

WYBRANE JEDNOSTKI MIAR W EDUKACJI WCZESNOSZKOLNEJ



Materiał dydaktyczny dla obszaru nauczania MATEMATYKI
opracowany w ramach projektu „Szkoła Ćwiczeń w gminie Barcin”

Matematyka w klasach I-III szkoły podstawowej

mgr Renata Dziurzyńska, mgr Jolanta Gołębiowska



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Autorzy:

mgr Renata Dziurzyńska

mgr Jolanta Gołębowska

Wydawca:

Euro Innowacje sp. z o.o.

Publikacja została opracowana w ramach projektu pt. „Szkoła Ćwiczeń w gminie Barcin”, realizowanego w partnerstwie przez Gminę Barcin (Beneficjent projektu) oraz Euro Innowacje sp. z o.o. (Partner projektu).

Projekt jest finansowany ze środków budżetu państwa oraz Unii Europejskiej, w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER), II Osi Priorytetowej „*Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji*”, Działania 2.10 „*Wysokiej jakości system oświaty*”.

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons – Użycie uznanie autorstwa 3.0 Polska (CC BY 3.0 PL).

Spis treści

WSTĘP.....	4
CEL PUBLIKACJI	6
1. NAUCZANIE MATEMATYKI NA PIERWSZYM ETAPIE EDUKACJI SZKOLNEJ	8
1.1 Psychospołeczne mechanizmy rozwoju dziecka w młodszym wieku szkolnym	8
1.2 Nauczanie matematyki w klasach I – III	12
2. METROLOGIA	18
2.1 Zastosowania i jednostki miar w metrologii	18
2.2 Rys historyczny pomiarów metrologicznych	19
2.2.1 Historia mierzenia długości	19
2.2.2 Historia mierzenia temperatury	22
2.2.3 Historia pomiaru czasu	23
2.2.4 Historia ważenia	26
2.2.5 Historia płacenia	28
3. MIERZENIE RÓŻNYMI MIARAMI - PRZYKŁADY DOBRYCH PRAKTYK	30
3.1 Miary długości - ćwiczenia praktyczne	30
3.2 Mierzenie temperatura - ćwiczenia praktyczne	37
3.3 Pomiar czasu - ćwiczenia praktyczne	41
3.4 Ważenie - ćwiczenia praktyczne	48
3.5 Płacenie -ćwiczenia praktyczne	56
PODSUMOWANIE	62
BIBLIOGRAFIA Z UWZGLĘDNIENIEM NETOGRAFII	64
LINKI DO STRON INTERNETOWYCH	66
WYKAZ ILUSTACJI	67
WYKAZ TABEL	67
WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW	67



WSTĘP

Edukacja na etapie wczesnoszkolnym wymaga niezwyklej staranności w doborze treści, środków, strategii, metod kształcenia. Wszystko po to, aby ukazać uczniom obraz świata i ułatwić jego zrozumienie. Istota edukacji matematycznej prowadzi do stopniowego odkrywania i poznawania podstawowych pojęć, takich jak liczba czy działanie arytmetyczne. Proces ten oparty jest na intuicji matematycznej dziecka oraz jego strategiach myślenia. Nauczyciel zobowiązany jest zatem tak zaplanować zajęcia, aby wiedza matematyczna stopniowo układała się w logicznie powiązany system prowadzący od myślenia konkretno-obrazowego w kierunku myślenia pojęciowego. Pomaga w tym spiralny i liniowy układ treści nauczania, który również wpływa na doskonalenie procesów pamięciowych, rozwój aktywności poznawczej, zainteresowanie wykonywanymi czynnościami. W tym wieku dziecko interesuje się światem zewnętrznym, przemianami zachodzącymi w otoczeniu. Następuje rozkwit ekspresji, wzbogacanie umiejętności wyrażania własnych przeżyć przez twórczość i własne, aktywne działanie. Dziecko łatwiej zapamiętuje to, co przyciąga jego uwagę, a przestaje uważać i w konsekwencji niewiele zapamiętuje z tego, co jest dla niego nieatrakcyjne lub nużące. Dziecko, które chce się uczyć, uczy się efektywniej. (Włodarski,1972, s.17-18).

W pierwszym rozdziale przedstawione zostały psychospołeczne mechanizmy rozwoju dziecka w młodszym wieku szkolnym oraz zagadnienia związane z nauczaniem matematyki w klasach I - III. W rozdziale drugim przybliżono temat metrologii jako nauki o miarach. Rozdział trzeci poświęcony jest różnym miarom: długości, temperatury, czasu, płacenia i ważenia. W czwartym rozdziale zaprezentowane są różnorodne przykłady zadań związanych z nauką mierzenia na pierwszym etapie edukacyjnym.

Publikacja skierowana jest do wszystkich osób zainteresowanych poszerzeniem swojej wiedzy dotyczącej wybranych jednostek miar. Podane zostały przykłady zadań do wykorzystania w trakcie zajęć związanych z miarami,



które mogą stanowić inspirację w szczególności dla studentów, początkujących nauczycieli. Mając na uwadze rozwój umiejętności matematycznych, treści, które zostały zawarte w publikacji, oparte są w całości na założeniach podstawy programowej z dnia 14 lutego 2017 roku oraz kompetencjach kluczowych z dnia 22 maja 2018 roku.



CEL PUBLIKACJI

Celem niniejszej publikacji jest przybliżenie pojęć związanych z mierzaniem w klasach młodszych. Opracowanie omawia psychologiczne podstawy rozwoju dziecka, zawiera przykładowe ćwiczenia oraz elementy scenariuszy lekcji pokazowych.

Znajomość i umiejętność mierzenia są jednym z istotnych składowych opisu i rozumienia świata. Jest on bowiem poznawany dzięki pomiarom i opisywany za pomocą ich wyników. Poznawanie istoty mierzenia zaczyna się w dzieciństwie w domu rodzinnym i trwa przez całą szkolną edukację. Szczególnie ważny jest etap edukacji elementarnej. Tu bowiem powinno mieć miejsce przejście od wiedzy potocznej na temat mierzenia do wiedzy formalnej, od znajomości nazw jednostek miary do ich rozumienia i dostrzegania związków między nimi. Rozumienie sensu mierzenia i umiejętność dokonywania pomiarów, warunkuje sprawne funkcjonowanie człowieka od najmłodszych lat, najpierw w rzeczywistości szkolnej i pozaszkolnej, później w życiu zawodowym i prywatnym dorosłego.

Znaczące miejsce w podstawie programowej dla edukacji wczesnoszkolnej zajmują wiadomości i umiejętności praktyczne. Uczeń ma zdobyć nie tylko wiedzę teoretyczną, ale również umiejętności, które pozwolą mu na sprawne funkcjonowanie w dorosłym życiu.

Szkolne nauczanie matematyki wymaga od dzieci rozumowania i stosowania logiki. Ważne jest, aby dzieci były przygotowane emocjonalnie i potrafiły zdobyć się na wysiłek intelektualny w sytuacjach trudnych, pełnych napięć, nietypowych. Żeby się to udało, dorośli musi: - wiedzieć, co konkretnie należy i warto kształtować w dziecięcych umysłach, dążyć do zrozumienia tego, co dziecko robi i mówi. Potrzebna jest również pewna wiedza psychologiczna, systematyczne prowadzenie zajęć z dzieckiem, używanie odpowiednio dobranych pomocy do zajęć.



W edukacji matematycznej dzieci klas młodszych bardzo ważne są osobiste doświadczenia dziecka. Stanowią one fundament, z którego dziecko tworzy pojęcia i umiejętności. Jeżeli doświadczenia są właściwie dobrane, przyczyniają się do rozwoju myślenia i dziecięcej odporności. Wszystko zaczyna się zatem od doświadczeń. W ich trakcie dziecko musi mówić, manipulować, doświadczać. Nazywanie przedmiotów oraz wykonywanie czynności sprzyja koncentracji uwagi i pomaga dziecku dostrzegać to, co ważne. Ma ono czuć sens tego, co robi. Dziecięce wypowiedzi są także cenną wskazówką dla dorosłego: na ich podstawie można stwierdzić, czy dziecko rozumie w dobrym kierunku i czy uczy się tego, co powinno.



1. NAUCZANIE MATEMATYKI NA PIERWSZYM ETAPIE EDUKACJI SZKOLNEJ

1.1 Psychospołeczne mechanizmy rozwoju dziecka w młodszym wieku szkolnym

Kształcenie ogólne człowieka rozpoczyna się niemal od chwili jego przyjścia na świat i trwa do końca życia. Zmieniają się tylko jego źródła, metody, środki, formy, treści i organizacja. W domu rodzinnym źródłem bezpośrednim i najważniejszym są rodzice i rodzeństwo, w żłobku, przedszkolu – wychowawcy, rówieśnicy, w szkole – nauczyciele i koledzy. Stopniowo źródłem tym staje się sam wychowanek. Dzieje się to wówczas, gdy jednostka sama zaczyna świadomie pracować nad wzbogaceniem i kształtowaniem swojego umysłu.

W tym trwającym przez całe życie człowieka kształceniu i samokształceniu, szkoła zajmuje miejsce wyjątkowe. Jako instytucja społeczna powołana do realizacji zadań wychowawczych jest w szczególny sposób odpowiedzialna za poziom rozwoju umysłowego dzieci.

Współczesna szkoła powinna zapewnić zdobycie niezbędnej wiedzy o świecie, umożliwić uczniom rozwijanie zdolności i zainteresowań, wzbudzać chęć do samokształcenia, wpływać na rozwój uczuć moralnych i estetycznych, kształcić wolę i charakter jednostek.

Szkoła, wysuwając na plan pierwszy dziecko, musi sprostać stawianym jej wymaganiom: dostosować się do możliwości oraz potrzeb rozwijającego się człowieka.

Trafne wyodrębnienie okresów rozwojowych sprzyja racjonalnemu planowaniu procesu dydaktycznego, który dostosowany do możliwości fizycznych i psychicznych uczniów, będzie adekwatny do ich potrzeb i możliwości.

Szczególne zainteresowanie skupia się wokół piagetowskiej koncepcji faz rozwojowych. Jean Piaget wyróżnia trzy kolejne stadia rozwoju intelektualnego dzieci:



- stadium pierwsze to etap rozwoju inteligencji sensomotorycznej, trwającej od urodzenia do drugiego roku życia,
- stadium drugie wiąże się ze stopniowym rozwojem operacji konkretnych. Trwa do 11 roku życia. Piaget dzieli je na dwa podokresy. Pierwszy obejmuje wiek przedszkolny, gdzie czynności umysłowe dziecka polegają na poszukiwaniu związków między własnymi działaniami, a wyobrażeniami i pojęciami. Drugi podokres trwa od 7 do 11 roku życia. Jest to moment pojawienia się operacji odwracalnych o charakterze konkretnym. Polega to na wykonywaniu operacji odwrotnych do tych, które zostały wykonane,
- stadium trzecie znamionuje kształtowanie się operacji formalnych, które pojawiają się około 14 – 15 roku życia (Piaget 1966).

Teoria Piageta dotycząca rozwoju intelektu pozostaje w ścisłym związku z teoriami rozwoju innych sfer osobowości, które dotyczą życia emocjonalnego, postaw społeczno – moralnych, działalności praktycznej.

Biorąc pod uwagę wiek życia, wiek biologiczny, wiek psychiczny, poziom umysłowy, dojrzałość społeczną można wyodrębnić różne okresy życia: dzieciństwo, młodość, wiek dojrzały, starość.

W celu umiejscowienia młodszego wieku szkolnego na tle dzieciństwa i młodości zachodzi potrzeba przytoczenia podziału S. Baley'a i S. Szumana.

S. Baley wyodrębnił:

- pierwsze dzieciństwo – do końca 3 roku życia,
- drugie dzieciństwo – do końca 7 roku życia,
- trzecie dzieciństwo – do końca 13 roku życia (S. Baley, 1948).

S. Szuman podaje inne podziały:

- pierwsze dzieciństwo, gdzie wyodrębnił: niemowlęctwo (do 1 r.ż.), drugi rok życia, wiek przedszkolny,
- drugie dzieciństwo (od 7 do 14 r. ż.) – określał je mianem wieku chłopięcego lub szkoły powszechnej (S. Szuman, 1948).



Pójście dziecka do szkoły jest ważnym momentem w jego życiu. Kończy się czas beztrudnego dzieciństwa i zabawy. Mały człowiek zaczyna stopniowo wrastać w grupę rówieśniczą, przyjmować społeczny system wartości. Dochodzi do zmian między podstawowymi formami działalności: zabawą, nauką i pracą. Z chwilą przekroczenia progu szkoły, dziecko rozpoczyna systematyczną naukę pod kierunkiem nauczyciela. Musi ono jednak osiągnąć określony poziom rozwoju nazywany dojrzałością szkolną.

B. Wilgocka – Okoń określa dojrzałość szkolną jako osiągnięcie przez dziecko takiego stopnia rozwoju umysłowego, emocjonalnego, społecznego i fizycznego, jaki umożliwia mu udział w życiu szkolnym i opanowanie treści programowych w klasie pierwszej.

Kryteria dojrzałości szkolnej obejmują:

- a) Rozwój fizyczny tj. odpowiedni poziom zdrowotny, prawidłowe nawyki ruchowe, precyzyjne ruchy palców.
- b) Rozwój procesów poznawczych – rozwój myślenia i mowy, pamięci, wyobraźni, uwagi dowolnej, prawidłowe ujmowanie stosunków przestrzennych.
- c) Dojrzałość społeczną i emocjonalną – gwarantuje samodzielność, systematyczność, zdyscyplinowanie, poczucie obowiązku (B. Wilgocka – Okoń, 1973).

Okres młodszego wieku szkolnego jest niezmiernie ważny. Przygotowuje bowiem dziecko i jego organizm do okresu dorastania i dojrzewania.

Myślenie dzieci, będące jednym z głównych czynników orientacji w otoczeniu, w tym okresie zaczyna zdecydowanie wyzwalać się z więzów działalności praktycznej – zabawowej, stając się czynnością dowolną. Następuje nieoczekiwany wzrost możliwości poznawczych dzieci. Podstawą tego rozwoju jest wzmożona aktywność sensomotoryczna dziecka. Na początku nauki szkolnej dzieci kierują swoją uwagę w stronę konkretnych przedmiotów i zjawisk



z najbliższego otoczenia. Dopiero po 9 roku życia skupiają się na własnych czynnościach psychicznych i właściwościach osobowości.

