

**MIROŚŁAWA ŻMUDZKA**

## **WYKORZYSTANIE NAUCZANIA PROBLEMOWO-ALGORYTMICZNEGO DLA PODNOSZENIA EFEKTYWNOŚCI NAUCZANIA ORTOGRAFII I GRAMATYKI W KLASACH POCZĄTKOWYCH**

### **1. Wprowadzenie**

Szybki rozwój nauki prowadzący do wielu nowych odkryć technicznych stawia przed współczesną szkołą i nauczycielem szczególne zadania. Wśród nich, we współczesnej dydaktyce, specjalnej wagi nabiera problem zapewnienia wszystkim uczniom możliwie wysokiego poziomu kształcenia, a nade wszystko powodzenia w pracy szkolnej i właściwego przygotowania do nauki na wyższych szczeblach szkoły.

Pierwszym, podstawowym ogniwem przygotowującym do dalszej nauki oraz decydującym o skutecznym powodzeniu uczniów w szkole i w życiu jest początkowa edukacja uczniów. Na poziomie nauczania początkowego wiodącą rolę przypisuje się językowi polskiemu. Na lekcjach tego przedmiotu uczniowie zdobywają nie tylko podstawowe wiadomości i umiejętności, będące bazą nauczania systematycznego w szkole podstawowej i w szkole średniej, ale także te, które umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie we współczesnym społeczeństwie. Od poziomu ich opanowania zależeć będzie w dużym stopniu dalsze powodzenie w szkole i w życiu.

Kształtowanie umiejętności posługiwania się przez dzieci w młodszym wieku szkolnym komunikatywnym językiem w mowie i w piśmie jest priorytetowym zadaniem pracy dydaktycznej. Pełną komunikatywność języka można osiągnąć

wówczas, gdy treść przekazywana jest jednoznaczna dla nadawcy tekstu i jego odbiorcy. W języku potocznym ta obustronna jednoznaczność przekazywanej treści jest zagwarantowana przez stosowanie się do zasad ortografii i gramatyki. Poprawne wypowiedzianie się w piśmie jest czynnością złożoną, na którą składa się: poprawność ortograficzna (z interpunkcją łącznie), gramatyczna, semantyczna, stylistyczna i kompozycyjna.<sup>1</sup>

Wśród wymienionych elementów poprawności pisania, poprawność ortograficzna i gramatyczna pełnią w nauczaniu języka polskiego w klasach młodszych zasadnicze funkcje. Doświadczenie szkolne wskazuje, że osiągnięcie jej stanowi dla uczniów zasadniczą trudność i między językiem poprawnym a stosowanym występują liczne rozbieżności.

Prezentowane w dostępnej literaturze wyniki badań dotyczące stanów realizacji tych działów języka polskiego dowodzą, że wyniki rzeczywiście osiągnęte nie odpowiadają prawie nigdy wynikom zamierzonym, czy wymaganym w zakresie poprawnej pisowni.<sup>2</sup>

Poziom uczenia oceniany jest jednak nie tylko ze względu na końcowy wynik, ale również ze względu na drogi prowadzące do osiągnięcia takiego wyniku. Poszukiwać więc należy najbardziej optymalnych i skutecznych dróg dochodzenia do biegłości w każdej dziedzinie. Słusznym wydaje się poszukiwanie efektywnych rozwiązań na etapie poznawania podstaw ortografii i gramatyki, a więc na szczeblu początkowej nauki języka polskiego.

Okoliczności te skłoniły mnie do podjęcia badań nad wykorzystaniem nauczania problemowo-algorytmicznego dla podniesienia efektywności nauczania ortografii i gramatyki w klasach początkowych.

Badania eksperymentalne zostały poprzedzone studiami teoretycznymi wybranych zagadnień z zakresu: teoretycznych podstaw nauczania problemowego i algorytmicznego, psychologicznej teorii czynności, metodyki nauczania początkowego, metodyki nauczania ortografii i gramatyki.

W przeprowadzonych badaniach starano się określić zależności między stosowanym nauczaniem problemowo-algorytmicznym gramatyki i ortografii a efektywnością procesu nauczania – uczenia się. Innymi słowy, celem badań było udzielenie odpowiedzi na pytanie: jaki jest wpływ nauczania problemowo-algorytmicznego na wyniki uczniów z zakresu ortografii i gramatyki?

Chcąc bliżej zapoznać czytelników z teoretycznymi podstawami badań oraz z organizacją, przebiegiem i efektami przeprowadzonego eksperymentu, kolejno omawiam:

- podstawy nauczania problemowo-algorytmicznego,
- metodologię przeprowadzonych badań,

- efekty wdrażania założeń badawczych,
- wnioski teoretyczne wypływające z przeprowadzonych badań.

## 2. Nauczanie problemowo-algorytmiczne

Uczenie się i nauczanie problemowe nie jest pojęciem nowym i nieznanym, zarówno w teorii pedagogicznej jak też w praktyce. Stanowi ono w ostatnich latach jedno z najcenniejszych osiągnięć dydaktyki w zakresie metod nauczania. Twórcą pierwotnej koncepcji tego nauczania był J. Dewey, propagator „uczenia się przez działanie.”<sup>3</sup>

Pojęcie nauczania problemowego jest bardzo szerokie i nie zawsze jednoznacznie rozumiane. Oprócz ujęć stereotypowych, traktujących nauczanie początkowe jako jedną z wielu metod nauczania, obserwujemy także twórcze podejście do tej koncepcji. Ich rezultatem jest przyznawanie nauczania problemowemu statusu systemu dydaktycznego bądź roli integrującego elementu w tym systemie. Wystarczy wymienić tu takie propozycje polskich badaczy, jak nauczanie przez łączenie teorii z praktyką<sup>4</sup>, kształcenie wielostronne i materializm funkcjonalny<sup>5</sup>, zintegrowany system dydaktyczny<sup>6</sup> oraz programowanie blokowe.<sup>7</sup>

Ostatnio zaś uczenie się przez rozwiązywanie problemów ujmuje się łącznie z uczeniem się czynnościowym. To integrujące spojrzenie na istotę nauczania problemowego występuje najwyraźniej w koncepcji H. Aebliego, wywiedzionej z psychologii J. Piageta.<sup>8</sup> Zauważamy je również w koncepcji kształtowania przedstawień J. Brunera<sup>9</sup>, a także w kierowaniu procesem przyswajania wiedzy N.F. Tałyziny.<sup>10</sup>

Widzimy więc, że ideę nauczania problemowego odnaleźć można w wielu koncepcjach. Ujmowano ją rozmaicie i błędem byłoby stwierdzenie, że istnieje dziś jedna zwarta teoria nauczania problemowego.

