlicz te płytki i pokaż, gdzie stanie pionek (pokazuje). Żeby zapamiętać, narysuję strzałkę i zapiszę obok niej - 5, to znaczy odjąć pięć.*

⁴ Inny wariant tej gry przedstawiłam w cytowanej już książce *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier* (1996).

W ten sposób umieszczają pozostałe pułapki. Plansza do tej gry wygląda tak:



Można rozpocząć grę. Dorosły i dziecko losują. Kto ma więcej kropek na kostce, zaczyna: rzuca kostkę i przesuwa swój pionek. Jest sporo radości z premii, ale niestety są też pułapki. Gra wciąga i wyzwala spore emocje. Dla wartości kształcących trzeba odczytywać pułapki i premie. Mówi się na przykład: *Dodać sześć* i przesuwa się pionek zgodnie ze strzałką.

Najwięcej korzyści dziecko ma z rysowania planszy i umieszczania na niej pułapek i premii. Dlatego takie gry trzeba przeprowadzać kilka razy. Do każdej narysować nową planszę. Strzałki i zapisywane nad nimi informacje stanowią dobre wprowadzenie dziecka w graficzne zapisywanie czynności matematycznych.

14.5. Różne sposoby zapisywania czynności matematycznych w przedszkolu i w szkole

Tę serię zajęć najlepiej zaplanować na *maj*. Łączy się je z grami matematycznymi. Jest to także kontynuacja tego, czego dzieci nauczyły się wcześniej. Można te zajęcia prowadzić przy stolikach, ale wszystkie dzieci mają siedzieć wygodnie, twarzą do nauczycielki. Na stoliku muszą mieć także sporo miejsca do manipulowania przedmiotami i układania zadań. Jeżeli nie ma takich warunków, tę serię ćwiczeń trzeba zorganizować trochę inaczej:

1. Dzieci siedzą w głębokim półkolu, na podłodze. Każde ma przed sobą dywanik, a na nim 2 kartki papieru: na jednej znajdują się potrzebne przedmioty, druga służy do układania zadania.

2. Nauczycielka ma przed sobą taki sam komplet przedmiotów i używa ich kierując dziecięcym myśleniem.

3. Potem dzieci siadają parami. Między nimi jest dywanik i wszystkie potrzebne przedmioty. Układają i rozwiązują zadania na przemian.

4. Sposób uczenia dzieci nowych gier przedstawiłam w rozdziale poprzednim.

Opisałam tam także sytuację, gdy dzieci konstruują kolejne warianty nowej gry⁵.

⁵ Wiele dobrych pomysłów znajduje się w książce *Jak nauczyć dzieci sztuki konstruowania gier* (1996).



15. Zakończenie,

czyli o tym,

co jeszcze jest ważne dla osiągnięcia szkolnych sukcesów

Już wiadomo, co należy zrobić, aby dziecko było mądrzejsze, więcej wiedziało i lepiej liczyło. Wielokrotnie podkreślałam także, co jest ważne w dobrym przygotowaniu sześciolatka do nauki matematyki w szkole. Kończąc tę książkę, chcę trochę uwagi poświęcić szkole.

Nauka w szkole, także nauczanie matematyki, odbywa się w systemie klasown - lekcyjnym. Na początku klasy pierwszej ramy tego systemu są „jeszcze rozluźnione: zajęcia trwają dłużej lub krócej, bo na ogół nie obowiązują dzwonki kończące lekcje i przerwy. Nie ma także wyrazistego podziału na przedmioty. Jedyne lekcje matematyki są od początku wyodrębnione. Zachowane są jednak inne cechy systemu klasowo - lekcyjnego. Dzieci w klasie realizują pod kierunkiem nauczyciela ten sam program nauczania. Mają te same podręczniki i zeszyty ćwiczeń. Rozwiązują te same zadania. **Wszystkie dzieci w klasie uczą się bowiem tego samego, w tym samym czasie i w taki sam sposób.** Dlatego jeden nauczyciel wystarcza do kierowania procesem nauczania wielu uczniów. Programy nauczania - a więc to, czego nauczyciel ma nauczyć - są opracowane z myślą o przeciętnych możliwościach umysłowych uczniów. Lekcje są prowadzone tak, aby większość dzieci nauczyła się tego, co jest ich celem. Jeżeli to lepiej zbadać, to w tym przypadku „większość” oznacza trochę więcej niż połowę uczniów w klasie.

Dla dzieci o niższych możliwościach umysłowych, ale mieszczących się w normie, wszystko jest trudne. Nie rozumieją niektórych wyjaśnień nauczyciela. Tempo pracy na lekcji jest za szybkie. Ćwiczeń i zadań jest za mało, aby opanowały ważne umiejętności. **Kłopoty mają także dzieci o przyspieszonym rozwoju umysłowym.** Po pierwszych tygodniach zauroczenia szkołą i tym, co się dzieje na lekcjach, dzieci te zwyczajnie się nudzą. To, o co pani pyta, jest zbyt łatwe, a jej wyjaśnienia, wydają się im mało interesujące. Zadają więc kłopotliwe pytania i doma-

gają się dodatkowych informacji. Szybko rozwiązują zadania matematyczne i dopominają się wyrazów uznania. Wiele miesięcy wcześniej nauczyły się czytać. Znają też na pamięć czytanki. Niecierpliwą się więc, gdy inne dzieci mozolnie składają literki. Wyrwywają się do odpowiedzi i pokazują, że wiedzą i potrafią więcej od rówieśników. Problem w tym, że takie zachowania przeszkadzają nauczycielce i innym dzieciom.