W związku z tym proces nauczania – uczenia się w młodszym wieku szkolnym powinien bazować na procesach poznania bezpośredniego, a także na konkretnym i wyobraźniowym charakterze myślenia. Okres pierwszych lat nauczania charakteryzuje się dużym tempem rozwoju pamięci i takich jej cech jak: pojemność, trwałość, szybkość zapamiętywania. Głównym i najważniejszym procesem poznawczym jest myślenie, które zmienia się wraz z rozwojem dziecka. Następuje przejście od myślenia konkretnego do myślenia bazującego na wyobrażeniach.

Cały ten proces rozwoju dzieci jest podstawą skutecznej nauki szkolnej, który wywiera istotny wpływ na kształtowanie się osobowości dzieci.

Zdolności i uzdolnienia dzieci ujawniają się w tym wieku stopniowo, w zależności od ich aktywizowania w zabawie, pracy, nauce. Zadanie nauczyciela sprowadza się do trafnego wykrycia zdolności, do kierowania ich prawidłowym rozwojem.

W klasach młodszych kształtują się procesy społecznego przystosowania. Pojawiają się potrzeby samodzielności, działania na rzecz innych ludzi, budzą się uczucia przyjaźni i współzycia w grupie.

Młodszy wiek szkolny powinien być zatem etapem charakteryzującym się ogólną harmonią rozwoju, gromadzeniem sił i rezerw w organizmie do przejścia w trudny okres dojrzewania psychicznego i fizycznego. Edukacja wczesnoszkolna to swoiste preludium do osiągnięcia coraz wyższych szczebli kształcenia ogólnego. W tym okresie dziecko powinno opanować pewien zasób wiadomości i umiejętności, który określa program nauczania dla klas I – III, aby mogły one realizować cele i zadania klas wyższych.



1.2 Nauczanie matematyki w klasach I - III

Edukację matematyczną dzieci trzeba rozumieć szeroko. Musi ona być połączona z intensywnym rozwojem myślenia, z kształtowaniem odporności emocjonalnej oraz ćwiczeniem pewnych umiejętności matematycznych. Większość dorosłych uważa, że dobrym sposobem uczenia jest forma wykładu: wyjaśnianie, tłumaczenie i opowiadanie o tym, co jest ważne i potrzebne. Sadzą dziecko przed sobą i uczą je przy pomocy słów. Tymczasem w edukacji matematycznej dzieci najważniejsze są ich osobiste doświadczenia, manipulowanie, działanie. Stanowią one budulec, z którego dziecko tworzy pojęcia i umiejętności. Jeżeli doświadczenia te są odpowiednio dobrane, przyczyniają się również do rozwoju myślenia i hartowania dziecięcej odporności.

Wszystko zaczyna się, więc od doświadczeń, w trakcie których dziecko powinno się wypowiadać. Nazywanie przedmiotów oraz wykonywanych czynności sprzyja koncentracji uwagi i pomaga dziecku dostrzegać to, co ważne. Dziecięce wypowiedzi są więc cenną wskazówką dla dorosłego. Pierwsze lata życia dziecka decydują o jego rozwoju i dalszych losach. Wówczas kształtują się jego możliwości intelektualne i rozwija się większość wrodzonych predyspozycji, w tym również zdolność uczenia się. Działania edukacyjne, oddziaływania wychowawcze, stymulowanie rozwoju intelektualnego oraz społecznego dziecka przynoszą najlepsze rezultaty właśnie w okresie wczesnoszkolnym. Umiejętności, które dzieci opanują w tym czasie, zaprocentują lepszymi wynikami w dalszej nauce szkolnej.

Edukację matematyczną dzieci trzeba zatem rozumieć szeroko. Musi ona być połączona z:

- rozwojem myślenia,
- kształtowaniem emocji,
- ćwiczeniem umiejętności matematycznych.



W edukacji matematycznej na I etapie edukacyjnym najważniejsze są osobiste doświadczenia, które stanowią budulec do tworzenia pojęć i umiejętności.

Aby dobrze zrozumieć i przyswoić zagadnienia matematyczne, potrzebna jest dojrzałość psychiczna, na którą składają się następujące elementy:

- właściwy poziom rozumowania operacyjnego,
- świadomość poprawnego liczenia, przeliczania,
- odpowiedni poziom odporności emocjonalnej w sytuacjach trudnych,
- dobra sprawność manualna,
- percepcja spostrzegania,
- koordynacja wzrokowo – ruchowa.

Zajęcia matematyczne, aby były efektywne, muszą być ponadto wypełnione zabawami, ciekawymi zadaniami, grami. Poprzez właściwie zorganizowaną zabawę, która dostarcza wiele radości i przyjemności, możemy wychodzić naprzeciw zainteresowaniom dzieci. Zajęcia należy prowadzić przy pomocy specjalnie dobranych środków dydaktycznych, np.: klocki, patyczki, ziarna fasoli i grochu, kasztany, guziki, kostki do gry, miarka krawiecka itp. Pierwsze umiejętności matematyczne dziecko musi odkryć samo, zaś zadaniem dorosłego jest stworzyć mu sprzyjające warunki. Należy jednak pamiętać, aby stopień trudności był dostosowany do możliwości i wieku dziecka.

Dominującymi metodami w kształtowaniu pojęć matematycznych powinny być metody czynne, wśród których warto wyróżnić:

- metodę samodzielnych doświadczeń - dziecko samodzielnie podejmuje działalność. Dziecko kieruje swoim postępowaniem i wywołuje to jego satysfakcję i rozwija aktywność umysłową. Poprzez takie działanie unaocznia ono sobie, w sposób jasny i zrozumiały to, co nie zawsze mogłoby przyswoić przez wyjaśnianie i wykład dorosłego,



- metodę zadań stawianych dzieciom przez nauczyciela - metoda zadań stawianych do rozwiązania jest głównym sposobem uczenia się matematyki. Rozwiązywanie zadania to pokonywanie trudności. Ważne jest przygotowanie dzieci do pokonywania tych trudności tak, aby potrafiły w miarę możliwości pokonywać je samodzielnie i z zaangażowaniem własnej pomysłowości. Tylko wtedy rozwiązanie zadania kojarzy dziecko z odczuciem swych możliwości intelektualnych, z samorealizacją i czerpaniem radości z wysiłku intelektualnego,
- metodę ćwiczeń, która prowadzi do utrwalania pojęć i umiejętności - dzięki niej dzieci wielokrotnie powtarzają odpowiednie czynności, co prowadzi do utrwalenia pojęć i umiejętności.

Obok wymienionych metod, w pracy nad kształtowaniem pojęć matematycznych stosowane są również metody słowne i oglądowe. Metody słowne wspomagają metody czynnościowe. W procesie rozwijania pojęć matematycznych istotne jest również kształtowanie języka dziecka. Z metod oglądowych ważny jest pokaz i obserwacja, która może stanowić punkt wyjścia w działalności poznawczej dziecka i wyzwalać jego aktywność własną. Nauczyciel musi zdawać sobie sprawę z faktu, że nie wystarczy precyzyjnie określić czynności intelektualne i zamienić je na język czynności konkretnych. Musi również dobrać zestaw odpowiednich ćwiczeń. Kierując tokiem zajęć dydaktycznych, powinien kontrolować przebieg poszczególnych czynności i korygować błędy popełniane przez dzieci. Nauczyciel kieruje ich poczynaniami i zachęca do znajdowania innych możliwych rozwiązań. Istotną rolę w czynnościowym nauczaniu matematyki odgrywa werbalizacja procesu poznania. Podnosi ona poziom czynności poznawczych, ukierunkowuje i utrwala je. Ważnym warunkiem właściwego przebiegu procesu kształtowania pojęć matematycznych jest również odpowiedni układ metod nauczania - uczenia się. Układ ten powinien uwzględniać nie tylko strukturę logiczną treści nauczania, wiek dzieci i ich zainteresowania. Musi również obejmować poziom poznawczy i stopień



gotowości intelektualnej i psychicznej do podjęcia proponowanej przez nauczyciela pracy. Dziecko uczy się w toku działania na rzeczywistych przedmiotach lub na ich symbolicznym zastępnikach, którym odpowiadają wyobrażenia.

Matematyka jako abstrakcyjna nauka od zawsze sprawiała uczniom trudności. Podejmowano różne próby ich przewyżnienia. W historii dydaktyki matematyki pojawiły się kolejne „rewolucyjne” koncepcje jej uczenia, lecz stosowanie ich nie przyczyniło się do wyeliminowania wszystkich trudności lub osiągnięcia sukcesów. Śledząc historyczny rozwój matematyki, jako dyscypliny naukowej, zauważyć można, że motorem jej rozwoju najczęściej były sytuacje praktyczne. Konstruktoryzm jako koncepcja uczenia się matematyki pojawił się w XX wieku wraz z rozwojem progresywizmu i związanego z nim ruchu Nowego Wychowania. Zmianie uległo wówczas podejście do edukacji. Zamiast nauczyciela na pierwszym planie postawiono ucznia, jego potrzeby i zainteresowania. Nacisk położony został na proces uczenia się a nie nauczania. W związku z tym szczególnego znaczenia nabrało organizowanie środowiska sprzyjającego uczeniu się oraz rozbudzanie aktywności ucznia. Do głównych przedstawicieli konstruktoryzmu zalicza się między innymi Jeana Piageta, Lwa S. Wygotskiego i Jerome Brunera. Na etapie edukacji wczesnoszkolnej ten praktyczny aspekt pojęć matematycznych powinien być mocno eksponowany, tak by szkolna matematyka nie była oderwana od rzeczywistości, nie była jedynie czystym wytworem umysłu. Nie można uczyć matematyki w izolacji i w oderwaniu od rzeczywistości. Istotne jest, by w wyniku koordynacji wykonywanych czynności dziecko mogło wykryć nowe związki, które nie są zależne od przedmiotów, lecz są wynikiem tych czynności (por. Szemińska, 1981: 132). Z uczeniem się matematyki jest tak, jak to zostało trafnie ujęte w starej chińskiej maksymie: „Słyszę, zapominam. Widzę, zapamiętuję. Robię sam, rozumiem”. Mimo że każdy uczeń sam musi zdobyć swoją wiedzę, to proces jej konstruowania lepiej przebiega we współpracy z innymi uczestnikami tego procesu: zarówno z kolegami, jak



i z nauczycielem. Wymiana doświadczeń i korygowanie własnych schematów w konfrontacji z innymi wspomaga uczenie się.

Polska szkoła stara się podążać za współczesnymi trendami w dydaktyce. Stawia na indywidualizm, współpracę, rozbudzanie aktywności ucznia. Przejawia się to w dokonaniu zmian w podstawie programowej kształcenia ogólnego.

Nauka matematyki w młodszych klasach szkoły podstawowej to fundament, który wspiera sukcesy w następnych latach. W obowiązującej podstawie programowej wymagania wobec uczniów klas I zostały sformułowane osobno. Celem była ochrona dzieci przed potencjalnie zawyżonymi wymaganiami. Praca w pierwszym roku edukacji powinna koncentrować się na wspomaganie dzieci w osiągnięciu pełnej dojrzałości szkolnej, czyli możliwości uczenia się w warunkach klasowo - lekcyjnych.

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej jasno określa wymagania dotyczące wiedzy i umiejętności w zakresie pomiarów w edukacji wczesnoszkolnej na lekcjach matematyki. Duży nacisk położono na działalność praktyczną dziecka. Podstawa programowa mówi:

1) Uczeń kończący klasę I w zakresie pomiaru:

- a) długości: mierzy długość, posługując się np. linijką; porównuje długości obiektów,
- b) ciężaru: potrafi ważyć przedmioty; różnicuje przedmioty cięższe, lżejsze; wie, że towar w sklepie jest pakowany według wagi,
- c) płynów: odmierza płyny kubkiem i miarką litrową.

2) Uczeń kończący klasę III:

- a) mierzy i zapisuje wynik pomiaru długości, szerokości i wysokości przedmiotów oraz odległości; posługuje się jednostkami: milimetr, centymetr, metr; wykonuje łatwe obliczenia dotyczące tych miar (bez zamiany jednostek i wyrażeń dwumianowanych w obliczeniach



- formalnych); używa pojęcia kilometr w sytuacjach życiowych, np. jechaliśmy autobusem 27 kilometrów (bez zamiany na metry),
- b) waży przedmioty, używając określeń: kilometr, pół kilometra, dekagram, gram; wykonuje łatwe obliczenia, używając tych miar (bez zamiany jednostek i bez wyrażeń dwumianowanych w obliczeniach formalnych),
- c) odmierza płyny różnymi miarkami; używa określeń: litr, pół litra, ćwierć litra.

Źródło: Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej z dnia 14 lutego 2017.



2. METROLOGIA

Słowo metrologia wywodzi się z języka greckiego. Zbudowane jest z dwóch członów $\mu\epsilon\tau\rho\omicron\nu$ (metron) i $\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$ (logos). Pierwszy z nich określa miarę, drugi zaś naukę, a więc ich połączenie oznacza właśnie naukę o mierzeniu.

W szerokim znaczeniu metrologia jest nauką obejmującą teorię jednostek miar i sposoby ich odtwarzania, metody pomiarów i sposoby ich wykonywania, narzędzia pomiarowe i ich własności oraz praktyczne wykorzystanie, dokładność i błędy pomiarów itp. zagadnienia (por. Rakowiecki, 1972: 5).

Metrologia zapewnia poprawność pomiarów w różnych dziedzinach nauki, technice i gospodarce.

2.1 Zastosowania i jednostki miar w metrologii

Wyróżnia się metrologię:

- ogólną - zajmuje się zagadnieniami występującymi we wszystkich metrologiach stosowanych,
- teoretyczną - obejmuje teoretyczne zagadnienia pomiarowe, np. teorię błędów pomiaru,
- normatywną (dotyczącą uregulowań prawnych) - zwana też prawną, to zagadnienia prawne,
- jednostek miar, zasady i metody pomiarów oraz sprawdzania i legalizacji narzędzi pomiarowych,
- stosowaną (dotyczącą pomiarów jednej wielkości, np. długości czy temperatury) - obejmuje specjalistyczne zagadnienia pomiarowe dotyczące jednej wielkości. (por. Malinowski, 1974: 12).

