

EDMUND STUCKI

WPŁYW GIER I ZABAW DYDAKTYCZNYCH NA OSIĄGNIĘCIA W UCZENIU SIĘ
MATEMATYKI UCZNIÓW KLAS NIŻSZYCH

1. Wprowadzenie

Rozwój cywilizacji oraz coraz lepsze programy nauczania stawiają przed szkołą zadanie stałego unowocześniania metod pracy. Uczyć więcej, lepiej i nowocześniej to hasła odzwierciedlające współczesne tendencje już we wczesnej edukacji. A uczyć lepiej to znaczy osiągać lepsze rezultaty i zapewniać powodzenie w nauce wszystkim uczniom.

Nauczyciel powinien w związku z tym stwarzać dziecku takie sytuacje, które zaciekałyby go i jednocześnie przyczyniły się do opanowania podstawowych treści. Tak więc planowo zorganizowana praca dydaktyczno-wychowawcza powinna łączyć wszystkie sposoby poznawania (przyswajanie, odkrywanie, przeżywanie i działanie), a jednocześnie musi być pozbawiona monotonności i szablonowości. "Harmonijnej integracji wymienionych sposobów poznawania, przy jednoczesnym realizowaniu postulatu aktywnego uczestnictwa dzieci w zajęciach lekcyjnych, sprzyja stosowanie gier i zabaw dydaktycznych"¹.

Dydaktycy matematyki (Z.P. Dienes, Z. Krygowska, H. Moroz, T. Varga i inni) przywiązują wielką wagę do roli gier i zabaw w procesie nauczania. Mimo tego nie są one jeszcze zbyt popularne wśród nauczycieli. Stąd też niniejsze opracowanie ma na celu zwrócenie uwagi na ogromne walory kształcące i wychowawcze gier i zabaw we wczesnoszkolnej edukacji matematycznej.

2. Walory gier i zabaw matematycznych w nauczaniu początkowym

2.1. Podstawy kształtowania techniki rachunkowej

Jednym z głównych celów nauczania matematyki w klasach niższych jest m.in. opanowanie przez uczniów elementarnych podstaw techniki rachunkowej. Określamy nią umiejętność sprawnego i ekonomicznego wykonywania działań na danych liczbach. Podstawą właściwego kształtowania techniki rachunkowej jest znajomość własności działań oraz poprawne ze zrozumieniem ich stosowanie w zadaniach.

Technikę rachunkową trzeba ćwiczyć w każdej klasie i w ciągu całego roku szkolnego. Stąd większość nauczycieli klas niższych uważa uwzględnianie techniki rachunkowej jako niezbędny element każdej lekcji matematyki. Często ogranicza się on jednak do ćwiczeń rozwijających tylko rachunek pamięciowy bez zwracania należytej uwagi na kształtowanie pojęcia liczby, działań arytmetycznych i ich własności. Biegłość w obliczeniach jest ostatnią fazą uczenia się danego zagadnienia arytmetycznego. Powinien ją poprzedzać dostatecznie długi okres poszukiwań różnych sposobów wykonywania obliczeń i poznawania własności działań². Biegłość tę osiąga się poprzez ćwiczenia oraz stosowanie różnych ciekawych i pomysłowych sposobów liczenia.

Stosowaniu gier i zabaw w doskonaleniu techniki rachunkowej powinna towarzyszyć z jednej strony możliwość dokonywania obliczeń wielokrotnie, opanowując w ten sposób coraz lepiej poszczególne działania i pogłębiając rozumienie ich własności, z drugiej jednak strony "ćwiczenia te powinny być kształcące, atrakcyjne, a zarazem tak pomyślane, by zmuszały do myślenia i nie dopuszczały do powstawania u uczniów schematycznych reakcji"³. Konieczne jest więc zastosowanie pracy zróżnicowanej pod względem możliwości umysłowych dziecka i stopnia trudności zadań. Chodzi więc o to, aby każdy uczeń miał zawsze okazję do aktywnego udziału w procesach poznawczych (głównie myślowych) i praktycznym działaniu, w czasie których mogłyby rozwiązywać problemy i wyciągać z nich samodzielne wnioski⁴.

Mimo że walory tej formy pracy są ogólnie znane i nikt nie kwestionuje ich wartości kształcących i wychowawczych, to

jednak należy stwierdzić, że gry i zabawy dydaktyczne są niedoceniane w praktyce pedagogicznej. Wszystkie gry matematyczne połączone z zabawą w różnym stopniu łączą się z czynnościami intelektualnymi i manualnymi uczniów, stanowią więc swoisty i bardzo istotny element nauczania czynnościowego. Uświadomienie sobie walorów gier i zabaw wpłynie na częstsze i skuteczniejsze, niż to ma miejsce dotychczas, włączenie ich w codzienną praktykę pedagogiczną.