Do niedawna nauczanie problemowe mimo intensywnego rozwoju pozostawało niejako na zewnątrz różnorodnych klasyfikacji metod nauczania. Dopiero w koncepcji wielostronnego uczenia się i nauczania W. Okonia, wśród czterech dróg uczenia się (przyswajanie, odkrywanie, przeżywanie i działanie), rozwiązywanie problemów zajmuje podstawowe miejsce.<sup>11</sup> Odkrywanie polega właśnie na rozwiązywaniu problemów.

W. Okoń określa nauczanie problemowe jako „zespół takich czynności, jak organizowanie sytuacji problemowych, formułowanie problemów, udzielanie uczniom niezbędnej pomocy w rozwiązywaniu problemów i sprawdzaniu tych rozwiązań, wreszcie kierowanie procesem systematyzowania i utrwalania tak uzyskanej wiedzy.”<sup>12</sup>

O uczeniu się problemowym mówimy wtedy, gdy uczeń sam w pewnych sytuacjach (niekiedy sam stwarza takie sytuacje) dostrzega i formułuje problem, poszukuje brakujących wiadomości, wytwarza pomysły rozwiązania, sprawdza te rozwiązania i następnie stosuje zdobytą wiedzę w nowych sytuacjach teoretycznych lub praktycznych. Jest to w pełni samodzielne uczenie się problemowe.<sup>13</sup>

Niestety w warunkach szkolnych uczenie się problemowe jest zwykle częściowo samodzielne i odbywa się pod kierunkiem nauczyciela. Polega na tym, że uczniowie tylko w części procesu rozwiązywania problemu pracują zupełnie samodzielnie, indywidualnie lub grupowo.

Problem w dydaktyce to „zadanie wymagające pokonania jakiejś trudności o charakterze teoretycznym lub praktycznym przy udziale aktywności badawczej podmiotu.”<sup>14</sup>

Podobnie określa problem J. Kozielski twierdząc, że „problem jest rodzajem zadania (sytuacji), którego podmiot nie może rozwiązać za pomocą posiadanego zasobu wiedzy. Rozwiązanie jego jest możliwe dzięki czynności myślenia produktywnego, która prowadzi do wzbogacenia wiedzy podmiotu.”<sup>15</sup>

W myśl założeń psychologicznej teorii czynności opracowanej przez T. Tomaszewskiego, proces rozwiązywania problemu jest czynnością ze względu na charakter zorganizowaną, ściśle ukierunkowaną na osiągnięcia pożądanego wyniku, jakim jest rozwiązanie. Czynność ta posiada wewnętrzną strukturę, która kształtuje się stosownie do warunków tak, że zostaje zachowana możliwość uzyskania określonego wyniku.<sup>16</sup>

Czynności uczniów rozwiązujących problem były różnie ujmowane przez wielu autorów. Wykorzystując propozycje J. Kozielskiego, Cz. Kupisiewicza, W. Okonia i Z. Pietrasińskiego oraz uwzględniając swoistość pracy dydaktycznej w klasach I-III, J. Galant proponuje wyróżnienie w procesie rozwiązywania problemów następujących etapów:

- 1) tworzenie sytuacji problemowej – dostrzeganie problemu,
- 2) sformułowanie problemu przez uczniów lub nauczyciela,
- 3) analiza początkowa problemu,
- 4) weryfikacja pomysłów, hipotez i przyjęcie rozwiązania,
- 5) systematyzacja i zastosowanie nowo zdobytej wiedzy.<sup>17</sup>

Rozwiązywanie problemów jest w szkołach słabo upowszechnione, a wdrażanie dzieci do samodzielnego dostrzegania i formułowania pytań, problemów należy w klasach młodszych do rzadkich zjawisk.<sup>18</sup>

Odmienne założenia stanowią podstawę nauczania algorytmicznego. Przez nauczanie algorytmiczne rozumie się takie działanie, w którym czynności nauczyciela i uczniów oparte są na przepisach algorytmicznych. W węższym znaczeniu traktuje się nauczanie algorytmiczne jako kształcenie czynności uczniów za po-

mocą przepisu algorytmicznego, który uczeń tworzy pod kierunkiem nauczyciela albo otrzymuje od niego w gotowej postaci.<sup>19</sup>

Jeśli układa się przepis dla uczniów, wówczas rozkładając daną czynność na operacje i ustalając ich kolejność trzeba wziąć pod uwagę by zawarte w nim polecenia były zrozumiałe dla uczniów na danym poziomie, a układ operacji umożliwiał zrozumienie struktury czynności. Opracowywanie przepisów algorytmicznych wymaga:

- 1) rozdzielenia danej czynności na operacje,
- 2) rozłożenia wyniku końcowego na wyniki częściowe, będące produktem poszczególnych operacji.<sup>20</sup>

Podstawowym pojęciem nauczania algorytmicznego jest algorytm. Słowo algorytm pochodzi od zniekształconego nazwiska matematyka Alchivarianiego, który żył w IX wieku.<sup>21</sup>

Definicje algorytmu podane przez wielu autorów, mimo różnych sformułowań są równoważne. L.N. Łanda traktuje go jako „dokładny i ogólnie przyjęty przepis wykonania w określonej kolejności operacji prostych, prowadzących do rozwiązania każdego zadania, które należy do określonego typu lub grupy.”<sup>22</sup>

Od przepisu algorytmicznego wymaga się, aby czynności które on określa były możliwie proste, by miał skończoną liczbę kroków, prowadził we wszystkich przypadkach do odpowiedniego wyniku i był zrozumiały dla rozwiązujących.<sup>23</sup>

L.N. Łanda wskazuje na to, że opanowanie algorytmu rozwiązania wpływa dodatnio na rozwój sprawności działania. Jednakże przestrzega przed ograniczaniem samodzielności ucznia. „Przede wszystkim należy kształcić umiejętność poszukiwania i rozwijać samodzielność w zakresie rozwiązywania zadań i odkrywać tam, gdzie jest to możliwe, odpowiednie algorytmy.”<sup>24</sup>