Podstawą metrologii są jednostki miar. Najpowszechniej używanym układem w skali światowej jest Międzynarodowy Układ Jednostek Miar (SI), zwany krótko układem SI. Do podstawowych wielkości mierzalnych w tym układzie należą: długość, masa, czas, prąd elektryczny, temperatura, światłość,



liczność materii, a ich podstawowymi jednostkami są odpowiednio: metr (m), kilogram (kg), sekunda (s), amper (A), kelwin (K), kandela (cd), mol (mol).

Wszystkie jednostki podstawowe zaprezentowane zostały w tabeli 1.

Tabela 1. Wielkości podstawowe i ich jednostki w układzie SI

Jednostki podstawowe układu SI		
Nazwa wielkości	nazwa jednostki	skrót literowy
długość	metr	m
masa	kilogram	kg
czas	sekunda	s
natężenie prądu	amper	A
temperatura	kelwin	K
ilość substancji	mol	mol
światłość źródła światła	kandela	cd

Źródło: [Jednostki podstawowe układu SI](#)

2.2 Rys historyczny pomiarów metrologicznych

2.2.1 Historia mierzenia długości

„Im bardziej rozszerza się nasza wiedza, tym więcej pomiarów jesteśmy zmuszeni dokonywać we wszystkich dziedzinach życia (...). Mierzenie stało się tak



nieodłączną częścią życia ludzkiego, że już sobie nawet nie uświadamiamy, w jakim stopniu nasze życie stanowi ciąg obróbki wyników najrozmaitszych pomiarów” (Padelt, 1977: 11–12).

Człowiek zawsze dążył do tego, by wiedzieć, ile czegoś jest – wtedy liczył. Gdy chciał wiedzieć, jak duże coś jest – wtedy mierzył (wykonywał czynność pomiaru). Liczyć można, np. kamyki, drzewa, muszelki, zwierzęta, osoby i inne elementy. Mierzyć można wielkości ciągłe, takie jak długość, pole, objętość, masa, czas i temperatura. Istotą mierzenia – czynności pomiaru – jest wybór jednostki pomiaru zależnej od tego, co mamy mierzyć, ile razy wybrana jednostka mieści się w mierzonej wielkości bądź, ile jednostek wypełnia mierzona wielkość. Innymi słowy zmierzyć jakąś wielkość to znaczy ustalić jej liczbowy stosunek do innej wielkości tego samego rodzaju przyjętej za jednostkę. Wynik pomiaru, czyli miara, jest liczbą w aspekcie miarowym. Taka liczba jest zależna od jednostki i nie musi być całkowita.

W historii ludzkości prawie u wszystkich ludów jednostki miary długości oparte były na wymiarach ludzi lub jakiegoś konkretnego i ważnego człowieka. Człowiek więc był wzorcem/miarą innych obiektów. Ponieważ proporcje ciała różniły się, więc identycznie nazywane miary także się różniły. Prawie u wszystkich ludów pojawiały się stopy lub kroki, jako miary długości odcinków drogi, zaś do mierzenia, np. sztuki sukna czy innej tkaniny na ubrania, używano łokci. Łokciem nazywano odległość od stawu łokciowego do czubka wyprostowanego środkowego palca. Do pomiarów długości używano także piędzy, czyli odległości między końcem kciuka a końcem małego palca rozpostartej dłoni człowieka, palca, a właściwie jego szerokości oraz cala, który był szerokością kciuka. W pomiarach długości stopy, palce i ręce odegrały kluczową rolę. Ponadto starożytni doskonale poznali proporcje ciała ludzkiego. Wiedzieli, że długość ciała człowieka równa jest czterem łokciami i sześciu stopom (por. Padelt, 1977: 63).



Ludzie, by ułatwić sobie pomiary, bazując na wymiarach ciała ludzkiego, konstruowali różne przymiary (linijki). Często były to odpowiednio przycięte łodygi trzciny, papirusu, linki lub pręty. Później tworzone metalowe wzorce przymiarów. Ze względu na rozwój handlu pojawiła się potrzeba dokonywania dokładnych pomiarów. Ludzie zaczęli więc opracowywać coraz lepsze sposoby pomiaru i konstruować doskonalsze przyrządy pomiarowe, ale i tak mierzenie w dawnych czasach było wielką sztuką.

Obecnie jest ono dostępne każdemu i, co ważniejsze, jest elementem nauki nieodzownej dla rozwoju cywilizacji i postępu techniki. Różnorodne pomiary towarzyszą człowiekowi od chwili jego urodzenia i wypełniają całe jego życie, choć nie zawsze zdaje on sobie sprawę z ich mnogości. Wszystkie odkrycia naukowe, rozwój nauki i techniki są możliwe jedynie wtedy, gdy posiadamy rzetelne informacje o otaczającym nas świecie, rzeczywistości, w której żyjemy. Takie informacje są wynikiem badań i pomiarów. Nie byłoby żadnego wynalazku bez licznych eksperymentów i żmudnej pracy pomiarowej. Pomiar jest podstawą wszelkich badań naukowych. Dzięki pomiarom możliwe jest opisywanie językiem matematyki różnorodnych obiektów i zjawisk świata realnego.

Mało kto zauważa wyjątkowe prawidłowości w tworzeniu nazw jednostek miar. Np. jednostki długości tworzymy, wychodząc od jednostki podstawowej, jaką jest metr (w skrócie m). Jednostki mniejsze od metra tworzymy, poprzedzając nazwę metra odpowiednim przedrostkiem.

Mamy zatem:

decymetr, czyli jedna dziesiąta część metra ($1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m}$),

centymetr, czyli jedna setna część metra ($1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$),

milimetr, czyli jedna tysięczna część metra ($1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m}$),

mikrometr, czyli jedna milionowa część metra ($1 \mu\text{m} = 0,000001 \text{ m}$) itd.

Jednostki większe od metra, buduje się analogicznie, np.

dekametr, czyli dziesięć razy więcej niż metr ($1 \text{ dam} = 10 \text{ m}$),

hektometr, czyli sto razy więcej niż metr ($1 \text{ hm} = 100 \text{ m}$),

kilometr, czyli tysiąc razy więcej niż metr ($1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$) itd.



Tabela 2. Jednostki długości

jednostka	skrót	wartość	
1 eksametr	1 Em	1000000000000000000 m	10^{18} m
1 petametr	1 Pm	10000000000000000 m	10^{15} m
1 terametr	1 Tm	10000000000000 m	10^{12} m
1 gigametr	1 Gm	1000000000 m	10^9 m
1 megametr	1 Mm	1000000 m	10^6 m
1 kilometr	1 km	1000 m	10^3 m
1 hektometr	1 hm	100 m	10^2 m
1 metr	1 m	1 m	10^0 m
1 decymetr	1 dm	0,1 m	10^{-1} m
1 centymetr	1 cm	0,01 m	10^{-2} m
1 milimetr	1 mm	0,001 m	10^{-3} m
1 mikrometr	1 μ m	0,000001 m	10^{-6} m
1 nanometr	1 nm	0,000000001 m	10^{-9} m
1 pikometr	1 pm	0,000000000001 m	10^{-12} m
1 femtometr	1 fm	0,000000000000001 m	10^{-15} m
1 attometr	1 am	0,00000000000000001 m	10^{-18} m

Źródło: [Jednostki długości](#)

Kształtowanie pojęcia długości opiera się na rozumieniu sensu jej mierzenia i jednostek używanych w takim pomiarze. Niezbędna jest również umiejętność prawidłowego posługiwania się przyrządami pomiarowymi, np. linijką lub taśmą mierniczą.

2.2.2 Historia mierzenia temperatury

Pomiarami temperatury i powiązanych z nią wielkości zajmuje się termometria, która jest dziedziną metrologii. Temperatura jest wielkością



fizyczną będącą miarą stanu cieplnego danego ciała. Jeśli zetkniemy dwa ciała o tej samej temperaturze, to między nimi nie ma wymiany ciepła.

Gdy temperatury zetkniętych ciał są różne, to ciało o wyższej temperaturze przekazuje ciepło ciału o temperaturze niższej, aż do wyrównania się temperatury obu ciał.

W pomiarach temperatury wykorzystuje się zmiany pewnych parametrów ciał pod wpływem temperatury. Wszystkie ciała fizyczne rozszerzają się podczas ogrzewania i to zjawisko jest wykorzystywane w termometrach. Za wynalazcę termometru uważa się G. D. Fahrenheita, który w 1709 roku skonstruował termometr alkoholowy, a w 1714 – rtęciowy” (Nowa encyklopedia powszechna t. 6, 1996: 368).

2.2.3 Historia pomiaru czasu

Czas jest pojęciem abstrakcyjnym, nie możemy go ani zobaczyć, ani dotknąć. W życiu codziennym czas służy do chronologicznego uszeregowania zdarzeń. Może być rozumiany jako: chwila, okres, trwanie. Czynności, które się dzieją w danym momencie, są nieodwracalne. Nie można zatrzymać czasu, odzyskać chwili, która się zdarzyła w przeszłości. Mimo tego, że czas zawsze płynie w takim samym tempie, każda istota ludzka przeżywa inaczej jego upływ. Od zarania dziejów ludzie dostrzegali upływ czasu, obserwując na niebie pozorny ruch Słońca i Księżycy. Na podstawie wschodów i zachodów Słońca wyodrębniali dzień i noc. Potem dokonali podziału dnia na mniejsze odcinki czasu. Pomocny w tym okazał się cień rzucany przez wbity w ziemię patyk, zwany gnomonem. Zauważono bowiem, że cień rzucany przez taki patyk zmienia swoją długość i położenie wraz ze zmianą położenia Słońca. O wschodzie Słońca cień jest długi i wraz z upływem czasu (wznoszeniem się Słońca na nieboskłonie) skraca się, przyjmując najmniejszy wymiar w samo południe, by ponownie stopniowo się wydłużać, aż do zachodu Słońca. Podział powierzchni wokół gnomonu na równe części – „godziny” – był krokiem w kierunku konstruowania pierwszych zegarów słonecznych. Zegarami słonecznymi posługiwano się w Egipcie, Mezopotamii



i innych krajach starożytnych. Znali je też Inkowie, Aztekowie i Chińczycy. Konstruowano nawet kieszonkowe zegary słoneczne. Użyteczność zegarów słonecznych była jednak ograniczona, bo nie działały ani w nocy, ani w pochmurny dzień. Jednakże ze względu na ich walory estetyczne umieszczano je na murach budynków, ratuszów, wież, w parkach i ogrodach. Ze względu na ograniczony zakres działania zegarów słonecznych (nie miały one zastosowania w pochmurne dni i w nocy) zaczęto poszukiwać innych sposobów mierzenia czasu. Konstruowano coraz doskonalsze zegary. Były to zegary wodne, ogniowe i akustyczno-ogniowe w tym świecowe, piaskowe, mechaniczne. Kolejnym rodzajem zegarów były zegary sprężynowe. Najnowocześniejsze to zegary kwarcowe, molekularne i atomowe.

Początkowo ludziom wystarczał podział doby na godziny. Wraz ze wzrostem dokładności wskazań nowszych i lepszych zegarów, wprowadzano coraz dokładniejsze podziały doby. Początkowo każdą godzinę dzielono na 60 minut, a następnie każdą minutę na 60 sekund.

Pozorny ruch Słońca wokół Ziemi i zegar słoneczny były także, oprócz ustalania godzin, podstawą wyznaczenia liczby dni w roku. Była to liczba dni upływających od chwili, w której zaobserwowano najkrótszą długość cienia, do chwili powrotu tej samej długości cienia. To spostrzeżenie zapoczątkowało tworzenie kalendarzy, czyli narzędzi do rachuby lat. Ludzie liczyli lata znacznie wcześniej niż wprowadzono słowo „kalendarz”. Wywodzi się ono z łacińskiego określenia: „calendae”, znaczącego tyle co pierwszy dzień każdego miesiąca. W mierzeniu długich odcinków czasu potrzebne są jednostki większe niż rok. Są nimi dekada (10 lat), wiek (stulecie) oraz tysiąclecie. Czas rozumiany jest jako data albo długość odcinka czasu między pewnymi zdarzeniami lub czas trwania pewnego zdarzenia. Większe przedziały czasu najczęściej obliczamy jako różnicę dwóch wskazań zegara. Do pomiaru krótkich odcinków czasu używa się stoperów. Można na nich odczytywać nawet dziesiąte czy setne części sekundy.



Tabela 3. Jednostki czasu

JEDNOSTKA CZASU	SKRÓT
1 tysiąclecie	1000 lat
1 wiek	100 lat
1 dekad	10 lat
1 rok	365 dni
Rok zwykły	365 dni
Rok przestępny	366 dni
1 miesiąc	28 - 31 dni
1 tydzień	7 dni
1 doba (dzień)	24 godziny
1 godzina	60 minut
1 minuta	60 sekund
1 sekunda	



1 milisekunda	0,001 s
1 mikrosekunda	0,000001 s
1 nanosekunda	0,000000001 s
1 pikosekunda	0,000000000001 s
1 femtosekunda	0,000000000000001 s
1 attosekunda	0,000000000000000001 s

Źródło: [Jednostki czasu](#)

2.2.4 Historia ważenia

Wagi są tak stare, jak stary jest handel. Używane były już 5000–7000 lat temu do ustalania ilości towaru. Wynalezienie wagi przypisuje się Egipcjanom. Prototypem wagi było najprawdopodobniej używane przez tragarzy nosidło w postaci drewnianej belki umieszczonej na barkach, na końcach której przymocowywano dźwigany towar. Pierwsze odważniki – jednostki masy – opierały się na naturalnych obiektach przyrodniczych. Ich wzorcami były ziarna jęczmienia, prosa lub pszenicy. Jednak dla większości towarów handlowych jednostki te były mało praktyczne. Z czasem zaczęto stosować odważniki w kształcie kul. Były to kule kamienne lub metalowe. W XVIII wieku pojawiły się wagi sprężynowe, w których ciężar ważonego ciała zawieszono na haku połączonym ze sprężyną odkształcającą tę sprężynę: sprężyna wyciągała się i wskazywała na podziałce, ile waży towar. W tej wadze także nie było odważników. Rozwój elektroniki w drugiej połowie wieku XX spowodował, jak już wspomniano, rewolucyjne zmiany w budowie i zasadzie działania wag. Wagi



mechaniczne zostały zastąpione tańszymi i wygodniejszymi w użyciu wagami elektronicznymi. Najdokładniejsze są wagi laboratoryjne. Różnią się one konstrukcją, poziomem, dokładności pomiaru i nośnością. Wagi różnią się przeznaczeniem i dokładnością. W zależności od przeznaczenia wyróżniamy wagi:

- kuchenne (do pomiaru masy z uwzględnieniem masy opakowania),
- sklepowe (ich wersje elektroniczne obliczają też koszt ważonego towaru i są sprzężone z kasą fiskalną, podlegają kontroli prawnej),
- sprężynowe (do ważenia walizek lub ryb),
- samochodowe (montowane w jezdni, do ważenia pojazdów),
- laboratoryjne,
- przemysłowe (używane przy pomiarze produktów masowych),
- osobowe (do kontroli wagi ludzi).