2.2. Psychodydaktyczne uwarunkowania stosowania gier i zabaw dydaktycznych w wieku wczesnoszkolnym

Dzieci w okresie wczesnoszkolnym chętnie wykonują zadania szkolne pod warunkiem jednak, że akceptują je jako działania własne, a zastosowane do ich realizacji formy działań są urozmaicone i atrakcyjne. Matematyka jest ważnym czynnikiem kształtowania osobowości człowieka, toteż stosowanie specyficznych metod pracy w nauczaniu tego przedmiotu musi uwzględniać między innymi potrzebę zaspokojenia ciekawości i zdobywania wiedzy przez dziecko. Rozbudzanie tej naturalnej ciekawości dziecka, odpowiednie jej ukierunkowanie w celu umożliwienia dzieciom przyjęcia twórczej postawy nacechowanej pomysłowością i wiarą w swoje możliwości, to niezbędny warunek wyzwala ich niewymuszonej aktywności. "Z wielu istniejących sposobów wyzwala aktywności dziecka, za szczególnie odpowiednie na etapie nauczania początkowego, należy uznać te, które oparte są na zastosowaniu gier dydaktycznych i zabaw"⁵.

Towarzyszyły one dzieciom przecież od najmłodszych lat, kiedy nie pobierały jeszcze nauki i rzadko kojarzą się one uczniom z nauką. Dlatego właśnie dzieci z zaangażowaniem i pasją przystępują do pracy w formie gier i zabaw, wykazując w niej inicjatywę i emocjonalne zaangażowanie, co ułatwia proces uczenia się.

Różnorodne zadania-ćwiczenia realizowane w formie gier i zabaw dydaktycznych mogą stać się dla dzieci źródłem osiągnięcia sukcesów i pożądanego wyników. Gry i zabawy matematyczne przynoszą uczniom dużo radości i satysfakcji z rozwiązania (hasła, łamigłówki czy rebusu), a także "dają dużą możliwość manipulowania materiałem werbalnym, wysuwania i weryfikowania pomysłów, czyli tak zwanego łamania sobie głowy"⁶. K. Laskow-

ska⁷ uważa aktywizację działalności poznawczej poprzez gry i zabawy dydaktyczne za ważny czynnik optymalizujący proces uczenia się matematyki. Uruchamiane w ten sposób mechanizmy orientacyjno-poznawcze, motywacyjne i społeczno-wychowawcze w zachowaniach dzieci przyczyniają się do minimalizowania trudności i niepowodzeń w nauce matematyki. Z.P. Dienes⁸ z kolei uważa, że także pojęcia i struktury matematyczne mogą być kształcone na bazie gier i zabaw dydaktycznych.

Badania przeprowadzone w wielu krajach potwierdziły słuszność mniemania, że nauczanie poprzez gry i zabawy, ze względu na element zaciekawienia ze strony ucznia, daje pomyślne rezultaty. Taka forma pracy uaktywnia uczniów, wzmacnia motywację uczestnictwa w lekcji i angażuje ich emocjonalnie. "Efekty uzyskane przez dzieci w następstwie interesującej zabawy są z reguły wyższe niż w przypadku podawania informacji w innej formie - niezabawowej"⁹. Z badań W. Hemmerling¹⁰ wynika, że gry i zabawy doskonają niemal wszystkie operacje myślowe i skutecznie przyczyniają się do rozwijania spostrzegawczości, wyobraźni, pamięci uczniów, przez swą atrakcyjność zaś dostarczają przyjemnych doznań, które budzą pozytywną motywację do nauki.

Jednak literatura dotycząca wykorzystania gier i zabaw dydaktycznych w nauczaniu początkowym w ogóle, a w matematyce w szczególności, jest dość skąpa. L. Jeleńska¹¹ już w 1945 roku sugerowała, że na lekcjach matematyki powinna panować atmosfera swobodnej pracy. Gry i zabawy dydaktyczne mogą sprawić, że nauka matematyki będzie radosną działalnością, a nabywanie doświadczeń logicznych i matematycznych można łączyć z przyjemnymi uczuciami¹². Taka forma pracy jest bowiem naturalną i niezastąpioną potrzebą dzieci w młodszym wieku szkolnym, a chęć wygranej potęguje się często w toku gry i stanowi motywację do maksymalnego wysiłku intelektualnego. Stworzone sytuacje problemowe pobudzają uczniów, nie tylko najlepszych, do aktywnego działania, do logicznego formułowania wniosków. "Dzięki zabawom aktywizują się różne funkcje poznawcze, jak: odbiór i interpretacja danych zmysłowych, procesy myślenia, czyli tworzenia jednostek poznawczych w postaci schematów, obrazów myślowych, symboli i pojęć oraz kształtowanie się operacji logicznych, wyjaśniania i oceny"¹³. Podczas gier i zabaw dzieci przyswajają sobie różne reguły, zapamiętują je i stosu-