Jest to zgodne z poglądami W. Okonia, który postuluje możliwość zachowania w kształceniu jedynej słusznej drogi: od działania niesamodzielnego, odtwórczego do samodzielnego, odkrywczego.<sup>25</sup>

Szczególnie ważną kwestią jest wykorzystanie algorytmów w nauczaniu problemowym. Samodzielne konstruowanie algorytmów przez uczniów ma duże walory poznawcze i kształcące. Uczniowie odkrywając algorytm przez badanie opierające się na rozwiązywaniu problemu, kształcą swój intelekt. Uczą się bowiem przewidywać logiczne związki w zakresie wykonywania operacji i ustalać na tej podstawie logiczną kolejność, a następnie sprawdzać słuszność własnych przewidywań. Nauczanie problemowo-algorytmiczne polega więc na postawieniu ucznia przed takim zadaniem (problemem), którego rozwiązanie wymaga odkrycia pomysłu rozwiązania (algorytmu). Jest ono specyficznym połączeniem obu metod: problemowej i algorytmicznej. Punktem wyjścia tego nauczania jest praca problemowa uczniów, samodzielne dochodzenie do nowych rozwiązań. Konstruo-



wanie algorytmów rozwiązania zadania przez ucznia jest zadaniem problemowym. Na podstawie informacji otrzymanych od nauczyciela uczeń wytwarza model sytuacji problemowej i uzmysławia sobie cel poszukiwań. Kolejną czynnością ucznia jest tworzenie pomysłów rozwiązania problemu. Na tym etapie uczeń wytwarza hipotezy polegające między innymi na różnych sposobach przedstawiania algorytmu. Po dokonaniu zapisu algorytmu w postaci instrukcji słownej bądź grafu, dokonuje teoretycznej weryfikacji swoich hipotez. Metoda weryfikacji jest mu znana, jest nią bowiem sprawdzenie zgodności algorytmu z sytuacją, którą on opisuje.

„Dla człowieka, który nie zna lub nie opanował jakiegoś algorytmu, zadanie rozwiązalne algorytmicznie będzie zadaniem twórczym wymagającym twórczego procesu poszukiwania.”<sup>26</sup>

W procesie formułowania problemu, a więc określania na czym polega w danej sytuacji trudność, ważną rolę odgrywa zdaniem J. Kozielskiego, zdolność rozumienia ogólnego i zdolność dostrzegania subtelnych stosunków.

Zdolności te ułatwiają analizę sytuacji problemowej, uchwycenie występujących w niej zbieżności i w ten sposób odkrycie luki wymagającej uzupełnienia przez wytworzenie nowej informacji, która tę lukę wypełni.<sup>27</sup> Wytwarzanie pomysłów rozwiązania problemów (układanie przepisów algorytmicznych) jest uzależnione od zdolności myślenia dywergencyjnego, a więc od płynności, giętkości i oryginalności myślenia. Zdolności te ułatwiają układanie reguł algorytmicznych i sposób ich weryfikacji.<sup>28</sup> Rozwiązywanie problemów za pomocą algorytmów prowadzi nie tylko do poznania i zrozumienia, lecz także do tworzenia nowych treści. J. Kozielski zgadza się ze stwierdzeniem L.N. Łandy, że „nauczanie algorytmów stwarza nie tylko warunki do kształtowania twórczych zdolności i umiejętności, ale jednocześnie stanowi środek rozwijający wiele ważnych cech samodzielnego i twórczego myślenia.”<sup>29</sup>

### 3. Metodologia badań

Głównym celem języka polskiego w klasach początkowych jest wdrażanie uczniów do posługiwania się językiem ogólnopolskim i kształtowanie sprawności w zakresie mówienia, pisania, czytania i umiejętności pracy z tekstem, budzenie miłości do języka ojczystego oraz kształtowanie społecznie wartościowych postaw.

Rozwój języka jest procesem twórczym i złożonym. Podstawą pracy nad rozwojem mowy jest unikanie szablonu i mechanicznego przyswajania gotowych wzorów słownych, a położenie nacisku na dokładność i wyrazistość wypowiedzi zarówno ustnej jak i pisemnej.

Chociaż nowe programy nauczania początkowego wymagają odpowiednich metod pracy dydaktyczno-wychowawczej z uczniami, a układ materiału nauczania języka polskiego ma charakter czynnościowy, obserwując przez kilka lat uczniów klas niższych na lekcjach języka polskiego zauważyłam, że wiadomości i umiejętności zdobyte na tych lekcjach nie są zadowalające, a wyniki nauczania nie osiągają oczekiwanego poziomu. Wydaje się, że przyczyn takiego stanu rzeczy można szukać w pracy nauczyciela, a szczególnie w stosowanych przez niego metodach nauczania. Często bowiem nauczanie tego przedmiotu opiera się przede wszystkim na metodach słowno-oglądowych, na których „centralną i rzeczywiście aktywną postacią jest nauczyciel, a uczniowie pozostają w jego cieniu. Nauczyciel nie kieruje procesem uczenia się, lecz podaje gotowe wiadomości i narzuca uczniom pewne schematy myślowe.”<sup>30</sup>

Zachodzące jednak ciągle przemiany społeczno-gospodarcze zmieniają zadania szkoły i zmieniają również funkcję nauczyciela, który przestaje być przekaznikiem wiedzy, a staje się organizatorem procesu uczenia się uczniów.

Biorąc pod uwagę wyżej omówione kwestie przedmiotem swoich badań uczyniłam efektywność metody problemowo-algorytmicznej stosowanej w nauczaniu gramatyki i ortografii języka polskiego w klasach nauczania początkowego.

Opracowanie struktury lekcji problemowo-algorytmicznej, przepisów algorytmicznych i określenie ich skuteczności dydaktycznej to cel teoretyczno-poznawczy postawiony w badaniach.

Zamiar udoskonalenia pracy szkolnej poprzez wprowadzenie do procesu dydaktycznego na szczeblu nauczania początkowego metody problemowo-algorytmicznej w nauce gramatyki i ortografii – to zadanie praktyczne postawione przed badaniami.

Badania zmierzały do udowodnienia następującej tezy: nauczanie problemowo-algorytmiczne ortografii i gramatyki w kształceniu wczesnoszkolnym zapewni wyższe wyniki dydaktyczne niż metody tradycyjne. Teza ta równoważna hipotezie głównej, poddana została empirycznej weryfikacji. Weryfikacja założeń badawczych miała charakter weryfikacji projektującej służącej doskonaleniu metodyki nauczania ortografii i gramatyki w klasach młodszych.