Źródło: wikipedia.org/Waga

W fizyce traktuje się masę jako miarę ilości substancji, z której złożone jest dane ciało. Ciężar ciała $P=mg$ jest siłą, z jaką Ziemia przyciąga to ciało. Ciężar ten nie jest jednakowy we wszystkich punktach kuli ziemskiej. Ciężary ciał, a tym samym ich masy, porównujemy za pomocą „wagi szalkowej. Podstawowym elementem wagi jest dźwignia dwustronna o ramionach jednakowej długości. Dzięki odpowiedniej konstrukcji wagi dźwignia zajmuje położenie poziome, jeżeli na jej końce działają równe i równoległe siły skierowane pionowo w dół. Za pomocą wagi szalkowej porównujemy ciężar badanego ciała z ciężarem ciał wzorcowych – odważników. Mimo że waga szalkowa porównuje ciężary, za pomocą takiej wagi nie można bez dodatkowych informacji wyznaczyć ciężaru ciała.

Podstawową jednostką masy jest kilogram, a jak sama nazwa kilogram wskazuje, to nic innego tylko tysiąc gramów. Zgodnie więc z zasadami nazwą wyjściową (jakby podstawową) jednostki masy jest w istocie gram. Zatem inne, powszechnie używane nazwy wtórne jednostek mniejszych od grama to:



miligram, czyli jedna tysięczna część grama ($1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g}$),

mikrogram, czyli jedna milionowa część grama ($1 \text{ }\mu\text{g} = 0,000001 \text{ g}$) itd.

Większe jednostki od grama to:

dekagram, czyli dziesięć razy więcej niż gram ($1 \text{ dag} = 10 \text{ g}$),

hektogram, czyli sto razy więcej niż gram ($1 \text{ hg} = 100 \text{ g}$),

kilogram, czyli tysiąc razy więcej niż gram ($1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$).

Jednostki masy

Jednostki masy podaje się w:	Jak mają się jednostki do siebie	
▪ 1 mg (miligram)	1kg=1000g	1g=0,001kg
▪ 1 g (gram)	1kg=100dag	1dag=0,01kg
▪ 1dag (dekagram)	1dag=10g	1g=0,1dag
▪ 1 kg (kilogram)	1t=1000kg	1kg=0,001t
▪ 1 t (tona)	1g=1000mg	1mg=0,001g

Naucz się tego 

Ilustracja 1. Jednostki masy; źródło: [Jednostki masy](#)

2.2.5 Historia płacenia

Ksenofont i Arystoteles, tworząc i rozpowszechniając oikonomos, czyli w uproszczeniu „sztukę zarządzania gospodarstwem domowym”, znali już pieniądz. Pieniądz od swojego powstania był instrumentem edukacji ekonomicznej społeczeństwa, a właściwie samoedukacji, czyli uczenia siebie myślenia ekonomicznego.



Ważne dla rozwoju ekonomicznego dziecka jest rozumienie przez nie tego, czym jest pieniądz i jak się nim posługiwać. Rozumienie wartości pieniądza w systemie monetarnym i powiązana z tym sprawność w zakresie obliczeń pieniężnych dokonywanych w odniesieniu do kupna i sprzedaży oraz umiejętność gospodarowania pieniędzmi,

Wiedza dziecka dotycząca pieniądza, jego podejście do pieniądza, rozumienie pełnionych przez niego funkcji w życiu codziennym, poziom umiejętności praktycznego posługiwania się pieniędzmi, wyznaczane są przez prawidłowości rozwoju umysłowego oraz ekonomicznego dziecka (Kupisiewicz, 2004a, 2004b, 2014, s. 203–215; 2009). Ponadto istotną rolę odgrywają tutaj czynniki zewnętrzne, takie jak: środowisko społeczno-ekonomiczne, warunki kulturowe, osobiste doświadczenia z pieniędzmi, nauczanie zjawisk ekonomicznych, zachowania ekonomiczne rodziców, a także propagowany przez nich styl wychowania ekonomicznego w rodzinie, poziom wykształcenia oraz wykonywany przez nich zawód (Wąsowicz-Kiryło, 2008, s. 50, za: Furnham, Argyle, 2000; Kupisiewicz, 2004a, s. 29; Goszczyńska, Kołodziej, 2012, s. 99; Whitebread, Bingham, 2013).



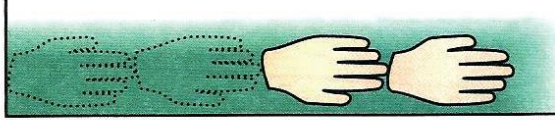
3. MIERZENIE RÓŻNYMI MIARAMI - PRZYKŁADY DOBRYCH PRAKTYK

3.1 Miary długości - ćwiczenia praktyczne

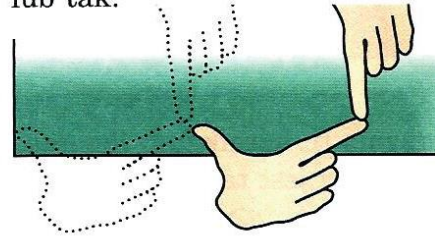
Proces kształtowania pojęcia miary, umiejętności mierzenia i kształtowania pojęcia obwodu figury rozpocząć należy od odpowiedniego zmotywowania dzieci. Czasami wystarczy proste pytanie: Kto z was jest najwyższy/najniższy? To skłania do porównywania wymiarów własnego ciała z ciałem rówieśników, ewentualnie rodziców i innych dorosłych. Tu wystarczy stanąć obok siebie. Warto pozwolić dzieciom na samodzielne poszukiwanie rozwiązania problemu bez użycia gotowej miarki (może sznurkiem, może paskiem do spodni, zeszytem, piórnikiem). Zainteresowanie wymiarami własnego ciała mogłoby być punktem wyjścia do porównywania długości (wymiarów) różnych obiektów przez ich bezpośrednie przyłożenie do siebie i sprawdzenie, który z nich jest dłuższy, krótszy (wyższy, niższy, szerszy, węższy itp.). Następnie przechodzimy do porównywania wymiarów w sposób pośredni, za pomocą trzeciego przedmiotu. Np. wysokości dwóch szafek znacznie od siebie oddalonych możemy porównać, używając kija jako elementu pośredniego. Kolejnym etapem jest mierzenie różnych obiektów własnym ciałem np. Zmierz krokami długość sali. Zmierz dłońmi długość ławki. Zmierz stopami, krokami odległość między ławkami. Uczniowie podają wyniki tych pomiarów i zauważają, że są różne. Nauczyciel stawia zatem pytanie problemowe: Dlaczego wyniki są różne? Uczniowie samodzielnie dochodzą do wniosków, że spowodowane to jest ich wzrostem, długością stawianych kroków, wielkością dłoni. W takich zadaniach dziecko ma okazję wykonywać pomiar poprzez wielokrotne odkładanie tej samej jednostki.



Spróbuj zmierzyć wymiary stolików jeszcze inaczej, na przykład tak:



lub tak:



Zmierz długość i szerokość stolika za pomocą ołówka.

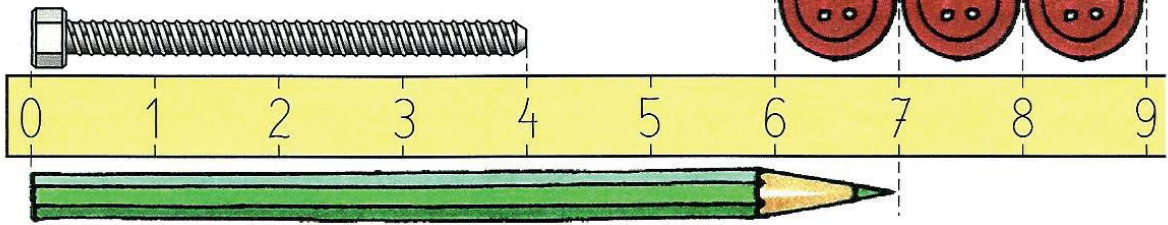


Ilustracja 2. ZAŁĄCZNIK - mierzenie dłonią i kredką; źródło: Semadeni (2001: 23)

Następnie możemy w mierzeniu posłużyć się np. klocek, kredką czy ołówkiem. Tu również pomiaru dokonujemy przez wielokrotne odkładanie wybranej jednostki. Usprawnieniem takiego sposobu mierzenia jest użycie wielu identycznych jednostek i ich jednoczesne przyłożenie (jedna za drugą) do mierzonego obiektu. Jest to jednocześnie wprowadzenie w sens posługiwania się linijką i pomiaru za jej pomocą. Warto przy tym, aby dzieci samodzielnie konstruowały „linijki”, np. „zakrętkowe”, „klockowe” i inne. Przy pomiarach taką linijką zwracamy uwagę na liczbę jednostek mieszczących się w mierzonej wielkości. Na tym etapie konieczne jest przeliczenie tych jednostek. By usprawnić czynność pomiaru i nie zliczać każdorazowo jednostek, warto odwzorować taką „linijkę” na pasku papieru zaznaczając kreskami kolejne jednostki i zapisując przy nich odpowiednie liczby. Ciąg tych liczb uzupełniamy na początku liczbą zero oznaczającą początek linijki. Tak skonstruowana miarka umożliwi rozumienie znajdujących się na niej liczb. Dziecku z takimi doświadczeniami nawet nie przyjdzie do głowy, by mierząc, przykładać linijkę w punkcie jeden (jak to często niepoprawnie czynią dzieci) zamiast w zerze.



To jest linijka „guzikowa”. Odstępy między kreskami na linijce są takie jak szerokość guzika.



Śruba jest tak długa jak guziki.

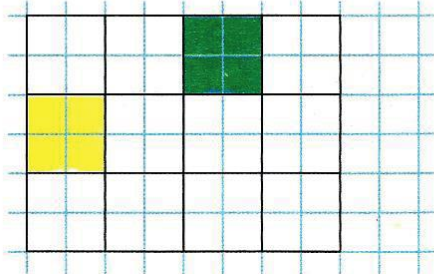
Kredka jest tak długa jak guzików.

Ilustracja 3. ZAŁĄCZNIK - linijka „guzikowa”; źródło: Semadeni (2001: 26)

Jeśli dziecko umie posługiwać się skonstruowaną przez siebie linijką, można już zapoznać je z pojęciem centymetra i wskazać jego realistyczne modele, jak np. długość boku dużej kratki w zeszytcie, i rozpocząć mierzenie z użyciem klasycznej linijki centymetrowej. Nauczyciel powinien zdawać sobie sprawę z tego, że dostępne w sklepach linijki szkolne są w istocie zespoleniem kilku (często nawet czterech) linijek: milimetrowej, centymetrowej, decymetrowej, a nawet calowej. Dorośli często nie uświadamiają sobie tego faktu (budowa linijki jest dla nich zbyt oczywista), więc nie rozumieją, że dziecko może doświadczać trudności w posługiwaniu się szkolną linijką, gdy nie jest do tego odpowiednio przygotowane.



Na rysunku są niebieskie kratki takie jak w szkolnym zeszyte. Są też czarne kratki. Niebieska kratka to mała kratka. Czarna kratka to duża kratka. Pokoloruj jedną dużą kratkę.



To jest mała kratka:

A to jest duża kratka:

Długość dużej kratki to **1 centymetr.**

Każda czerwona kreska ma tu 1 centymetr długości:



Piszemy w skrócie:



Narysuj w zeszyte kreskę o długości 1 cm.

Ilustracja 4. ZAŁĄCZNIK - karta pracy -kratka mała, kratka duża; źródło: Semadeni (2001: 28)

W miarę nabywania sprawności mierzenia wprowadzamy kolejne jednostki metryczne, takie jak: decymetr, milimetr, metr i kilometr. O ile decymetr i metr nie są trudne do pojęcia, gdy wcześniej dobrze zostało ukształtowane pojęcie centymetra, o tyle szczególnie trudną jednostką jest kilometr. Jest on bowiem nieuchwytny „tu i teraz”, dlatego warto to pojęcie wyprowadzać z doświadczeń dzieci, takich jak spacer lub wycieczka. Przy kształtowaniu jednostek długości nie sposób pominąć milimetra, szczególnie dlatego, że występuje on na szkolnych linijkach. Warto przy wskazywaniu modeli milimetra, wskazać odległości między kreskami na linijce.

W procesie nabywania wiedzy matematycznej ważne jest, by dziecko miało okazję zarówno do doświadczenia, jak i do samodzielnego badania relacji między różnymi jednostkami. Istotne jest, by zauważyło, że wynik pomiaru zależy od wyboru jednostki (im większa jednostka, tym mniejszy wynik), wyjaśniało



własne sposoby myślenia, ale także podawało inne sposoby dokonywania pomiarów i używania innych jednostek, zastępowania jednych drugimi i przewidywania rezultatów takich działań. Tak uczone dziecko powinno umieć posługiwać się zarówno wyrażeniami jedno-, jak i dwumianowanymi, a zamiany jednostek dokonywać w sposób naturalny. W sytuacjach codziennych często używamy takich określeń, jak: pół metra, pół kilometra, ćwierć kilometra. Są to ułamki jednostek, chociaż tych nie ma w podstawie programowej, to jednak nie można ich pomijać. Skoro pojawiają się w języku codziennym ucznia, to tym bardziej należy wykorzystywać je w rozwiązywaniu zadań.