ją w odpowiednim momencie. Dzięki zabawie reguły te są przez dzieci lepiej zapamiętywane, zgodnie z zasadą, że trwalej zapamiętuje się to, co jest bardziej interesujące i przyjemne.

Tak więc można przyjąć, że gry i zabawy stosowane racjonalnie i celowo w procesie nauczania matematyki równoległe z innymi formami pracy, dostosowane do indywidualnych możliwości i potrzeb uczniów, dostarczają wielu cennych okazji sprzyjających wyrobieniu u nich pożądanym umiejętności, sprawności i nawyków¹⁴.

2.3. Pojęcie i klasyfikacja gier i zabaw matematycznych

W praktyce pojęcia: gra i zabawa występują prawie jednocześnie i dlatego są często ze sobą utożsamiane. Natomiast gra dydaktyczna jest, w ujęciu W. Okonia¹⁵, odmianą zabawy, polegającą na przestrzeganiu ustalonych reguł. Z kolei zabawa dydaktyczna, według niego, to zabawa według wzoru opracowanego przez dorosłych, prowadząca z reguły do rozwiązania założonego w niej zadania¹⁶.

Różnice między grą i zabawą nie są dość ostre. Nie można jednak tych pojęć używać zamiennie, bowiem każda gra jest zabawą, a nie każda zabawa jest grą. Zdaniem R. Więckowskiego "zabawa jest grą wtedy i tylko wtedy, kiedy spełnia trzy następujące warunki: sprawia osobie działającej przyjemność i zadowolenie, posiada określone reguły, przewiduje obowiązek świadczeń na rzecz wygrywającego"¹⁷. Każda gra kończy się wygraną lub przegraną. Dwie pierwsze cechy przysługują i grom, i zabawom, trzecia - tylko grom. Treść pojęcia gry jest szersza w stosunku do treści pojęcia zabawy. W praktyce natomiast przywykliśmy traktować zabawę jako pojęcie nadrzędne w stosunku do gry, może dlatego, że częściej organizujemy zabawy niż gry. W grach dydaktycznych szansę wygrania ma ten, kto mniej posługuje się metodą prób i błędów, a w większym stopniu potrafi przewidywać sposób dojścia do prawidłowego wyniku. Przewidywania swoje opiera na zdobytych wcześniej wiadomościach i doświadczeniach, na szerokich spostrzeżeniach i zredukowanym myśleniu.

Klasyfikacje gier dydaktycznych są różne, ale nie istnieje żadna powszechnie przyjęta. Cz. Kupisiewicz¹⁸ wymienia gry stymulacyjne, sytuacyjne, inscenizacje i giełdę pomysłów.

K. Kruszewski¹⁹ proponuje podział na: gry sytuacyjne, biograficzne, inscenizacje oraz burzę mózgów. J. Grzesiak²⁰, na rzecz matematyki, wymienia: gry sprawnościowe, strukturalne i strategiczne. Istotą metodycznego stosowania gier dydaktycznych w nauczaniu początkowym matematyki jest odpowiedni ich dobór i organizacja pracy z nimi w formach: binarnych, zespołowych i zbiorowych.

2.4. Funkcje gier i zabaw w nauczaniu matematyki

Idea stosowania gier i zabaw dydaktycznych była rezultatem poszukiwań nowych form i środków nauczania matematyki. Pewnej weryfikacji uległ wtedy pogląd na to, że gry i zabawy są nie tylko rodzajem zajęć pomocniczych, ale są one poważnym i równoległym środkiem, zarówno w przekazywaniu wiadomości, jak i w kształceniu określonych postaw i umiejętności matematycznych.

Gry i zabawy pełnią na lekcjach matematyki funkcje poznawcze, kształcące i wychowawcze. Mogą również pełnić funkcje psychoterapeutyczne, gdyż pewne gry zawierają w sobie elementy losowe. Oznacza to, że nie zawsze wygrywa ten najlepszy. Możliwość odniesienia sukcesu w grze przez dziecko mniej lub mało zdolne jest wyraźną wartością tej metody, gdyż uczy ona wiary w siebie, daje szansę na polepszenie aktualnego wyniku, na zmianę dotychczas nieskutecznej strategii, a ponadto na uwierzenie w swoje możliwości i umiejętności.