W oparciu o obserwację przebiegu procesu nauczania – uczenia się ortografii i gramatyki języka polskiego i analizę literatury przedmiotu badań wyłoniono problem badań. Właściwy problem badawczy został sformułowany w postaci następującego pytania:

Czy stosowanie nauczania problemowo-algorytmicznego ortografii i gramatyki w początkowym nauczaniu języka polskiego wpłynie na podniesienie efektów pracy dydaktycznej?

Podejmując próbę znalezienia odpowiedzi na ten problem sformułowałam korespondującą z nim hipotezę roboczą.<sup>32</sup>

Przypuszcza się, że stosowanie nauczania problemowo-algorytmicznego w nauczaniu początkowym ortografii i gramatyki języka polskiego wpłynie znacząco na podniesienie efektów pracy dydaktycznej.

Opracowałam procedurę badań eksperymentalnych, która miała charakter:

- naturalny, ponieważ badania przeprowadzono w naturalnych warunkach szkół podstawowych wśród uczniów klas I-III,
- jednostronny, albowiem dotyczyła tylko nauczania problemowo-algorytmicznego ortografii i gramatyki i jego wpływu na efektywność dydaktyczną,
- cząstkowy, bowiem obejmowała tylko określoną grupę uczniów klas młodszych,
- kontrolowany, ponieważ klasy objęte eksperymentem poddane zostały wszystkim zaplanowanym pomiarom.

Eksperyment prowadzony był techniką rotacji, która obejmuje wszystkie podstawowe elementy, jakie przysługiwać powinny z punktu widzenia metodologicznego, procesowi weryfikacji eksperymentalnej.<sup>33</sup> Technika ta uwzględniając podział klas porównawczych na klasy eksperymentalne i kontrolne przewiduje wzajemną wymianę funkcji, jakie pełnią klasy w eksperymencie.

To znaczy, że ta sama klasa jest sukcesywnie raz klasą eksperymentalną, a raz kontrolną.

Technika rotacji odsuwa kłopoty z doбором grup porównawczych i eliminuje konieczność wstępnego badania testami psychologicznymi dla ustalenia poziomu ogólnego rozwoju uczniów, oraz nie wymaga zasadniczego modyfikowania grup dobieranych do eksperymentu.<sup>34</sup>

Koncepcja skuteczności nauczania ortografii i gramatyki zakładała, że zbadany zostanie wpływ nowego modelu lekcji problemowo-algorytmicznej na:

- 1) poziom zapamiętania wiadomości z ortografii i gramatyki,
- 2) poziom rozumienia przyswojonych reguł ortograficzno-gramatycznych,
- 3) zakres umiejętności stosowania wiadomości w sytuacjach typowych,
- 4) zakres umiejętności stosowania wiadomości w sytuacjach problemowych.

Prowadzony przeze mnie eksperyment obejmował uczniów z klas I, II, III środowiska miejskiego. Łącznie wzięło w nim udział 99 uczniów klas I, 117 uczniów klas II i 96 uczniów klas III. Do prowadzenia eksperymentu przygotowałam 12 nauczycielek, magistrów nauczania początkowego. Zostały one przeszkolone w zakresie sposobu przeprowadzania lekcji problemowo-algorytmicznej oraz sposobu wykorzystania materiałów dydaktycznych dostarczonych przeze mnie, a niezbędnych do przeprowadzenia lekcji. W klasach I ze względu na realizację treści ortograficzno-gramatycznych dopiero w drugim semestrze nauki,



eksperyment trwał krócej, bo łącznie cztery miesiące i zgodnie z techniką rotacji dzielił się na dwie fazy. Każda faza obejmowała badania początkowe i badania końcowe. Łącznie eksperyment w klasach I objął 40 godzin nauczania problemowo-algorytmicznego ortografii i gramatyki.

W klasach II i III badania eksperymentalne trwały osiem miesięcy i również w połowie tego okresu tj. po czterech miesiącach klasy wymieniały się rolami. Łącznie eksperyment w klasach II i III objął 160 godzin nauczania problemowo-algorytmicznego ortografii i gramatyki (po 80 godzin dla każdego poziomu klas). Każda faza eksperymentu w klasach II i III również obejmowała badania początkowe i końcowe.

#### 4. Rezultaty wdrażania założeń badawczych

Przed przystąpieniem do analizy wyników badań empirycznych niezbędne jest wyjaśnienie zagadnienia dotyczącego interpretacji efektywności dydaktycznej w nauczaniu ortografii i gramatyki w nauczaniu początkowym. Konieczność taka wynika z faktu, że efekty dydaktyczne stanowią zmienną zależną prowadzonych badań. Stąd potrzeba wyodrębnienia oraz jednoznacznego określenia oceny faktów nauczania – uczenia się.

Zdaniem W. Okonia można wyróżnić trzy podstawowe podejścia do sprawy efektów dydaktycznych, a mianowicie:

- respektowanie strony informacyjnej, kiedy bada się tylko zasób wiedzy,
- respektowanie strony informacyjnej z jednoczesnym położeniem nacisku na rozwijanie zdolności, przede wszystkim poznawczych, jak myślenie, zdolność obserwacji,
- eksponowanie strony operacyjnej, która obejmuje badanie i efekty poznania rzeczywistości oraz jej przekształcenie.<sup>35</sup>

Nie można rozpatrywać efektywności dydaktycznej w sposób jednostronny, w oparciu o jedno wybrane kryterium, np. stopień przyswojenia wiedzy.

Uwzględniając powyższe założenia, jako punkt wyjścia do określenia zmiennej zależnej przyjęto w badaniach cztery kategorie taksonomiczne celów kształcenia:

- zapamiętywanie wiadomości,
- rozumienie wiadomości,
- stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych,
- stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych.<sup>36</sup>

Przyjęte kategorie taksonomiczne obejmują zagadnienia, które mogą być poddane pomiarowi za pomocą testów. Stanowią one kryteria oceny, które ujmują

zagadnienia ortograficzno-gramatyczne stosunkowo wszechstronnie.