Wprowadzenie dziecka w sens pomiaru należy zacząć do tego, co dla niego jest najbliższe - od własnego ciała. Należy 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. Słowa te nabiorą jednoznacznego sensu dzięki gestom i sytuacjom, w których są stosowane. Trzeba więc zadbać o zgodność słów i gestów. Zwracając się do dziecka, należy ruchem ręki podkreślić znaczenie takich słów.

Mierzenie długości jest ważną umiejętnością życiową. Jednak w szkole poświęca się jej zbyt mało czasu. Za najważniejsze uznaje się zapoznanie 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.

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. Dziecko powinno wskazać palcem odległości. Następnie oświadcza: Ludzie się umówili, że taka odległość, to jeden centymetr. Centymetry są numerowane. Żeby zmierzyć długość, trzeba przyłożyć miarkę w odpowiedni sposób, zmierzyć 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. Często dziecko mówi: Jest jeszcze jeden kilometr. Trzeba mu wówczas wyjaśnić, że jeden kilometr to aż tysiąc metrów. W tym momencie takie informacje wystarczą. Nauczyciel może przedstawić problem: 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 stwierdzą: 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 przyłożenia miarki i odczytanie wyniku.

Aby dziecko lepiej zrozumiało sens mierzenia, warto stosować różnorodne ćwiczenia i zadania praktyczne związane z mierzeniem.

Przykładem takich działań są zabawy wykorzystane podczas lekcji pokazowych w Zespole Szkół w Barcinie w roku szkolnym 2021/2022.

❖ **Temat lekcji: Mierzę, ale co i czym?**

Proponowane zajęcia przeprowadzono w klasie drugiej. Uczniowie podczas zajęć utrwalali i wzbogacali wiedzę w zakresie jednostek miar. Dostrzegali różnicę w wykonywaniu różnych pomiarów. Poszerzali zakres wiadomości dotyczących mierzenia i utrwalali nazw przyrządów do mierzenia. Doskonali także umiejętności przeliczania jednostek miar, długości, temperatur.



Mierzili i rysowali długości wybranych przedmiotów za pomocą różnych przyborów (linijka, centymetr krawiecki, ekierka, miarka budowlana). Rozwijali umiejętności dokładnego mierzenia długości i temperatury, odczytywali godziny na zegarze i temperaturę na termometrach.

Wybrane elementy lekcji pokazowej.

Zadanie 1: dobór przyrządu mierniczego

Dzieci wchodzą do klasy, słychać dźwięk budzików. Nauczyciel bierze termometr, miarę i chce je wyłączyć. Mówi, że źle się czuje i próbuje zmierzyć temperaturę zegarkiem, miarą. Dyskusja z dziećmi – burza mózgów: „Czy nauczyciel wzięł właściwe przyrządy?”. Zadaniem uczniów jest wskazanie prawidłowych przyrządów mierniczych.

Zadanie 2: zabawa z linijką

Nauczyciel prosi dzieci, aby na linijkach pokazały wskazane liczby, przedział liczb – podaje kilka przykładów: pokaż liczby większe od 3 i mniejsze od 10. Następnie prosi, aby dzieci dobrały się w pary. Zabawa polega na tym, że jeden z uczniów mówi: „Pokaż mi liczbę, która jest większa od 18, ale mniejsza od 20” lub „Pokaż mi wszystkie liczby, które są mniejsze od 15, ale większe od 5”.

Zadanie 3: Zabawa z miarką krawiecką – zabawa w krawca

Dzieci dobierają się w pary i mierzą wskazane przez nauczyciela długości: spodni, obwód w pasie. Zapisują swoje pomiary na karcie.

Tabela 4. ZAŁĄCZNIK - karta pracy - zabawa w krawca

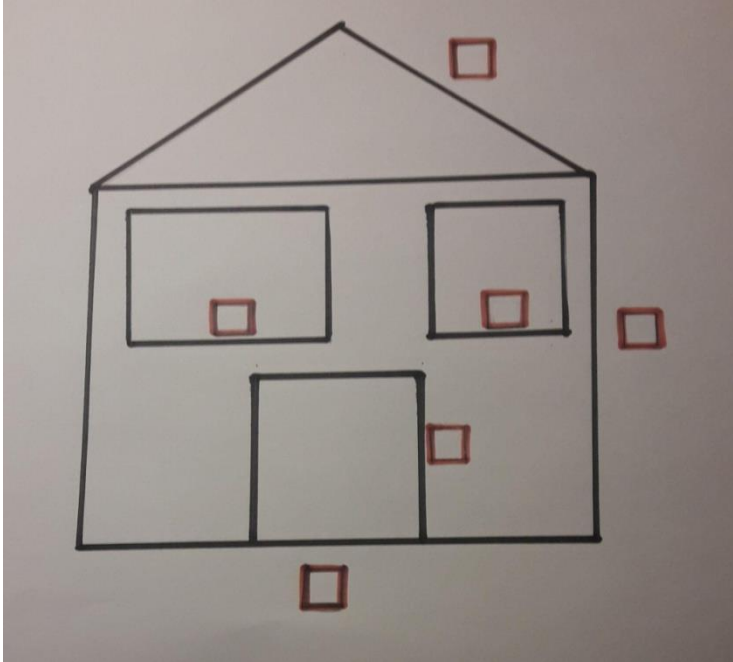
Imię	Długość nogawki	Obwód pasa	Obwód klatki piersiowej	Długość rękawa

Źródło: opracowanie własne: Renata Dziurzyńska, Jolanta Gołębiowska



Zadanie 4: jestem architektem

Dzieci mają za zadanie zmierzenie długości odcinków na kartce, narysowanie odcinków, zmierzenie pasków, porównywanie.



Ilustracja 5. ZAŁĄCZNIK - karta pracy - jestem architektem, źródło: opracowanie własne: Renata Dziurzyńska, Jolanta Gołębiewska

3.2 Mierzenie temperatura - ćwiczenia praktyczne

Zaznajamianie z termometrem i umiejętnością mierzenia temperatury poprzedzamy kształtowaniem umiejętności oceny ciepłoty różnych obiektów za pomocą zmysłu dotyku i obserwacji zjawisk przyrodniczych (np. zachowanie roślin w określonych porach roku – rosną, gdy jest ciepło) i pogodowych (nasilenie nasłonecznienia i zmiany temperatury zależne od pory roku). Powszechnie stosowane przez dorosłych określenia: jest zimno, jest ciepło, gorąca zupa, zimne lody, chłodny (mroźny/upalny) dzień..., są poznawane i rozumiane przez dzieci tak jak język naturalny. W edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej stosowane są zabiegi dydaktyczne mające na celu uporządkowanie, poszerzenie i pogłębienie rozumienia tych spontanicznie nabywanych pojęć.



W czasie zajęć w klasie nauczyciel może przygotować doświadczenie. W jednej misce jest przygotowana woda z lodem, w drugiej woda o temperaturze pokojowej, a w trzeciej gorąca woda (należy dostosować temperaturę). Dzieci, zanurzając dłonie w miskach, oceniają ciepłotę, używając określeń: zimna, ciepła, gorąca, zimniejsza, najzimniejsza, cieplejsza, najcieplejsza.

Można również wykorzystać lodówkę i różne produkty, z których część przechowywana jest w lodówce, a część poza nią. Po wyjęciu produktów z lodówki dzieci dotykaniem oceniają ich ciepłotę, używając określeń np.: ciepłe mleko, zimny napój. Dochodzą samodzielnie do wniosku: w lodówce zimniejsze, poza lodówką cieplejsze.

Kolejnym etapem w kształtowaniu pojęcia temperatury jest zapoznanie z przyrządami do jej pomiaru, czyli termometrami i sposobem ich użycia. Warto przy tym używać różnych termometrów (pokojowy, zaokienny, lekarski, kąpielowy, kuchenny do mierzenia temperatury potraw, laboratoryjny). Aby uczniowie nauczyli się odczytywania temperatury na prawdziwych termometrach, nauczyciel powinien najpierw wykorzystać termometr demonstracyjny, a uczniowie tekturowe/plastikowe modele termometrów. W tym przypadku pierwsze ćwiczenie to odczytywanie wskazań termometru ustawionego przez nauczyciela, a następnie ustawianie przez uczniów zadanej przez niego temperatury na swoich modelach termometrów. Ponadto w związku z pomiarem temperatury naturalne jest porównywanie wyników pomiaru. Najpierw porównujemy temperatury dodatnie, ale z czasem również i te ujemne, mimo, że w edukacji wczesnoszkolnej nie ma ich w programie. Porównywanie temperatur dodatnich na ogół nie sprawia uczniom trudności. Jednakże ograniczanie się tylko do wskazań temperatur dodatnich byłoby nienaturalne. Wszak każdy uczeń ma okazję zetknąć się zimą z temperaturami ujemnymi. Używamy w tym przypadku różnych określeń takich, jak np. minus 50 lub 50 mrozu lub 50 poniżej zera. Ćwiczenia z temperaturami ujemnymi muszą być realizowane z wykorzystaniem modelu termometru.



Kształtowanie umiejętności odczytywania wskazań termometrów nie można ograniczyć jedynie do działań z wykorzystaniem modelu. Kolejnym krokiem jest wykorzystywanie prawdziwych termometrów i odczytywanie ich wskazań w sytuacjach rzeczywistych. Ważne jest przy tym, by uczeń miał możliwość wykorzystywania różnych rodzajów termometrów i wiedział, do czego każdy z nich służy. Przygotowujemy wspomniane już wcześniej miski z wodą o różnej temperaturze. W jednej woda z lodem, w drugiej woda o temperaturze pokojowej, a w trzeciej gorąca woda. Uczniowie podejmują decyzję, jakim termometrem się posłużą, by zmierzyć temperaturę wody i dokonują tego pomiaru. Uczniowie umieszczają termometry pokojowe przy kaloryferze i oknie. Odczytują ich wskazania, porównują je i wyjaśniają różnice. Ciekawym zadaniem może być prowadzenie dziennika pogody, w którym w ciągu dłuższego czasu uczniowie będą notować wskazania temperatury powietrza w różnych porach dnia (rano, w południe i wieczorem). Zamknięciem takiego zadania winno być sformułowanie wniosków. Kolejnym zadaniem może być mierzenie temperatury swojego ciała. Uczniowie dobierają odpowiedni termometr – sami decydują o jego wyborze – mierzą temperaturę swoich ciał i porównują odczyty między sobą. Swoje spostrzeżenia odnoszą do sytuacji, kiedy byli chorzy. Co wówczas wskazywał termometr? Jakie było samopoczucie ucznia z gorączką. W kontekście temperatury możliwe jest wykonywanie działań arytmetycznych typu dodawanie, gdy mamy informację o stanie początkowym temperatury (np. rano) i jej przyroście (np. wzrosła o 4°). Po takim przygotowaniu uczniowie mogą wypełniać karty pracy z termometrami: odczytywać umieszczone na nich wskazania termometrów lub zaznaczyć wskazaną.

Przykładem takich działań są zabawy wykorzystane podczas lekcji pokazowych w Zespole Szkół w Barcinie w roku szkolnym 2021/2022.



❖ Temat lekcji: Mierzę, ale co i czym?

Zadanie 5: ćwiczenia praktyczne w mierzeniu temperatury wody

Nauczyciel zagotował wodę. Uczniowie obserwują i wypowiadają się: leci para, jaka jest woda w czajniku. Nauczyciel zadaje pytania, jaki termometr pokaże temperaturę wody? Nauczyciel zwraca uwagę na bezpieczeństwo. Dzieci otrzymują w kubkach zimną i ciepłą wodę, termometr, mierzą i porównują swoje odczyty.

Zadanie 6: ćwiczenia w posługiwaniu się termometrem pokojowym/zaokiennym

Nauczyciel ustawia na dużym termometrze temperaturę – dzieci odczytują i zapisują na zafoliowanych kartkach. Dzieci otrzymują małe termometry i ustawiają na nich wskazane przez nauczyciela temperatury.

Zadanie 7: odczyty temperatury

Dzieci na otrzymanych kartkach pracy dokonują samodzielnego odczytania temperatury, podpisują termometry lub zaznaczają na termometrach.

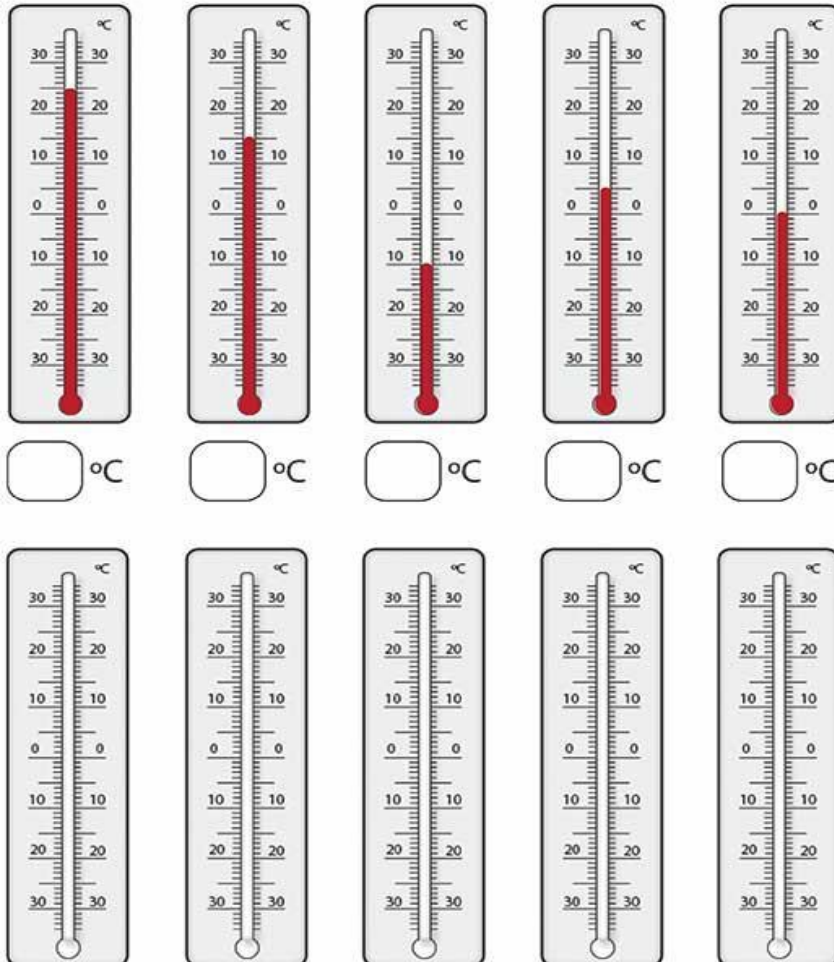


POMIAR

Temperatura

180

Odczytaj i zapisz wskazanie termometrów w górnym rzędzie.
Zaznacz temperaturę o 5°C niższą na termometrach z dolnego rzędu.