Gry i zabawy dydaktyczne stosowane na lekcjach matematyki muszą być dostosowane do wciąż rozwijających się zainteresowań dzieci, ich możliwości intelektualnych, powinny wywoływać stan zaciekawienia i emocjonalnego zaangażowania. Wykorzystując daną grę czy zabawę nauczyciel musi zdawać sobie sprawę z celów jakie chce osiągnąć, musi poznać gry od strony rzeczowej i możliwości realizacji programu matematyki. Lekcje, do których racjonalnie i celowo włączymy gry i zabawy staną się dla ucznia atrakcyjną formą uczenia się matematyki.

3. Metodologiczne podstawy badań własnych

Stanowiska wielu wybitnych dydaktyków matematyki, o których już wspominałem, są zgodne co do tego, że lekcje poświę-

cone kształceniu techniki rachunkowej należy uatrakcyjnić, włączając do nauczania m.in. elementy gier i zabaw dydaktycznych. Atrakcyjność i różnorodność takiej pracy zwiększa zainteresowania uczniów i ułatwia lepsze zrozumienie opracowywanego materiału. Jest ona również korzystna dla uczniów słabych pod warunkiem jednak, że nauczyciel nie będzie wprowadzać co raz to nowych form zbyt szybko, poświęcając odpowiednią ilość czasu na utrwalenie materiału. Stąd też uczenie się w warunkach interesującej zabawy i gry może być znacznie bardziej efektywne niż monotonne powtarzanie podobnych ćwiczeń i można przypuszczać, że sprzyjać będzie doskonaleniu techniki rachunkowej.

Podjęte pod moim kierunkiem badania²¹ miały udzielić odpowiedzi na następujące pytania:

W jakim stopniu stosowanie gier i zabaw dydaktycznych wpływa na doskonalenie techniki rachunkowej?

Na ile stosowane gry i zabawy matematyczne wpływają ponadto na lepsze osiągnięcia uczniów w uczeniu się matematyki?

Literatura przedmiotu i obserwacje praktyki upoważniają mnie do postawienia następujących hipotez:

Systematyczne stosowanie gier i zabaw dydaktycznych na lekcjach matematyki w znacznym stopniu wpływa na doskonalenie techniki rachunkowej uczniów.

Stosowanie tej formy pracy w celu podniesienia techniki rachunkowej wpływa również na lepsze osiągnięcia uczniów w uczeniu się matematyki.

Ze względu na specyfikę wysuniętego problemu badawczego oraz potrzebę świadomej i celowej ingerencji w proces i zjawiska badanej rzeczywistości przyjęto jako podstawową metodę badań eksperyment techniką jednej grupy. W przeprowadzonych badaniach czynnik eksperymentalny czyli zmienną niezależną stanowiły gry i zabawy dydaktyczne na lekcjach matematyki. Skutkiem oddziaływania wprowadzonego do procesu dydaktycznego bo-
uźca eksperymentalnego (zmienna zależna) był poziom rozwoju techniki rachunkowej i osiągnięć uczniów w uczeniu się matematyki.

W czasie trwania eksperymentu systematycznie stosowano lekcje z grami i zabawami dydaktycznymi. Przeprowadzono 16 takich zajęć w klasie III w odstępach dwutygodniowych w ciągu całego roku szkolnego. Dzięki wykorzystaniu tej formy pracy

stworzono uczniom warunki do poznania i utrwalenia treści matematycznych w sposób atrakcyjny, ciekawy i budzący zainteresowanie. Jako instrument pomiaru treści matematycznych wprowadzonych i utrwalonych tym sposobem zastosowano 3 sprawdziany. Pierwszy miał na celu określenie poziomu sprawności w zakresie techniki rachunkowej w oparciu o treści programowe realizowane w klasie II. Pozostałe dwa przeprowadzono po ośmiu lekcjach eksperymentalnych i po przeprowadzeniu wszystkich 16 zajęć tego typu. Badaniami objęto 29 uczniów klasy III ze środowiska miejskiego.

4. Sposoby kształcenia techniki rachunkowej za pomocą gier i zabaw

Opanowanie umiejętności wykonywania podstawowych operacji matematycznych i to zarówno w sposób pamięciowy i pisemny jest jednym z ważniejszych problemów dydaktycznych w początkowej fazie nauczania matematyki. Proces kształcenia techniki rachunkowej jest realizowany przez cały rok szkolny w każdej klasie wtedy, gdy uczniowie wykonują działania arytmetyczne, wypełniają tabelki funkcyjne, obliczają grafy strzałkowe i drzewka.