Najgroźniejsza jest nuda. Przez pięć dni w tygodniu, na wielu lekcjach hamowane są zainteresowania tych dzieci i tłumi się ich napęd poznawczy. Po niedługim czasie dziecko wybitne, o błyskotliwym umyśle, przemienia się w ucznia wprawdzie zdolnego, ale mało różniącego się od rówieśników.

• Co zrobić, aby ominąć te niebezpieczeństwa? Co czynić, aby nie zaprzepaścić dziecięcych uzdolnień? Żeby nie zmarnować tego, co dziecko już osiągnęło?

Zastanówmy się najpierw nad sytuacją **dzieci, które funkcjonują trochę gorzej** od swoich rówieśników. Zaczniemy od pytania: *Jak takie dziecko może dorosły odróżnić?* W przedszkolu i klasie zerowej jest to stosunkowo proste. Nauczycielka ma wiele okazji do obserwowania i porównywania dzieci. Dlatego potrafi wskazać te, które radzą sobie zdecydowanie gorzej. Trudniej jest rodzicom. Kochają dziecko i nie mają wielu okazji do porównywania z rówieśnikami. Czasami są albo zbyt krytyczni, albo - odwrotnie - zbyt zapatrzeni w swoje dziecko. Mając to na uwadze, podam kilka wskazówek pomocnych do obiektywnej oceny.

1. Bodaj najważniejsza jest **zdolność do skupienia uwagi przez czas dłuższy**. Wiosną, na kilka miesięcy przed rozpoczęciem nauki, sześciolatek powinien umieć pracować pod kierunkiem dorosłego około pół godziny. Oczywiście, nie mogą to być zajęcia nudne i zbyt męczące. Podałam czas orientacyjny. Kłopoty zaczynają się wówczas, gdy dziecko jest nadmiernie pobudzone i może się skupić tylko na kilka minut, a na dodatek rzadko kończy wyznaczoną pracę.

2. Równie ważne jest to, **czy dziecku sprawia przyjemność rozwiązywanie zadań**, niekoniecznie matematycznych. Cechą rozwojową dzieci, zwłaszcza sześciolatek, jest radość poznawania i tworzenia. Opisa-
ne w *Dziecięcej matematyce* zadania, zabawy i gry są dostosowane do możliwości sześciolatka. Jeżeli nie sprawiały one dziecku przyjemności, to prawdopodobnie były dla niego za trudne i zbyt męczące. Należy więc zastanowić się, czy dziecko nie charakteryzuje się wolniejszym tempem rozwoju.

3. O rozwoju umysłowym można także wnioskować biorąc pod uwagę **stopień opanowania dziecięcego liczenia**. Idące do szkoły dziecko powinno liczyć, dodawać i odejmować w pamięci do 10, a w trudniejszych wypadkach pomagać sobie liczeniem na palcach. Ważne jest także myślenie **operacyjne**. Sukcesy na lekcjach matematyki zależą od tego, czy dziecko potrafi rozumować operacyjnie na poziomie konkretnym w zakresie, który opisałam w poprzednich rozdziałach.

To są kwestie najważniejsze. Pozostaje jeszcze problem **sprawności** ¹ **manualnej i koordynacji wzrokowo - ruchowej**. W szkole dziecko będzie oceniane także według tego, jaki ma zeszyt, po tym, jak odwzorowuje znaki, jak pisze i rysuje. Bywa to często ważniejsze od tego, co dziecko wie. W *Dziecięcej matematyce* nie zamieściłam ćwiczeń nastawionych na kształtowanie dojrzałości do nauki pisania. Należą one bowiem do języka polskiego.

Jeżeli dziecko jest nadmiernie pobudzone, nie umie się skupić przez czas dłuższy, jest mało sprawne manualnie, a na dodatek wolniej się rozwija intelektualnie, należy rozważyć odroczenie obowiązku szkolnego. Nie trzeba się tego obawiać. Dzieci wolniej rozwijające się potrzebują znacznie więcej czasu na osiągnięcie dojrzałości do uczenia się matematyki w szkole. Lepiej poczekać jeden rok i zapewnić dziecku dobry start szkolny, niż patrzeć, jak się ono męczy i jak źle mu się wiedzie.

- W naszym kraju obowiązuje ustawa, która określa czas podjęcia przez dzieci nauki szkolnej. Pisałam o tym wcześniej. Chcąc odroczyć dziecku rozpoczęcie nauki szkolnej, należy dostosować się do wymagań formalnych. Nie jest to trudne. Trzeba zgłosić się do najbliższej poradni pedagogicznej i psychologicznej dla dzieci. Pracujący tam zespół specjalistów przeprowadzi badania diagnostyczne i doradzi, co dobre dla dziecka. Do takich poradni kieruje się także dzieci, które uczęszczają do przedszkola lub klasy zerowej, a funkcjonują zdecydowanie gorzej od rówieśników.