Matematyka

www.medianauka.pl MEDIA NAUKA

Ilustracja 6. ZAŁĄCZNIK - karta pracy - jestem meteorologiem; źródło: www.medianauka.pl

3.3 Pomiar czasu - ćwiczenia praktyczne

Czas jest pojęciem abstrakcyjnym, więc nie jest łatwo kształtować go u konkretnie myślących dzieci. Można jednak dać im odczuć upływ czasu poprzez obserwację działania przyrządów do jego pomiaru, np. obserwację przesypującego się piasku w klepsydrze albo obserwację ruchu wskazówek zegara. Podobnie pojęcie tygodnia nie jest jednoznaczne. Może być on



rozumiany zarówno jako czas od poniedziałku do niedzieli włącznie, ale także jako 7 kolejnych dni od dowolnej chwili poczynając. Analogiczne trudności w rozumieniu dotyczą pozostałych pojęć czasowych, takich jak: godzina, miesiąc, rok. Ponadto w przypadku godziny, oprócz rozumienia jej jako punkt czasowy, np. godzina dziewiąta, albo odcinek między pełnymi godzinami lub też kolejne 60 min od dowolnej chwili poczynając, pojawia się w szkole jej inne, niż fizyczne, rozumienie jako godziny lekcyjnej trwającej 45 min. Te różne rozumienia, jeśli są nieuświadomione, mogą być przyczyną trudności dzieci w pojmowaniu czasu i wykonywaniu obliczeń czasowych. Kolejny rodzaj trudności wiąże się z faktem, że system mierzenia czasu używany praktycznie nie jest dziesiętkowy. Na żadnym etapie jego pomiaru jednostek rzędu wyższego nie tworzy się z 10 jednostek rzędu niższego. Najmniejszą jednostką czasu jest sekunda i wcale nie 10, lecz 60 sekund tworzy 1 minutę, następnie 60 minut tworzy 1 godzinę. Zaś 24 godziny tworzą dobę, 7 dni tworzy tydzień, 12 miesięcy tworzy rok. Na dodatek liczba dni w miesiącach nie jest jednakowa. Jak widać, system ten nie tylko nie jest dziesiętkowy, lecz na dodatek jest niejednolity i bardzo skomplikowany. Jego zrozumienie wymaga czasu i ćwiczeń praktycznych, które nie mogą ograniczać się jedynie do często wymaganych w szkole rachunków. Uczeń powinien mieć możliwość czynnościowego rozwiązywania zadań, początkowo nawet bez konieczności matematyzowania sytuacji zadaniowej. Wszak wystarczy, że potrafi, korzystając z dostępnych pomocy (wszystkie typy zegarów i kalendarzy), znaleźć poprawną odpowiedź. Tylko nabywając wiedzę i umiejętności na drodze praktycznych czynności, dziecko ma szansę zyskać swobodę w posługiwaniu się tym systemem.

Doświadczenia związane z upływem czasu dzieci gromadzą od początku swojego życia. Może to być związane ze świętowaniem kolejnych urodzin i przybywaniem kolejnych świeczek na torcie, obserwacją zmian w przyrodzie, zmian we własnym wyglądzie (rosną, co widać na zdjęciach i po ubraniach). Przy kształtowaniu umiejętności posługiwania się zegarem bardzo ważne są



czynności praktyczne, zwłaszcza na wczesnym etapie edukacji. Ze względu na konkretny sposób myślenia dzieci i ich wiek (6–7 lat) przy realizacji takich treści konieczne jest, by każdy uczeń miał w rękach własny model zegara. Czynności praktyczne wykonane na modelu zegara są podstawą zrozumienia systemu pomiaru czasu zegarowego (jego niedziesiątkowości i różnych progów), a w dalszej kolejności formalnego zapisu obliczeń zegarowych.

Wraz z kształtowaniem umiejętności posługiwania się zegarem niezbędne jest zaznajomienie ze zjawiskiem upływu czasu (obserwacja tykających zegarów, przesypującej się klepsydry) oraz kształtowanie pojęcia jednostek miary czasu, takich jak doba, godzina, minuta, kwadrans, sekunda. Łatwiej jest odczuć dzieciom sekundę bądź minutę. Sekunda to mniej więcej tyle, ile trwa wypowiedzenie słowa „kukuryku” albo liczebnika „sto dwadzieścia trzy”. Minutę możemy wyznaczyć za pomocą stopera bądź klepsydry minutowej, a dzieciom warto polecić, by zamknęły oczy i otworzyły je dopiero wtedy, gdy uznają, że upłynęła minuta (mogą w tym czasie wolno liczyć od 1 do 60). Przydatne w życiu może być rozumienie pojęć: zegar spieszy się, zegar spóźnia się. W kształtowaniu tych pojęć także warto posłużyć się modelami zegarów. Na jednym z nich należy ustawić czas aktualny, na innym czas nieco wcześniejszy. Takie ćwiczenia służą uświadomieniu, jakimi jednostkami czasu są odpowiednio minuta i sekunda i jakie są związki między nimi. Kształtując pojęcie czasu, tak jak w przypadku innych pojęć (długość, masa, pojemność), należy wspierać uczniów w rozumieniu i posługiwaniu się takimi określeniami, jak pół godziny, pół minuty, pół doby, ćwierć godziny (kwadrans), itp. Są to ułamki jednostek, a ułamków, nie ma w podstawie programowej edukacji wczesnoszkolnej. Chociaż formalnie ich nie ma, to pojawiają się one jednak w kontekście wiadomości i umiejętności praktycznych. Sukces dziecka jest uzależniony od wcześniejszych doświadczeń praktycznych: im więcej doświadczeń, tym większe umiejętności. Ważnym elementem jest nazwanie rodzajów zegarów.



Przykładem takich działań są zabawy wykorzystane podczas lekcji pokazowych w Zespole Szkół w Barcinie w roku szkolnym 2021/2022.

❖ **Temat lekcji: Mierzę, ale co i czym?**

Zadanie 8: rodzaje zegarów

Do czego służą zegary? Nauczyciel opowiada historię zegarów (patyk, słoneczny, klepsydra, stoper). Zadaniem dzieci jest rozpoznawanie dźwięków zegarów.

Dzieci otrzymują kartę pracy, na której są różne rodzaje zegarów. Zadaniem jest podpisanie zegarów.



RODZAJE ZEGARÓW

Połącz zegar z nazwą

	BUDZIK	
	ZEGAR SŁONECZNY	
	ZEGAREK NA RĘKĘ	
	KLEPSYDRA	
	ZEGAR ŚCIENNY	
	ZEGAR KIESZONKOWY	
	ZEGAR Z KUKUŁKĄ	

Ilustracja 7. ZAŁĄCZNIK - karta pracy - jestem zegarmistrzem; źródło: WWW.edukatywne.pl

Zadanie 9: wskazania zegara

Nauczyciel pokazuje godzinę na dużym zegarze demonstracyjnym, dzieci odczytują. Następnie nauczyciel wypowiada godzinę, uczniowie ustawiają ją na swoich zegarach demonstracyjnych.

Zadanie 11: zegary

Nauczyciel prosi uczniów o samodzielne wypełnienie kart pracy. Dzieci dorysowują wskazówki oraz odczytują godziny na zegarach.



KARTY PRACY - ZEGAR

ZAZNACZ NA ZEGARZE PODANĄ GODZINĘ.



8:45



20:05



07:13



09:26



03:52



11:33



13:11



16:02



23:21

SWIATKOLOROWANEK.PL

Ilustracja 8. ZAŁĄCZNIK - karta pracy - wskazówki zegara; źródło:
www.swiatkolorowanek.pl



10:20

















Ilustracja 9. ZAŁĄCZNIK - karta pracy - odczytywanie godzin; źródło:

<https://pl.pinterest.com/pin/541206080214063149/>

Dziecko po praktycznych ćwiczeniach na zegarach zaznacza upływ czasu, wskazuje godzinę na zegarach rysunkowych.



Zadanie 11: rozwiązywanie zadania tekstowego związanego z upływem czasu

Oblicz i wpisz, ile upłynie godzin:

- ♣ od godziny 12.00 do godziny 16.00 upłyną godziny
- ♣ od godziny 11 do godziny 20.00 upłynie..... godzin
- ♣ od godziny 16 do godziny 19 upłyną..... godziny
- ♣ od godziny 10.00 do godziny 12.00 w nocy upłynie..... godzin.

Źródło: opracowanie własne: Renata Dziurzyńska, Jolanta Gołębiowska

3.4 Ważenie - ćwiczenia praktyczne

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), 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 widząc wagę uchylną, ale wahanie się wskazówki z trudem kojarzą z efektem ważenia. Na dodatek coraz częściej instalowane są wagi elektroniczne. Ważenie wygląda tak: słysząc „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. Dziecko chce zważyć piłkę klockami. Ma do dyspozycji wagę



szalkową. Na jednej szalce położyło piłkę, na drugiej kładzie kolejno klocki.

Dziecko obserwuje wagę, dokłada kolejne klocki, dostrzega ruch szalek. Przez zabawę samo dochodzi do wniosków: co jest cięższe. Dla dziecka bardziej zrozumiałą jest termin „ciężar” niż „masa”, dlatego stosujemy to słowo w znaczeniu potocznym.

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 szalkach, obserwować, dokładać lub zabierać. Bardzo kształtujące są rozmowy towarzyszące ważeniu. Dotyczą one także równoważenia: co zrobić, aby taki efekt uzyskać. Doświadczenia w samodzielnym ważeniu są tak ważne, że trzeba zachęcać dziecko, aby ważyło wszystko, co chce i co jest możliwe.

Takie zabawy stanowią wprowadzenie do rozmowy, czym dorośli ważą. Sprzyjające są 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.

Zapoznanie dzieci z wagą i sensem ważenia obejmuje także kształtowanie ważnych czynności umysłowych potrzebnych dzieciom do rozwiązywania zadań. Realizacja tego zagadnienia wiąże się z organizowaniem zabaw i zajęć, w których dzieci mogą samodzielnie manipulować przedmiotami, porównywać je i oceniać ich ciężar. Aby dziecko określiło ciężar przedmiotu, musi go „czuć” wyważając w rękach – taka ocena jest możliwa przy wyraźnych różnicach ciężaru. Dokładniejszej oceny dokona dziecko za pomocą wagi szalkowej. Zabawy z wagą



pozwolą porównać ciężar przedmiotów (lub więcej niż dwóch przedmiotów) i określić, co jest cięższe, lżejsze lub waży tyle samo. Dzieci porównując je mogą uszeregować do najcięższego do najlżejszego i odwrotnie. Stwarzając wiele okazji do oceny ciężaru przedmiotów, najpierw "na oko", a później za pomocą wagi szalkowej doprowadzamy do zrozumienia, że masa przedmiotu nie zawsze zależy od jego wielkości, ale także do materiału, z którego został zbudowany. Dzieci mają również kontakt z tymi pojęciami w życiu codziennym, towarzysząc dorosłym przy zakupach. Te codzienne doświadczenia są dla nich bardzo cenne i ułatwiają odczuwanie oraz określanie pojęć związanych z ciężarem.

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 zadań. W czasie lekcji nauczyciel może stworzyć sytuacje zabawy w sklep z wykorzystaniem wierszyków i opowiadania, które będą wstępem do kolejnych działań. Zadaniem dzieci będzie wymienienie popełnionych przez bohaterów błędów w zakupach.

Przykładem takich działań są zabawy wykorzystane podczas lekcji pokazowych w Zespole Szkół w Barcinie w roku szkolnym 2021/2022.

❖ **Temat lekcji: Kupuję, sprzedaję, resztę wydaję.**

Proponowany scenariusz jest przykładem praktycznego zastosowania matematyki w codziennym życiu. Podczas prostej zabawy w sklep dzieci rozwijają mnóstwo umiejętności takich jak: ważenie przedmiotów, obliczanie wartości zakupów, znajomość wartości pieniędzy, umiejętność współpracy w grupie, przestrzeganie zasad kulturalnego zachowania.

Zabawa przebiega według pomysłu dzieci. Zanim jednak zaczną się bawić, przypomną sobie swoje własne doświadczenia z zakupów. Dzięki temu łatwiej będzie zaplanować zabawę, a sklepy stworzone przez uczniów będą działały bardzo profesjonalnie. Dzieci pamiętają, że w sklepie ważne są nie tylko kasa



i słodycze: muszą zaplanować przestrzeń, ustawić półki i towary na półkach. Podzielią się role, nie zapominając o dostawcach, sprzedawcach, klientach. Przygotują produkty na sprzedaż oraz pieniądze. Wchodząc w różne role muszą pamiętać o tym, jak się zwracać do klientów i do sprzedawców. Przede wszystkim zaś same muszą ustalić zasady zabawy i trzymać się reguł. Dzięki temu każdy będzie miał szansę świetnie się bawić i wiele nauczyć!

Zadanie 12: słuchanie treści opowiadania

Nauczyciel czyta tekst opowiadania. Zadaniem uczniów jest wyszukanie błędów podczas robienia zakupów.

Załącznik 1. Tekst opowiadania

„Gdzie się co kupuje?” Cz. Janczarski

Mama poprosiła Anię, aby poszła do sklepu po chleb i syrop od kaszlu. Pieniądze położyła na stole, gdy Ania pobiegła do łazienki, żeby się umyć i uczesać. Uszatek przechylił głowę na bok i pomyślał: „Wyręcę Anię”.