W planowaniu lekcji eksperymentalnych chodziło nam o podniesienie poziomu umiejętności związanej z techniką rachunkową zarówno w zadaniach wymagających biegłego opanowania czterech podstawowych działań arytmetycznych, jak również w poznaniu własności tych działań oraz w świadomym i celowym ich stosowaniu w rozwiązywaniu zadań tekstowych. W związku z tym na lekcjach poświęconych kształceniu techniki rachunkowej stosowano gry i zabawy sprawnościowe, służące wyrobieniu biegłości rachunkowej, jak również gry strukturalne i strategiczne, które miały służyć poszukiwaniu właściwej metody postępowania, dzięki czemu wpływać miały na rozwój logicznego myślenia matematycznego.

W przyjętej koncepcji metodycznej lekcji poświęconych kształceniu techniki rachunkowej starano się zaplanować szereg sposobów oddziaływań, by wykazać skuteczność czynnika eksperymentalnego. Gry i zabawy stosowano w różnych formach organizacyjnych, wykorzystywano je jako element stwarzający sytuację problemową, jak również dla celów ćwiczeniowych i kontrolno-

-utrwalających. Starano się tak pokierować pracą uczniów, by stworzyć każdemu z nich optymalne warunki pracy, dostosować omawiane treści do indywidualnych potrzeb i możliwości każdego ucznia. Podczas lekcji starano się możliwie często stosować pracę zróżnicowaną dwu- lub wielopoziomą. Zróżnicowanie to obejmowało również zadania domowe.

Stosowano m.in. następujące rodzaje gier i zabaw matematycznych:

1. Gry i zabawy sprawnościowe: tabelki z hasłem, gra - Ruletka, sztafeta itp., organigramy, tablice, zwierzątka liczbowe (ryby, ptaki, zwierzęta domowe), zabawy (łączymy się w trójki, eliminatki, wybieranki, kolorowanie według wskazówek).
2. Gry i zabawy strukturalne: kwadraty magiczne, łamigłówki, zagadki matematyczne, krzyżówki liczbowe, liczydła planszowe, labirynty matematyczne, budowanie figur z patyczków, szukanie pomyślanych liczb.
3. Gry i zabawy strategiczne: domino liczbowe, kodowanie figur, szukanie dzielników, układanie sum (różnic, iloczynów, ilorazów), planowanie ilości monet, tworzenie liczb z cyfr, szukanie rozwiązań piramidy, planowanie rozgrywek itp.

A oto ogólny model lekcji z wykorzystaniem gier i zabaw matematycznych doskonalący technikę rachunkową i zastosowanie jej w rozwiązywaniu zadań tekstowych.

1. Ćwiczenia doskonalące technikę rachunkową w określonym zakresie w grze lub zabawie matematycznej (praca zbiorowa).
2. Ćwiczenia utrwalające wzajemne związki między działaniami w tabelach, hasłach, grach (praca binarna lub indywidualna).
3. Rozwiązanie (lub układanie) zadania tekstowego z wykorzystaniem organigramów, grafów (praca w grupach lub binarna).
4. Zabawa lub gra w szukanie liczb jako przerwa śródlekcyjna (praca zbiorowa).
5. Ćwiczenia utrwalające działania, własności działań i związki między nimi na drzewkach, tabelach, planszach (praca zespołowa).
6. Zagadka lub rebus, graf lub łamigłówka (rozwiązanie lub układanie) podkreślających opanowaną zasadę matematyczną.
7. Zadanie domowe w formie rozwiązania krzyżówki, tabeli, figury, rysunku, kolumny itp. (propozycje do wyboru).

5. Wyniki badań

Badania nad efektywnością stosowania gier i zabaw matematycznych w kształceniu techniki rachunkowej zostały przeprowadzone w trzech etapach. Podstawę analizy zebranego materiału stanowi zestawienie wyników punktowych poszczególnych zadań sprawdzianów (tabela 1).

W etapie pierwszym podjęto próbę określenia stopnia opanowania przez uczniów podstaw techniki rachunkowej z zakresu treści programowych realizowanych w klasie drugiej, najczęstszych trudności w tym zakresie oraz poziomu wykorzystania tej techniki w rozwiązywaniu zadań tekstowych.