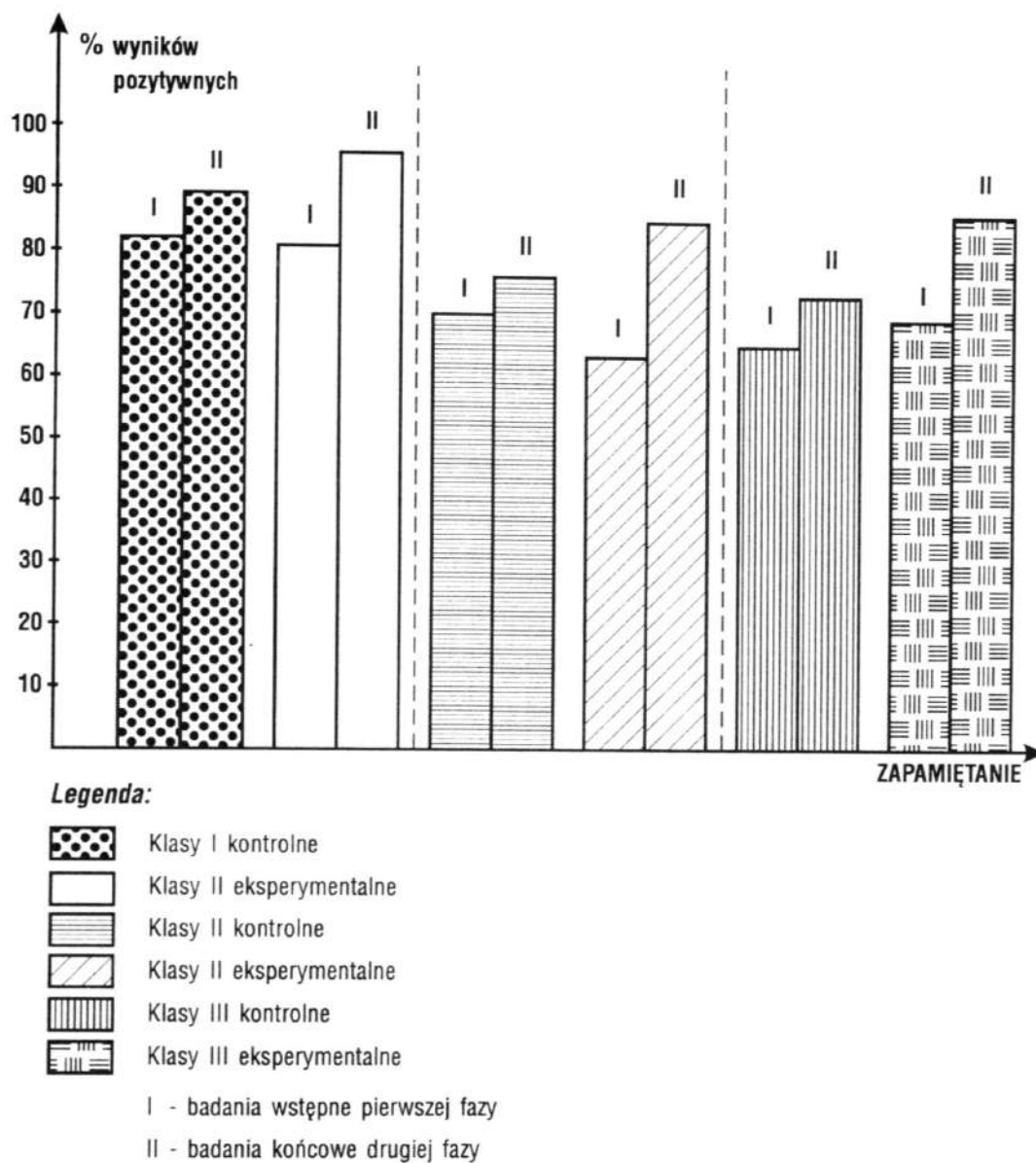
Dane empiryczne zostały zgromadzone na podstawie testów niestandardyzowanych, w których znalazły się zadania opracowane w oparciu o analizę treści nauczania języka polskiego i podzielone na odpowiednie kategorie taksonomiczne.

Ocenę efektów umożliwiły zastosowane zestawienia tabelaryczne i ilustracje graficzne. Szeroko wykorzystano także przeliczniki procentowe pozwalające na porównanie uzyskanych wyników badań. Istotność różnic została określona przy pomocy testu statystycznego t – Studenta – Fishera.<sup>37</sup>

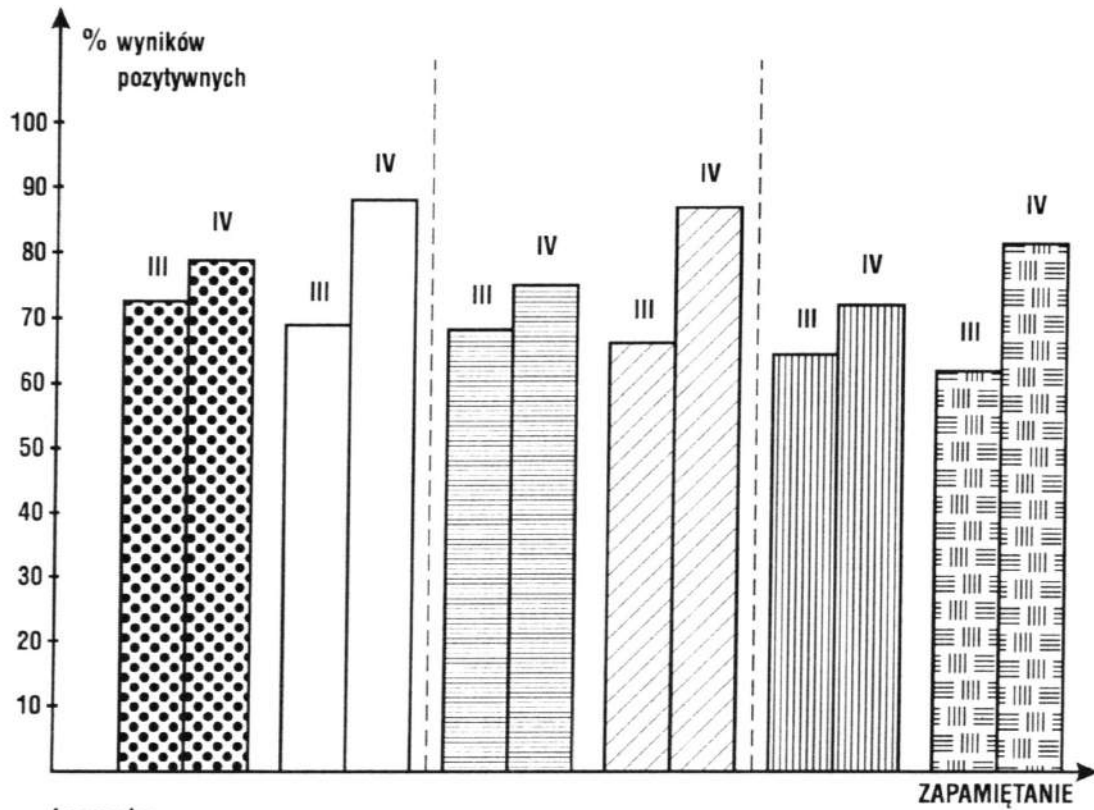
Analiza materiału faktograficznego zebranego w drodze badań w pełni potwierdziła założoną na wstępie hipotezę główną.