Wziął pieniądze ze stołu, wziął siatkę na zakupy i pobiegł do sklepu spożywczego. Stał przed ladą.

-Poproszę o syrop od kaszlu- powiedział.

-Misiuniu- odpowiedziała pani zza lady- idź do apteki. O tam jest apteka, po przeciwnej stronie ulicy.

Pobiegł Uszatek do apteki. Stał przy ladzie.

-Poproszę o chlebek- szepnął niepewnie

-Chlebek?- zdziwiła się pani sprzedająca leki. –Tu jest apteka, Misiuniu.

Idź do sklepu spożywczego. O, tam jest ten sklep, po przeciwnej stronie ulicy.

Wyszedł Uszatek z apteki. Było mu bardzo przykro, że nie umiał wyręczyć Ani. Na ulicy spotkał Anię. Dziewczynka wybiegła zaraz za Uszatkiem.

-Oj, Misiu, Misiu!- pokiwała głową. A potem wytłumaczyła niedźwiadkowi, gdzie się co kupuje.



Źródło: Cz. Janczarski "Nowi przyjaciele Misia Uszatka"

Zadanie 13: samodzielna praca uczniów

Uczniowie dobierają się w pary i otrzymują na tekst wiersz J.Brzechwy "Kaczka Dziwaczka". Zadaniem dzieci jest wyszukanie błędów popełnionych przez bohaterkę utworu podczas robienia zakupów.

Załącznik 2. Tekst wiersza

„Kaczka Dziwaczka” J. Brzechwa

Nad rzeczką opodal krzaczka,
Mieszkała kaczka-dziwaczka,

Lecz zamiast trzymać się rzeczki,
Robiła piesze wycieczki.

Raz poszła więc do fryzjera:
"Poproszę o kilo sera!"

Tuż obok była apteka:
"Poproszę mleka pięć deka"

Z apteki poszła do praczki
Kupować pocztowe znaczki.

Gryzły się kaczki okropnie:
"A niech tę kaczkę gęś kopnie!"

Znosiła jaja na twardo
I miała czubek z kokardą,

A przy tym, na przekór kaczkom,
Czesła się wykałaczką.

Kupiła raz maczku paczkę,
By pisać list drobnym maczkiem.

Zjadając tasiemkę starą,
Mówiła, że to makaron.

A gdy połknęła dwa złote,
Mówiła, że odda potem.



Martwiły się inne kaczk:
"Co będzie z takiej dziwaczki?"

Aż wreszcie znalazł się kupiec:
"Na obiad można ją upiec!"

Pan kucharz kaczkę starannie
Piekł, jak należy, w brytfannie.

Lecz zdębiał, obiad podając,
Bo z kaczk zrobił się zajęc.

W dodatku cały w buraczkach,
Taka to była dziwaczka!

Źródło: Jan Brzechwa "Kaczka Dziwaczka"

Kolejnym przykładem zabaw związanych ze sklepem, ale jednocześnie rozwijającym różne zmysły jest rozpoznawanie produktów.

Zadanie 14: Co kupiłem, w którym sklepie?- zabawy dydaktyczne rozwijające zmysły dzieci.

- Zagadki rozwijające zmysł dotyku

W nieprzezroczystych workach z folii nauczycielka ukrywa różne przedmioty, zaprasza dzieci, które chciałyby odgadnąć, co kryją worki. Nauczycielka mówi dzieciom, iż mogą potrząsać workami, dotykać ich. Prosi, by dzieci wymieniły branżę sklepu, w którym można kupić dany produkt i odłożyły go przy odpowiednim stanowisku.



- Zagadki rozwijające zmysł smaku

Następny etap zabawy polega na odgadywaniu nazw rzeczy z zawiązanymi oczami. Nauczycielka wybiera chętne osoby, które odgadują nazwy rzeczy, których nie widzą, posługując się zmysłem smaku. Prosi, by dzieci wymieniły branże sklepu, w którym można kupić dany produkt i odłożyły go przy odpowiednim stanowisku. Rzeczy, które przygotowuje nauczycielka, nie powinny się powtarzać. Mogą to być owoce, warzywa oraz różne inne rzeczy.

- Zagadki rozwijające słuch i koncentrację

Kolejnym etapem zabawy są zagadki słuchowe. Nauczycielka czyta dzieciom zagadki, a zadaniem dzieci jest odgadnięcie zagadki wskazanie przedmiotu z zagadki, nazwanie branży sklepu, w którym może się pojawić ten przedmiot i odłożenie go przy odpowiednim stanowisku.

Załącznik 3. Zagadki

Mogą być w muzyka dłoniach albo należeć do słonia. (trąbka)

Z czego można zbudować domy, mosty i wieże? Nie zepsujesz zabawki choć, na części rozbierzesz. (klocki)

Mają nazwy jednakowe, lecz wyglądają inaczej. Jedna tnie zębami drewno, druga po boisku skacze. (piłka)

Choć dziurek w nim sporo, łątać ich nie trzeba.
Zjem go z apetytem, razem z kromką chleba. (ser)

Słodki, pachnący, zdrowy, wiśniowy, malinowy.
Bardzo Ci smakuje. Chleb nim posmarujesz. (dżem)

Rosną na zagonach, pod zielonym krzaczkiem.
A jesienią po wykopkach, zjemy je ze smaczkiem (ziemniaki)



Plasterek w herbacie żółty pływa, jak się owoc ten nazywa? (cytryna)

Końce jej ujmę w ręce, co podskoczę, to się kręcę,
pod stopami i nad głową ona śmiga wciąż na nowo. (skakanka)

Źródło: zasoby Internetu

- Zagadki rozwijające słuch fonemowy

Ostatnim etapem zabawy jest rozwiązywanie zagadek sylabowych. Nauczycielka rozkłada na dywanie różne obrazki, wypowiada pierwszą głoskę wyrazu, a zadaniem dzieci jest wskazanie obrazka, który zaczyna się na tę głoskę, wyklaskanie nazwy przedmiotu, dopasowanie obrazków do wybranego sklepu.



Ilustracja 10. ZAŁĄCZNIK - przykładowe obrazki; źródło: zasoby Internetu

Po zakończeniu zabawy nauczycielka pyta dzieci, które zadanie było najtrudniejsze? Dlaczego? Czy znaliście wszystkie wymienione nazwy sklepów?

Zadanie 15: Zabawy z ważeniem przedmiotów

Dzieci otrzymują wagi szalkowe. Nauczyciel prosi o zważenie warzyw, owoców, mąki, cukru itp. Dzieci podchodzą do stanowisk sklepowych i wybierają produkty do zważenia.



3.5 Płacenie -ćwiczenia praktyczne

Dzieci rozpoczynające naukę szkolną mają bardzo zróżnicowaną wiedzę osobistą o świecie, w tym o świecie ekonomii. Nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej powinni uwzględniać tę wiedzę potoczną.

W myśl konstruktywistycznego podejścia wychowanie ekonomiczne powinno polegać na organizowaniu sytuacji życiowych, w których dziecko będzie aktywnie uczestniczyć, np. manipulując monetami i banknotami (zabawa w sklep, pocztę itp.), gromadząc w ten sposób potrzebne doświadczenia. Osobiste doświadczenia stanowią tutaj rodzaj budulca, z którego dziecięcy umysł konstruuje schematy poznawcze, zwane w tym wypadku wiadomościami i umiejętnościami ekonomicznymi (Raszka, 2016, s. 225).

Istotne jest zatem wykonywanie czynności przez dziecko na konkretach i odniesienie działań edukacyjnych do prawdziwych sytuacji życiowych, bliskich dziecku. Równie ważne jest wykorzystywanie możliwości, które stwarza środowisko społeczno-kulturowe ucznia, a także baza materialno-dydaktyczna szkoły (Butkowska, Strużyk, Wilgoz, 2013, s. 8).

Zanim wprowadzimy naszą pociechę w tematy związane z finansami, warto wyjaśnić jej kilka podstawowych pojęć dotyczących pieniędzy, dzięki którym na dalszym etapie finansowej edukacji łatwiej zrozumie trudniejsze kwestie. Dla kilkulatka bankomat może być po prostu ścianą, która „wydaje” pieniądze. Należy również dopasować język takiej rozmowy do wieku i ogólnego poziomu wiedzy dziecka – nie może być on za trudny. Dziecko styka się w domu z pojęciami, które w przystępny i jasny sposób staramy się wytłumaczyć:

budżet domowy – planowanie wydatków w czasie, pilnowanie tego, aby zarabiane pieniądze wystarczały na pokrycie wszystkich wydatków,



konto bankowe – nasze pieniądze, których nie potrzebujemy w danej chwili, są przechowywane przez bank, mamy do nich dostęp przez Internet lub bezpośrednio w banku (możemy je wypłacić w kasie),

karta płatnicza – niewielkie przedmiot mieszczący się w portfelu, dzięki któremu możemy wypłacić pieniądze z bankomatu, bez potrzeby udania się do banku lub zapłacić w sklepie za zakupy bez posiadania przy sobie gotówki,

pożyczka/kredyt – pieniądze, które pożyczamy np. od banku na określony czas wtedy, kiedy najbardziej ich potrzebujemy i które należy zwrócić we właściwym czasie,

dług – suma pieniędzy, którą należy zwrócić; kiedy z tym zwlekamy, dług się powiększa, co nie jest dobrą sytuacją,

podatki – pewna suma pieniędzy, którą każda zarabiająca osoba przekazuje do kasy Państwa; te środki są wydawane np. na budowę szkół czy dróg.

Warto zadbać o to, aby kolejnym etapem edukacji finansowej mniejszego dziecka była nauka oszczędzania. Nabycie upragnionej, drogiej rzeczy, na którą zbierało się środki przez jakiś czas, daje dużo więcej radości i uczy młodego człowieka doceniać dobra materialne, w przeciwieństwie do zakupu przedmiotu, na który było nas stać od razu. Dziecko dłużej będzie bawić się zabawką, którą kupiło za własne oszczędności, niż taką, którą dostało od razu, prosząc o nią w sklepie. Ważne jest również, aby dziecko zdobyło świadomość, że często nie jest ważne, jak dużo zarabiamy – o wiele bardziej liczy się to, co z tymi pieniędzmi robimy. Należy pamiętać, że dziecko powinno zrozumieć proces gromadzenia oszczędności także w praktyce, ponieważ nic innego tak dobrze nie utrwala zdobytej wiedzy. Do tego jednak musi posiadać swoje środki finansowe, dlatego warto pomyśleć o przekazywaniu dziecku określonych kwot w postaci kieszonkowego. W przypadku edukacji młodszego dziecka, warto zastosować



tw. zabawę w bank. Należy dać dziecku drobną kwotę, np. 5 lub 10 złotych i ustalić, że jeśli nie wyda jej przez określony czas, dostanie odsetki w wysokości 1 lub 2 złote.

W klasach młodszych dziecko ma już pewną wiedzę na temat pieniądza. Przynosi do szkoły drobne kwoty na picie, zakup wafelka. Musi również poradzić sobie sam w czasie wycieczek, kiedy od rodzica otrzymuje kieszonkowe na zakup pamiątek. Dziecko podejmuje wówczas decyzję na co wydać, w jakiej kwocie, ile otrzyma reszty. Takie sytuacje może stworzyć nauczyciel z pomocą zabawkowych pieniędzy. Dziecko może odliczać daną kwotę, wydać resztę. Dobrym pomysłem jest zabawa w sklep z przydziałem ról sprzedawca - kupujący. Salę lekcyjną można zamienić na sklep z różnorodnymi artykułami. Wystarczą opakowania po zużytych produktach, przestawienie ławek, przygotowanie półek. Utrudniając zadanie, można jeszcze wykorzystać wagi. Wchodząc w rolę, dzieci uczą się wartości pieniądza, ich siły nabywczej, dokonują obliczeń, sprawdzają.

Przykładem takich działań są zabawy wykorzystane podczas lekcji pokazowych w Zespole Szkół w Barcinie w roku szkolnym 2021/2022.

❖ **Temat lekcji: Kupuję, sprzedaję, resztę wydaję.**

Zadanie 16: Rozmieniam pieniądze – zabawa w parach.

Dzieci otrzymują na parę zestaw imitacji pieniędzy. Zadaniem dzieci jest rozmienianie pieniędzy. Jedno dziecko daje 10 zł, a drugie musi rozmienić na drobne.

Zadanie 17: Ile zapłacę? - obliczanie sum i różnic

Dzieci otrzymują kartę pracy, na której wykonują dodawanie i odejmowanie. Te same działania pokazują też na imitacji banknotów i monet.



Przeczytaj ceny towarów. Oblicz, ile dzieci zapłacą w sklepie:

Jabłka 3 zł, ogórki 5 zł, pomidor 8 zł, banany 6 zł, chleb 4 zł, bułka 1 zł, masło 6 zł, mleko 2 zł, czekolada 5 zł, cukier 3 zł, ser 12 zł, kiełbasa 16 zł, schab 14 zł, lizak 1 zł, dżem 4 zł, nutella 14 zł, woda 2 zł, sok 4 zł,

Kasia kupiła 3 bułki, chleb, masło, dżem, pomidory.

Julek kupił ser, 2 butelki wody, mleko, banany.

Olga kupiła ogórki, pomidory, jabłka, 3 lizaki, cukier.