Uzyskane wyniki wskazują, że średnia arytmetyczna zdobytych punktów wynosiła 20,4. Ogólny poziom poprawności całego sprawdzianu wynosił 78,2 %. Natomiast w tych zadaniach, w których wymagana była dobra znajomość tabliczki mnożenia i dobra technika rachunkowa dotycząca umiejętnego dodawania i odejmowania liczb w zakresie 100 poziom poprawności wahał się od 76,4 % do 78,2 %. Najniższy stopień poprawności uczniowie uzyskali w zadaniach tekstowych dotyczących porównywania różnicowego (62,9 %) i wymagających stosowania kilku działań: dodawania, odejmowania i mnożenia (74,1 %).

Rozkład punktów i ocen z nich wynikających uzyskanych w pierwszym etapie wskazuje, że 24,1 % uczniów uzyskało bardzo wysoki poziom wyników, 41,4 % opanowało elementarne podstawy techniki rachunkowej w stopniu dobrym, 31,0 % w stopniu dostatecznym i miernym, a 3,4 % w stopniu niedostatecznym.

Drugi etap badań stanowił ocenę osiągnięć uzyskanych pod wpływem czynnika eksperymentalnego po zrealizowaniu ośmiu zadań z gramami i zabawami. Stopień poprawności poszczególnych zadań wahał się od 68,9 % w zadaniu tekstowym dotyczącym porównywania ilorazowego do 89,6 % w przypadku zadania wymagającego ułożenia działania do danego rysunku. Wysoki poziom poprawności uzyskali uczniowie z zadań wymagających wskazania sposobu szybkiego obliczenia sumy liczb w zakresie 100 (87,9 %), rozumienia terminów iloczyn i iloraz oraz prawidłowym ich obliczeniu z wykorzystaniem wiadomości dotyczących kolejności wykonywania działań (83,4 % - 88,5 %). Pozytywna tendencja daje się również zauważyć we wzroście poziomu poprawności rozwiązywania zadań tekstowych: 79,3 % poprawnych rozwiązań w przypad-

Tabela 1. Poziom poprawności rozwiązań zadań po każdym etapie badań

Wyszczególnienie	Etapy badań	Kolejne zadania sprawdzianu								Ogółem	Różnica $E_2 - E_1$ $E_3 - E_2$	
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Liczba pkt do uzyskania	I	2	3	6	3	4	4	4	4	4	26	-
	II	2	5	2	3	4	3	3	3	3	26	-
	III	2	2	6	5	3	2	2	2	4	26	-
Liczba pkt uzyskanych	I	54	79	133	68	86	95	73	73	592	592	-
	II	51	121	52	71	89	77	69	69	610	610	+ 18
	III	53	53	142	123	73	53	54	86	637	637	+ 27
Liczba pkt do uzyskania w klasie	I	58	87	174	87	116	116	116	116	754	754	-
	II	58	145	58	87	116	87	87	116	754	754	-
	III	58	58	174	145	87	58	58	116	754	754	-
Odsetek pozytywnych odp.	I	93,1	90,8	76,4	78,2	74,1	81,9	62,9	62,9	78,5	78,5	-
	II	87,9	83,4	89,6	81,6	76,1	88,5	79,3	79,3	80,9	80,9	+ 2,4
	III	91,4	91,4	81,6	84,8	83,9	91,4	94,8	74,0	84,5	84,5	+ 3,6

ku zadania na porównywanie różnicowe i 81,6 % w zadaniu wymagającym zastosowania w rozwiązaniu kilku działań.

Najistotniejsze dla oceny eksperymentu są wyniki uzyskane po jego zakończeniu, czyli po przeprowadzeniu 16 lekcji z czynnikiem eksperymentalnym. Ocena tych wyników stanowi sprawdzian przeprowadzony pod koniec roku szkolnego. Z analizy danych III etapu badań wynika, że utrzymuje się tendencja polegająca na wzroście poprawności rozwiązań poszczególnych zadań na poziomie od 74,0 % do 94,8 %. Nastąpił wzrost umiejętności związanych z techniką rachunkową zarówno w zadaniach pamięciowych wymagających biegłego opanowania czterech podstawowych działań arytmetycznych (od 81,6 % - 94,8 %), jak i w świadomym i celowym ich stosowaniu w zadaniach tekstowych (74,0 % w zadaniu dotyczącym porównywania ilorazowego i 83,9 % w zadaniu dotyczącym porównywania różnicowego). W porównaniu z okresem wyjściowym poziom całego sprawdzianu wzrósł o 6,0 %.