Pierwsza z przyjętych w badaniach hipotez szczegółowych zakładała, że nauczanie problemowo-algorytmiczne wpłynie na lepsze zapamiętanie wiadomości z ortografii i gramatyki. Analiza wyników zadań uzyskanych na poziomie klas I-III pozwala na wyciągnięcie wniosków, że oddziaływanie zmiennej niezależnej było znaczne we wszystkich klasach eksperymentalnych.

Przedstawiają to poniższe zestawienia (rysunki 1-4).



Rys 1. Osiągnięcia uczniów klas I - III w zakresie zapamiętania wiadomości z ortografii i gramatyki w pierwszej fazie eksperymentu



**Legenda:**

III - badania wstępne pierwszej fazy

IV - badania końcowe drugiej fazy

pozostałe oznaczenia - jak na rys. 1

Rys 2. Osiągnięcia uczniów klas I - III w zakresie zapamiętania wiadomości z ortografii i gramatyki w drugiej fazie eksperymentu

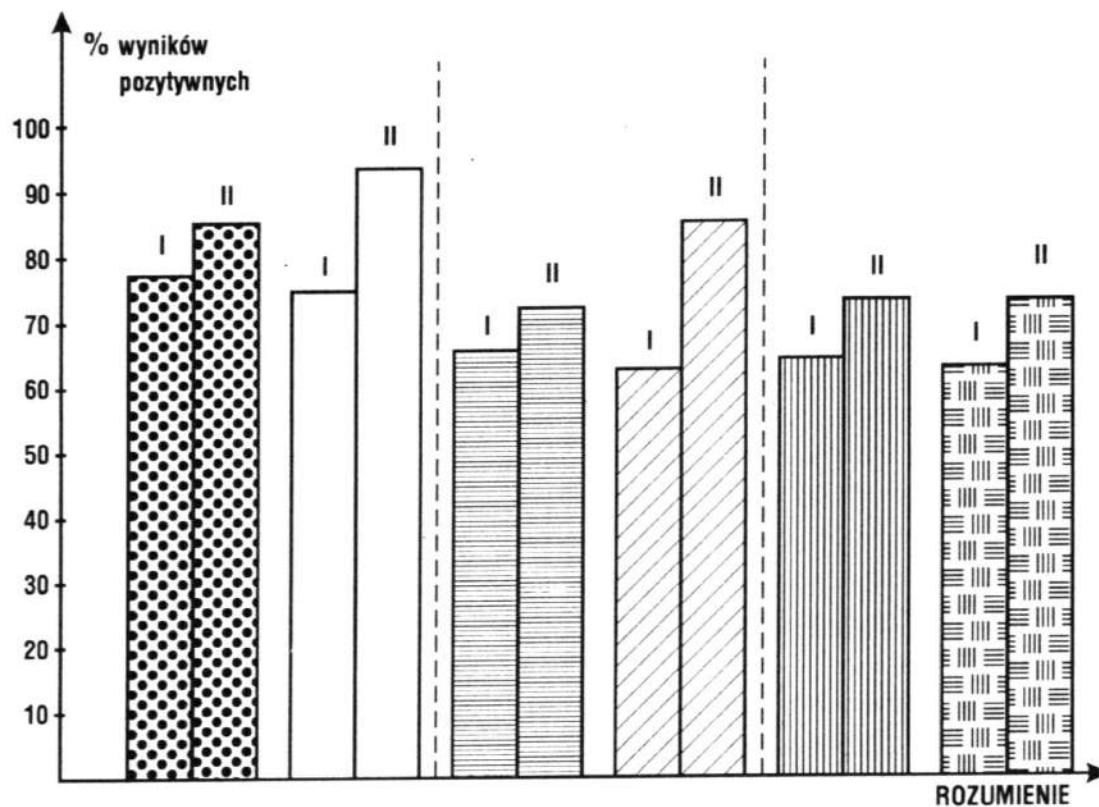
Zilustrowane na wykresach wyniki badań wyraźnie wskazują, że uczniowie klas eksperymentalnych zarówno w pierwszej jak i w drugiej fazie eksperymentu uzyskali w badaniach końcowych znacznie wyższe wyniki. Najsilniejsze oddziaływanie nauczania problemowo-algorytmicznego w pierwszej fazie eksperymentu zauważamy w grupie klas II eksperymentalnych. Przyrost wiedzy między badaniami początkowymi a końcowymi wyniósł w tych klasach o 18,6 % więcej niż w klasach II kontrolnych. W drugiej fazie eksperymentu oddziaływanie zmiennej niezależnej jest bardziej równomierne, chociaż i tu daje się zauważyć najwyższy przyrost wiedzy w klasach II eksperymentalnych (różnica wyników między klasami II kontrolnymi wynosi 14%).

Porównanie wyników z obu faz eksperymentu pozwala na stwierdzenie, że osiągnięcia uczniów zarówno klas kontrolnych jak i eksperymentalnych były wyższe w pierwszej fazie eksperymentu. Największe różnice w wynikach pozytywnych daje się zauważyć na poziomie klas I. Przyczyną niższych osiągnięć tych klas w drugiej fazie eksperymentu było podniesienie stopnia trudności zadań i zwiększenia ilości materiału ortograficzno-gramatycznego.