Dominik kupił schab, chleb, 2 soki, wodę,

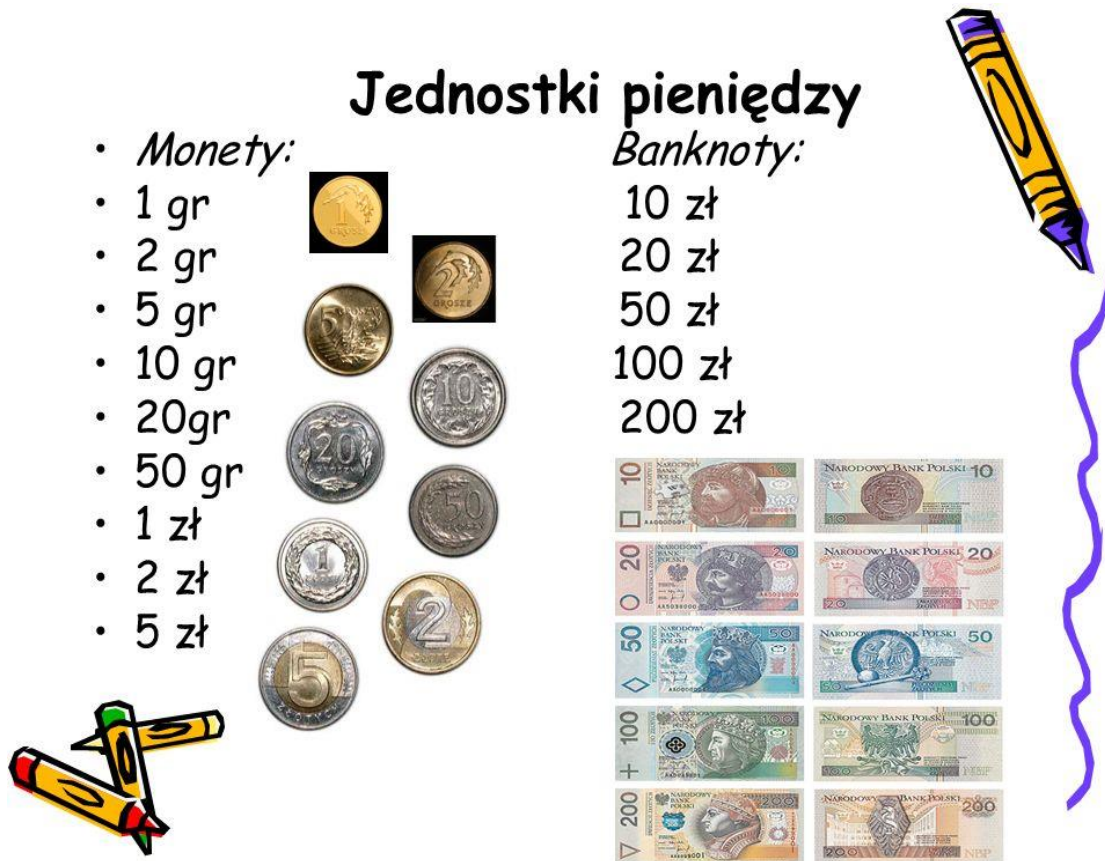
Karolina kupiła nutellę, kiełbasę, ser, cukier, 4 bułki.

Źródło: opracowanie własne: Renata Dziurzyńska, Jolanta Gołębiewska



Zadanie 18: Zabawa w sklep

W sali przygotowanych jest 6 stanowisk: sklep z zabawkami, z owocami i warzywami, papierniczy, sportowy, spożywczy, drogeria. Dzieci losują kartki z nazwą klient lub sprzedawca dla danego sklepu. Utworzone grupy przygotowują samodzielnie projektują ceny na szablonach, układają towar na półkach, otrzymują zestaw imitacji pieniędzy i dokonują zakupów. W innym wariantcie losują kartki z nazwami produktów do kupienia. Otrzymują również torbę na zakupy. Po krótkiej zabawie następuje wymiana w grupie sprzedających.



Ilustracja 11. ZAŁĄCZNIK - szablony pieniędzy; źródło: <https://tiny.pl/9p3wc>



Tabela 5. ZAŁĄCZNIK - lista zakupów

mleko	szampon
chleb	lalka
proszek	wędliny
jabłko	ser
pomidor	mydło
ogórek	ekierka
zeszyt	linijka
gumka	kredki
długopis	jogurt
deskorolka	herbata
2 lizaki	gra stolikowa
cukier	perfum
mąka	dezodorant
	banan

Źródło: opracowanie własne: Renata Dziurzyńska, Jolanta Gołębiowska



PODSUMOWANIE

Kończąc rozważania na temat miary i mierzenia oraz możliwości kształtowania tych pojęć w edukacji elementarnej, odnieśmy się jeszcze raz do konstruktywistycznej koncepcji uczenia się. Niezależnie od tego czy uczymy się mierzenia długości, pola, czasu, objętości masy czy temperatury, kluczowe znaczenie w tej nauce odgrywają doświadczenia uczącego się i możliwość analizowania wyników tych doświadczeń. Istotne jest również stawianie hipotez (przewidywanie: co się może stać, jeżeli...), a następnie ich weryfikowanie.

Naszym zdaniem jest to jedyna droga nabywania rzetelnej wiedzy na etapie wczesnoszkolnym. Dopiero, gdy uczeń osiągnie odpowiedni poziom rozumowania operacyjnego, będzie w stanie korzystać z cudzej wiedzy, doświadczeń i przyjdzie mu to tym łatwiej, im więcej nagromadzi doświadczeń własnych. Każda próba uczenia się poprzez odbiór przekazywanej (przez dorosłych) werbalnie informacji może skutkować jedynie zapamiętaniem słów, co nie jest równoznaczne z posiadaniem wiedzy, rozumieniem zapamiętanych treści. Zaś brak rozumienia nie pozwala na efektywne korzystanie z zapamiętanych faktów. Ponadto, gdy pamięć zawiedzie, pozostaje jedynie pustka.

Nauka w szkole, także nauczanie matematyki, odbywa się w systemie klasowo - lekcyjnym. Na początku klasy pierwszej ramy tego systemu są jeszcze rozluźnione: zajęcia trwają dłużej lub krócej, są dostosowane do możliwości uczniów, bo na ogół nie obowiązują dzwonki kończące lekcje i przerwy. Nie ma także wyrazistego podziału na przedmioty. Jedynie 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. 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.

Podsumowując rozważania na temat sposobów kształtowania pojęć matematycznych u dzieci w wieku wczesnoszkolnym, należy stwierdzić, że wyniki pracy wychowawczo - dydaktycznej zależą wyłącznie od nauczyciela, od jego wiedzy merytorycznej i doświadczenia pedagogicznego, znajomości tempa i rozwoju mowy i myślenia dziecka oraz jego stosunku do swoich obowiązków. Edukacja matematycznej jest bardzo istotna dla rozwoju dzieci w wieku szkolnym. Jeżeli dziecko nie opanuje podstawowych umiejętności, będzie miało niestety problemy ze zrozumieniem treści matematycznych na dalszych etapach rozwoju.

Pragniemy, aby niniejsza publikacja stała się inspiracją dla adeptów zawodu, studentów oraz dla innych nauczycieli. Mamy nadzieję, że poruszone przez nas tematy mierzenia różnych jednostek, pobudzą do poszukiwania nowych rozwiązań, innowacyjnych pomysłów, twórczych rozwiązań problemów. Niech wszystkim przyświeca stara chińska maksyma: „Słyszę, zapominam. Widzę, zapamiętuję. Robię sam, rozumiem”.



BIBLIOGRAFIA Z UWZGLĘDNIENIEM NETOGRAFII:

1. Baley S., *Psychologia wychowawcza w zarysie*, Wydawnictwo: Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1959
2. Chankowska A., *Liczenie. Klasa 2*, Wydawnictwo: WSiP, Warszawa 2016
3. Dąbek Krystyna, *Matematyka dla dzieci: pomoc dla nauczycieli przedszkoli i klas I–III szkoły podstawowej: z Jackiem w świat*, Wydawnictwo: Nowik, Opole 2015
4. Dąbrowski M. (red.), *Badanie umiejętności podstawowych uczniów trzecich klas szkoły podstawowej. Trzecioklasiści 2010*. Warszawa: Centralna Komisja Egzaminacyjna
5. Dudel B., Głoskowska - Sołdatow M., *Kompetencje matematyczne i naukowo - techniczne w edukacji wczesnoszkolnej - studium empiryczne*, Wydawnictwo: Adam Marszałek, 2020
6. Goszczyńska M., Kołodziej S., Trzcińska A., *Uwikłani w świat pieniądza i konsumpcji. O socjalizacji ekonomicznej dzieci i młodzieży*, Wydawnictwo: Difin S.A. Warszawa 2012
7. Gruszczyk-Kolczyńska E., E. Zielińska, *Dziecięca matematyka – Metodyka i scenariusze zajęć z sześciolatkami w przedszkolu, w szkole i w placówkach integracyjnych*, Wydawnictwo: WSiP, Warszawa 2000
8. Gruszczyk-Kolczyńska E., E. Zielińska, *Dziecięca matematyka. Książka dla rodziców i nauczycieli*, Wydawnictwo: WSiP, Warszawa 1997
9. Krygowska Z., Nowecki B., *Początki geometrii w nauce szkolnej*, W: Z. Semadeni (red.), *Nauczanie początkowe matematyki*, t. 2, Wydawnictwo: WSiP, Warszawa 1992
10. Kupisiewicz Cz., *Podstawy dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo: Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1988
11. Kupisiewicz M., *Edukacja ekonomiczna dzieci. Z badań nad rozumieniem wartości pieniądza i obliczeniami pieniężnymi*, Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2004
12. Nawolska B., Żądło-Treder J., *Dziecko w świecie miary. Kształtowanie pojęć: długości, pola, objętości, masy, czasu i temperatury*, Wydawnictwo: Wydawnictwo Naukowe UP, Kraków 2020
13. Nawolska B., Żądło J. (2016) *Działa(nie) a pozna(nie) w edukacji matematycznej dziecka*. W: K. Kraszewski, I. Paśko(red.) *Aktywność poznawcza i działaniowa dzieci w badaniach pedagogicznych*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego



14. Nowak Z., *“Bariera oczywistości” w teorii i praktyce edukacji wczesnoszkolnej*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno - Humanistycznej, Bielsko - Biała 2016
15. Padelt E., *Człowiek mierzy czas i przestrzeń*, Wydawnictwo: Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 1977
16. Piaget J., *Studia z psychologii dziecka*, Wydawnictwo: PWN, Warszawa 2006
17. *Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej z dnia 14 lutego 2017*, opublikowana dnia 24 lutego 2017, Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, poz. 365
18. Rakowiecki J., *Podstawy metrologii*, Wydawnictwo: PWN, Katowice 1972
19. Raszka R.: *Domowa i szkolna edukacja finansowa dzieci. W: Podmioty, środowiska i obszary edukacyjne. Wyzwania i zagrożenia połowy XXI wieku.* Red. N.A. Fechner, A. Zduniak. Poznań 2015
20. Reynolds E., Oldham M., Bryan L., *Pieniądze dla początkujących*, Wydawnictwo: Papiilon 2021
21. Semadeni Z., *Podejście konstruktywistyczne do matematycznej edukacji wczesnoszkolnej*, Wydawnictwo: Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2016
22. Sterna D., *Ocenianie kształtujące w praktyce: z przykładami z kursu internetowego „Akademii Szkoły Uczącej Się”*, Civitas: Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2006
23. Szemińska A., *Rozwój pojęć matematycznych u dziecka*, W: Z. Semadeni (red.), *Nauczanie początkowe matematyki*, t. 1, Wydawnictwo: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1981
24. Szuman S., *Psychologia wychowawcza wieku szkolnego. Podręcznik dla nauczycieli i studentów*, Wydawnictwo: Księgarnia - Wydawnictwo - Skład Nut., Kraków 1947
25. Wilgocka - Okoń B., (red.), *Edukacja wczesnoszkolna*, Wydawnictwo: WSiP, Warszawa 1985
26. Wilgocka - Okoń B., *Gotowość szkolna dzieci sześciolletnich*, Wydawnictwo: Wydawnictwo Akademickie Żak, 2010
27. Wąsowicz - Kiryło G., *Psychologia finansowa. O pieniądzach w życiu człowieka*, Wydawnictwo: Difin S.A., Warszawa 2008
28. Włodarski Z., *Psychologia uczenia się*, Wydawnictwo: PWN , Warszawa 1972



LINKI DO STRON INTERNETOWYCH

1. http://www.fizykon.org/jednostki/jednostki_podstawowe_si.htm
2. <https://sites.google.com/site/piotrpawelzseeim/wykaz-jednostek-dlugosci>
3. https://sciaga.pl/tekst/40921-41-jednostki_czasu
4. www.medianauka.pl
5. WWW.edukatywne.pl
6. www.swiatkolorowanek.pl
7. <https://pl.pinterest.com/pin/541206080214063149/>
8. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Waga>
9. <https://tiny.pl/9p6dc>
10. <https://tiny.pl/9p3wc>



WYKAZ ILUSTRACJI

ILUSTRACJA 1. JEDNOSTKI MASY	28
ILUSTRACJA 2. ZAŁĄCZNIK - MIERZENIE DŁONIĄ I KREDKĄ	31
ILUSTRACJA 3. ZAŁĄCZNIK - LINIJKA "GUZIKOWA"	32
ILUSTRACJA 4. ZAŁĄCZNIK - KARTA PRACY - KRATKA MAŁA, KRATKA DUŻA	33
ILUSTRACJA 5. ZAŁĄCZNIK - KARTA PRACY - JESTEM ARCHITEKTEM	37
ILUSTRACJA 6. ZAŁĄCZNIK - KARTA PRACY - JESTEM METEOROLOGEM	41
ILUSTRACJA 7. ZAŁĄCZNIK - KARTA PRACY - JESTEM ZEGARMISTRZEM	45
ILUSTRACJA 8. ZAŁĄCZNIK - KARTA PRACY - WSKAZÓWKI ZEGARA	46
ILUSTRACJA 9. ZAŁĄCZNIK - KARTA PRACY - ODCZYTYWANIE GODZIN	47
ILUSTRACJA 10. ZAŁĄCZNIK - PRZYKŁADOWE OBRAZKI	55
ILUSTRACJA 11. ZAŁĄCZNIK - SZABLONY PIENIĘDZY	60

WYKAZ TABEL

TABELA 1. WIELKOŚCI PODSTAWOWE I ICH JEDNOSTKI W UKŁADZIE SI	19
TABELA 2. JEDNOSTKI DŁUGOŚCI	22
TABELA 3. JEDNOSTKI CZASU	25
TABELA 4. ZAŁĄCZNIK - KARTA PRACY - ZABAWA W KRAWCA	36
TABELA 5. ZAŁĄCZNIK - LISTA ZAKUPÓW	61

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

ZAŁĄCZNIK 1. TEKST OPOWIADANIA	51
ZAŁĄCZNIK 2. TEKST WIERSZA	52
ZAŁĄCZNIK 3. ZAGADKI	54