Bardziej szczegółową analizę dotyczącą wzrostu poziomu sprawności związanej z posługiwaniem się techniką rachunkową przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Zestawienie poprawności rozwiązań zadań rachunkowych i tekstowych w poszczególnych etapach badań

Etap badań	Poziom poprawności rozwiązań zadań	
	rachunkowych	tekstowych
I	84,10	68,5
II	85,10	76,6
III	89,22	78,9

Dane zawarte w tabeli 2. wykazują, że na początku eksperymentu uczniowie osiągnęli niższe wyniki zarówno w zakresie materiału rachunkowego, jak również w przypadku wykorzystania tej umiejętności w rozwiązywaniu zadań tekstowych. W analizowanym okresie odnotowujemy wzrost w zakresie biegłego posługiwania się techniką rachunkową o 5,1 %, a w przypadku poprawności rozwiązywania zadań tekstowych o 10,4 %.

Przed ustaleniem ostatecznych rezultatów, które wskazywałyby na wpływ eksperymentu i jego całościowy wynik, przedstawiam porównanie poziomu punktów uzyskanych przez uczniów w kolejnych etapach badań. Ponieważ we wszystkich trzech badaniach zastosowano sprawdzian z tą samą 26 punktową skalą oce-

ny, zatem poszczególne przedziały punktowe dla stopni były identyczne dla każdego badania. Można więc dokonać porównania wyników punktowych uzyskanych przez uczniów w poszczególnych etapach eksperymentu w odpowiednich przedziałach (tabela 3).

Tabela 3. Zestawienie odsetka uczniów w poziomach punktów uzyskanych w poszczególnych etapach badań

Etapy badań	Wyniki w punktach				
	bardzo niskie 0-2	niskie 3-6	średnie 7-18	wysokie 19-24	bardzo wysokie 25-26
I	-	-	27,6	62,1	10,3
II	-	-	20,7	69,0	10,3
III	-	-	3,4	75,9	20,7

Z danych zawartych w tabeli 3. wynika, że badani uczniowie uzyskali dużo lepsze wyniki od wyjściowych. Odsetek uczniów w średnim przedziale punktowym zmniejszył się o 24,2 %, natomiast zwiększył się odsetek uczniów, którzy uzyskali wysokie wyniki (o 13,8 %) i bardzo wysokie wyniki (o 10,4 %).

Analiza uzyskanych wyników nie byłaby pełna bez podania ilościowego i procentowego rozkładu ocen uzyskanych przez uczniów w trakcie eksperymentu (tabela 4).

Tabela 4. Porównanie ocen uzyskanych w poszczególnych etapach badań

Oceny szkolne	Odsetek ocen uzyskanych w kolejnych etapach badań			Różnice $E_3 - E_1$
	E_1	E_2	E_3	
celujący	3,4	6,9	10,3	+ 6,9
bardzo dobry	20,7	24,1	24,1	+ 3,4
dobry	41,4	34,5	41,4	-
dostateczny	24,1	27,6	20,7	- 3,4
mierny	6,9	6,9	3,4	- 3,5
niedostateczny	3,4	-	-	- 3,4

Z danych zawartych w tabeli 4. wynika, że po zakończeniu eksperymentu oceny uzyskane przez uczniów były zdecydowanie wyższe w porównaniu z okresem wyjściowym. Ta pozytywna tenden-

cja daje się zauważyć zarówno w przypadku bardzo wysokich ocen (celujących i bardzo dobrych - wzrost o 10,3 %), jak i w przypadku ocen bardzo słabych (niedostatecznych i miernych - zaznaczył się wyraźny spadek o 6,9 %). Na uwagę zasługuje fakt, że w końcowym etapie eksperymentu nie zanotowano ocen niedostatecznych, co może świadczyć o znacznej skuteczności czynnika eksperymentalnego oraz o lepszym zrozumieniu treści matematycznych przez uczniów słabych.

6. Próba syntezy

Przedmiotem badań przedstawionych w niniejszym opracowaniu był proces kształcenia techniki rachunkowej, doskonalenie tej umiejętności i badanie efektów czynnika stymulującego jej rozwój. Badania empiryczne wykazały, że systematyczne stosowanie gier i zabaw w celu podniesienia techniki rachunkowej daje już w stosunkowo krótkim czasie pozytywne rezultaty. Po zakończeniu eksperymentu uczniowie osiągnęli wyższe wyniki w zakresie materiału ćwiczeniowego dotyczącego zarówno techniki rachunkowej, jak i w zastosowaniu tej sprawności w rozwiązywaniu zadań tekstowych, co może również świadczyć o pozytywnym wpływie gier i zabaw na rozwój logicznego myślenia w zadaniach tekstowych i podniesienie poprawności ich rozwiązań.