Uzyskane rezultaty klas eksperymentalnych pozwalają stwierdzić, że stosowanie nauczania problemowo-algorytmicznego znacząco wpłynęło na podniesienie poziomu zapamiętania wiedzy z gramatyki i ortografii. Częsty kontakt wzrokowy z graficzną postacią reguł w postaci algorytmów ułatwiał ich zapamiętanie.

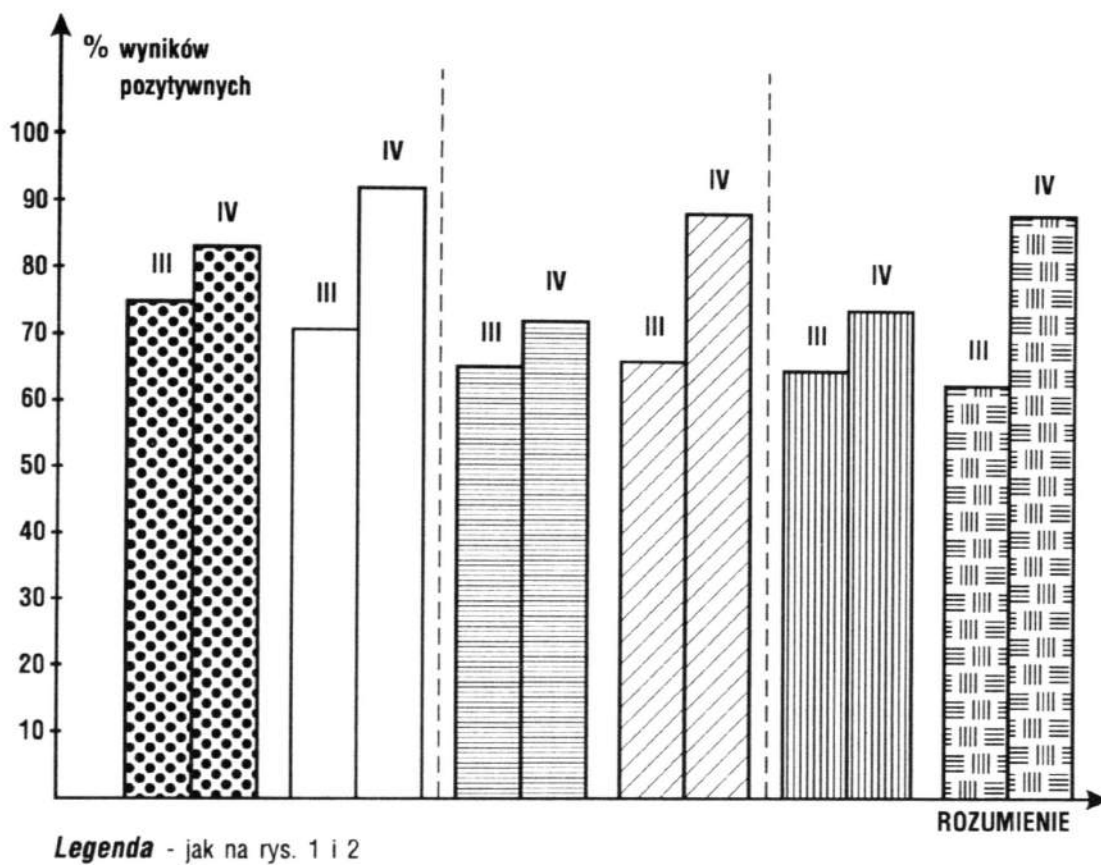
Druga z przyjętych w badaniach hipotez szczegółowych zakładała, że nauczanie problemowo-algorytmiczne wpłynie na lepsze rozumienie wiadomości z ortografii i gramatyki w klasach nauczania początkowego. Analiza wyników przeprowadzonego eksperymentu pozwala na wyciągnięcie wniosku, że oddziaływanie czynnika eksperymentalnego było znaczne we wszystkich klasach objętych eksperymentem. Największy przyrost w zakresie rozumienia wiadomości w pierwszej fazie eksperymentu wystąpił w klasach II (por. rysunek 3). Wynosił on 22,7% i różnica tego przyrostu w porównaniu z klasami kontrolnymi wynosiła 15,6% na korzyść klas II eksperymentalnych. Najsłabsze oddziaływanie zmiennej niezależnej daje się zauważyć w klasach I, chociaż poziom rozumienia wiadomości w porównaniu z badaniami początkowymi podniósł się o 19,7%, podczas gdy w klasach I kontrolnych tylko o 8,7%.





*Legenda* - jak na rys. 1

Rys 3. Osiągnięcia uczniów klas I - III w zakresie rozumienia wiadomości z ortografii i gramatyki w pierwszej fazie eksperymentu