Przejdźmy do **dzieci zdolnych**, o przyspieszonym rozwoju psychoruchowym. Takich dzieci jest wiele. Obserwacje wskazują na to, że uzdolnienia matematyczne ujawniają się bardzo wcześnie. Po czym je rozpoznać? Moim zdaniem, dzieci te:

- są nieprawdopodobnie **ciekawe świata**: nie tylko pytają, ale same próbują dochodzić do zrozumienia tego, co je otacza,

- czerpią **radość z wysiłku intelektualnego**: zachowują się tak, jakby pokonywanie trudności umysłowych sprawiało im przyjemność,

- są **wytrwale, skupione i całą mocą dążą do celu**, chociaż ten cel może się dorosłym wydawać czasami dziwny,

- charakteryzują się często **matematycznym ukierunkowaniem umysłu**: dosłownie wszędzie widzą matematyczne problemy i chcą wiedzieć, ile jest, policzyć, zmierzyć, zbudować, rozłożyć na części. Dopominają się o takie zadania i domagają się coraz trudniejszych.

Dzieciom tym zwykle podobają się zadania, zabawy i gry przedstawione w tej książce. Wszystko jest dla nich łatwe. Po kilku powtórzeniach ootrafią wykonać bardzo trudne czynności i jeszcze się z tego cieszyć. Nic *fińc* dziwnego, że już na początku klasy pierwszej wiedzą i potrafią zdecydowanie więcej niż ich rówieśnicy.

■ **Co zrobić, żeby tego nie zaprzepaścić, żeby nie doprowadzić do znużenia szkołą i nie rozleniwic dziecięcego umysłu?**

Nim odpowiem na to pytanie, chciałabym wyjaśnić jeszcze kilka spraw. O szkolnych sukcesach dziecka bardziej decyduje jego **dojrzałość emocjonalna i społeczna** niż wybitne uzdolnienia intelektualne. Dzieci obdarzone świetnym myśleniem niekoniecznie muszą być silne emocjonalnie. Wybitnym uzdolnieniom umysłowym towarzyszyć może zbyt duża wrażliwość. Często się to widzi u artystów. Dlatego tak trudno jest dobrze kierować ich losem.

Problem zaczyna się już przy podejmowaniu decyzji, kiedy takie dziecko ma rozpocząć naukę. Jeżeli brać pod uwagę rozwój umysłowy oraz opanowane wiadomości i umiejętności, można podjąć decyzję o wcześniejszym rozpoczęciu nauki szkolnej albo pozwolić dziecku w jeden rok zrealizować to, czego uczył się dzieci w ciągu dwóch lat. Na przykład: po półroczu klasy pierwszej przesunąć dziecko do klasy drugiej. Nie jest to trudne. Chyba że rozpoznanie diagnostyczne pokazuje, iż wydolność emocjonalna dziecka jest zbyt mała, aby mogło wytrzymać wzrastające obciążenia. Z tej właśnie przyczyny rzadko podejmuje się takie decyzje.

Co w tej sytuacji robić? Jestem przekonana, że dzieci zdolne wymagają szczególnej opieki¹.

1. Kształtowanie odporności emocjonalnej. Dzieci nie mogą zbyt często poddawać się fali frustracji, jeżeli natrafią na przeszkody w osiągnięciu celu. Muszą także nauczyć się znosić porażki z nadzieją, że będzie lepiej.

2. Rozwijanie umiejętności społecznych. Muszą umieć współpracować z innymi. Negocjować warunki i reguły obowiązujące we wspólnej zabawie i pracy. Muszą także umieć opowiedzieć o tym, co je martwi lub cieszy. Ponadto ważne jest, aby potrafiły dobrze pełnić rolę ucznia: znać swoje obowiązki i umieć je realizować.

3. Wzmacnianie twórczej postawy. Chodzi o to, aby dziecko nie wstydziło się swoich pomysłów, żeby umiało je przedstawić i cieszyć się z nich.

4. Dalsze rozszerzanie możliwości umysłowych. Nie musi się to odbywać na terenie szkoły. Można dziecko posyłać na lekcje muzyki, plastyki, tańca itd. Ważna jest także nauka języków obcych. Potrzebny jest tu jednak umiar. Najważniejszy jest przecież harmonijny rozwój dziecka. Nie wolno przeciążać dziecka dodatkową nauką.

Gdy dziecko charakteryzuje się wysokimi uzdolnieniami matematycznymi, problem się nieco komplikuje. Powinno być objęte indywidualnym nauczaniem w zakresie matematyki, a potem innych przedmiotów ścisłych. Bardzo trudno jednak o kogoś, kto potrafiłby takie nauczanie poprowadzić. Warto się jednak potrudzić i szukać także wśród nauczycieli z innych szkół, nawet średnich. Bo cóż może być cenniejszego od dziecięcego talentu!

¹ Wiele dobrych rad znajduje się w książce D. Lewisa (1988).