Zarysowuje się ponadto wyraźny wpływ eksperymentu na wyniki uzyskane przez uczniów dotychczas słabych, którzy przed rozpoczęciem eksperymentu reprezentowali niedostateczny i mierny poziom umiejętności w zakresie techniki rachunkowej. Na uwagę zasługuje fakt dość zdecydowanego zmniejszenia się odsetka dzieci mieszczącego się w tej grupie po zakończeniu eksperymentu. Dodatkowym elementem świadczącym o pozytywnym wpływie czynnika eksperymentalnego jest fakt wyeliminowania stopni niedostatecznych. Nie zanotowano żadnego negatywnego stopnia zarówno w fazie końcowej eksperymentu, jak również w wyniku klasyfikacji. Świadczyć to może o znacznej efektywności czynnika eksperymentalnego i jego pozytywnym wpływie na lepsze zrozumienie treści matematycznych również uczniów słabych, a w ostatecznym rezultacie na całościowe podniesienie wyników nauczania matematyki.

Na podstawie obserwacji zachowań się dzieci podczas lekcji, w których stosowano gry i zabawy dydaktyczne, można zauwa-

żyć ożywienie uczniów i zaciekawienie treściami matematycznymi wprowadzanymi i utrwalanymi tym sposobem. Pozytywny stosunek uczniów do matematyki wyraża się podkreśleniem przez nich większej atrakcyjności lekcji.

Za włączeniem gier i zabaw do codziennej praktyki nauczania matematyki przemawia również fakt, że zabawowe formy pracy przyczyniają się do złagodzenia wysiłku woli, podtrzymywania koncentracji uwagi oraz rozwijania zainteresowań i ciekawości poznawczej. W czasie lekcji z grami i zabawami uczniowie nie zniechęcali się do pracy nad danym ćwiczeniem lub zadaniem, rzadziej prosili o pomoc zaproponowaną im w trakcie samodzielnej pracy, natomiast znacznie częściej wykonywali zadania dodatkowe przeznaczone dla chętnych.

PRZYPISY

- ¹B. Plaskowska: Integracyjna funkcja gier i zabaw w nauczaniu początkowym. "Życie Szkoły" 1989, nr 1, s. 53.
- ²E. Stucki: Metodyka nauczania matematyki w klasach niższych. Cz. I, Bydgoszcz WSP 1992, s. 184.
- ³G. Kapica: Rozrywki umysłowe w nauczaniu początkowym. Warszawa WSiP 1990, s. 103.
- ⁴E. Stucki: Metodyka nauczania matematyki w klasach niższych. Cz. III, Bydgoszcz WSP 1994, s. 50.
- ⁵M. Jabłońska: Znaczenie gier i zabaw dydaktycznych w początkowym nauczaniu matematyki. "Przegląd Oświatowo-Wychowawczy" 1985, nr 2, s. 24.
- ⁶E. Tokarczyk: Zabawy matematyczne a planowo zorganizowana, samodzielna praca uczniów na lekcjach matematyki w klasach niższych. Nauczanie Początkowe 1989/90, nr 4/5, s. 455.
- ⁷K. Laskowska: Rozwijanie matematycznej aktywności uczniów. "Życie Szkoły" 1990, nr 8, s. 394.
- ⁸Por. J. Grzesiak: Gry i zabawy matematyczne - zadania dla dzieci w młodszym wieku szkolnym. "Życie Szkoły" 1984, nr 4, s. 221.
- ⁹E. Tokarczyk: Zbiór gier i zabaw matematycznych dla klas I-III. Białystok ODN 1985, s. 8.
- ¹⁰W. Hemmerling: Gry i zabawy dydaktyczne umożliwiające poznanie bezpośrednio. Poznań IKNiBO 1981.
- ¹¹L. Jeleńska: Metodyka arytmetyki i geometrii. Poznań 1945, s. 188.
- ¹²J. Matthews: Kiermasz pomysłów. Warszawa WSiP 1992.
- ¹³K. Laskowska: op.cit., s. 394.

- ¹⁴G. Kapica: op.cit., s. 121.
- ¹⁵W. Okoń: Słownik pedagogiczny. Warszawa PWN 1984, s. 89.
- ¹⁶Ibidem, s. 389.
- ¹⁷R. Więckowski: Gry i zabawy ogólnorozwojowe. Nauczanie Po-
czątkowe 1982/83, nr 6.
- ¹⁸Cz. Kupisiewicz: Podstawy dydaktyki ogólnej. Warszawa PWN
1980, s. 144-145.
- ¹⁹K. Kruszewski: Gry dydaktyczne - zarys tematu. "Kwartalnik
Pedagogiczny" 1984, nr 2.
- ²⁰J. Grzesiak: op.cit., s. 224-227.
- ²¹Badania te prowadziły: E. Celebucka i J. Kowalska.