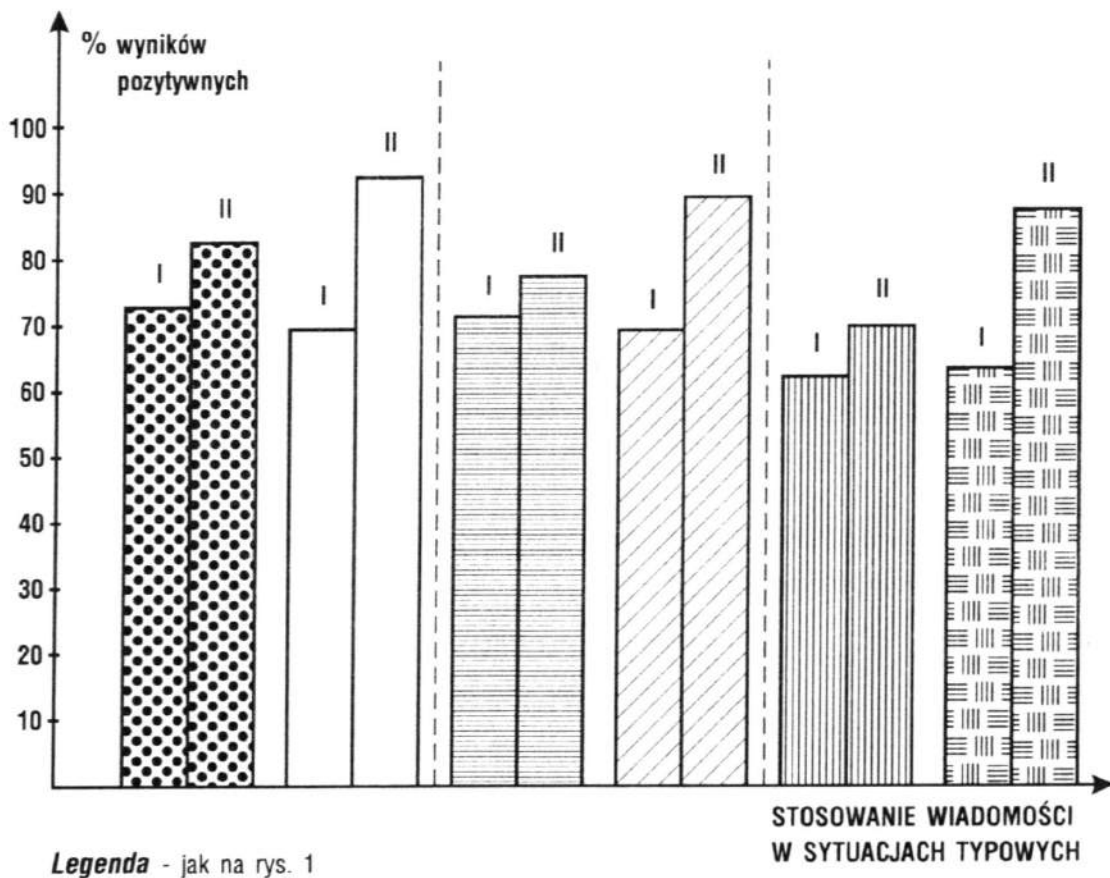
**Legenda** - jak na rys. 1 i 2

Rys 4. Osiągnięcia uczniów klas I - III w zakresie rozumienia wiadomości z ortografii i gramatyki w drugiej fazie eksperymentu

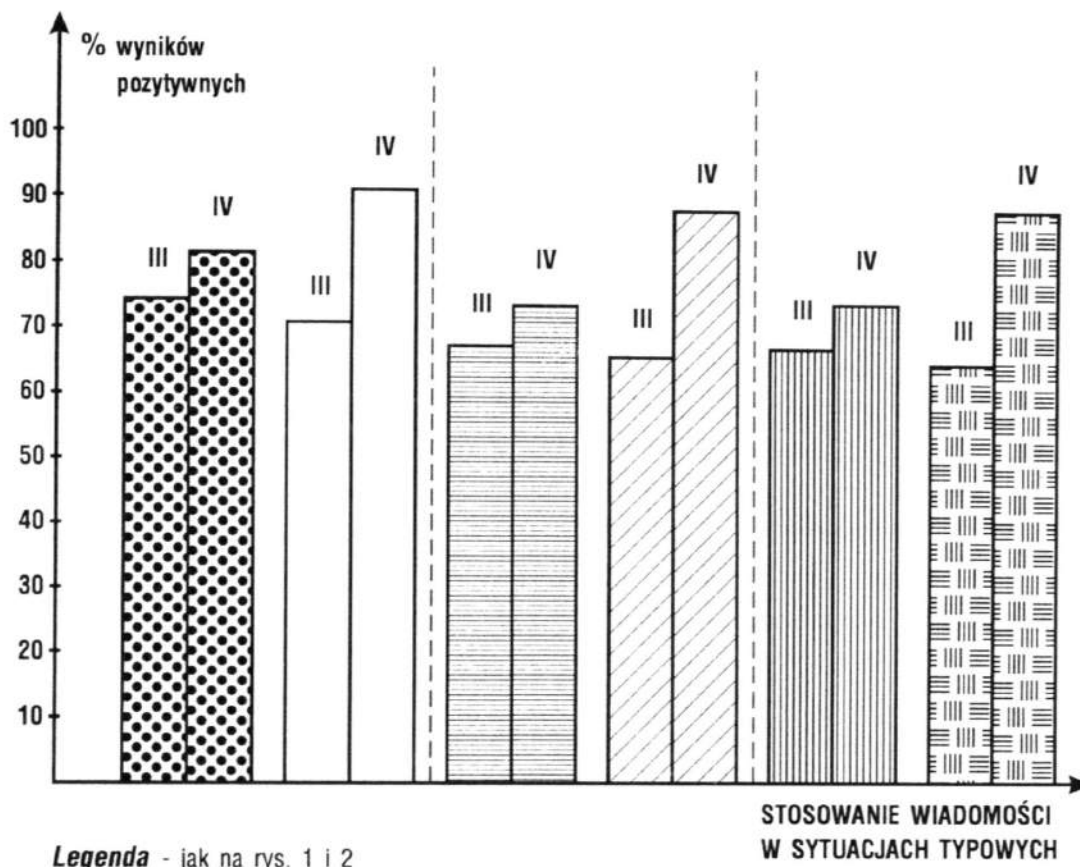
W drugiej fazie eksperymentu najlepsze wyniki w zakresie rozumienia wiadomości uzyskały klasy III otrzymując w badaniach końcowych wyniki wyższe o 25% w stosunku do początkowych (rysunek 4). Dla porównania klasy III kontrolne uzyskały wyniki wyższe o 9,9%.

Różnice między porównywanymi klasami potwierdzają korzystny wpływ nauczania problemowo-algorytmicznego na podwyższenie efektów nauczania w zakresie rozumienia materiału ortograficzno-gramatycznego.

Procedura badawcza zakładała także ustalenia wpływu nauczania problemowo-algorytmicznego na poziom umiejętności stosowania wiadomości w sytuacjach typowych. Rezultaty tych badań przedstawiają kolejne zestawienia (rysunki 5 i 6).



Rys 5. Osiągnięcia uczniów klas I - III w zakresie stosowania wiadomości w sytuacjach typowych w pierwszej fazie eksperymentu



Rys 6. Osiągnięcia uczniów klas I - III w zakresie stosowania wiadomości w sytuacjach typowych w drugiej fazie eksperymentu

Analiza wykresu (rysunek 6) wyraźnie wskazuje na dominację grup eksperymentalnych we wszystkich poziomach klas nauczania początkowego.

Szczególnie jest to widoczne w przypadku klas III w pierwszej fazie eksperymentu, w których przyrost umiejętności w porównaniu z badaniami początkowymi wyniósł 24,5% i był o 16% wyższy od tego, który osiągnęły klasy III kontrolne. Podobną tendencję obserwujemy również w drugiej fazie badań, w której także klasy III eksperymentalne uzyskały najwyższy przyrost umiejętności (23,3%). Największą różnicę w przyroście umiejętności stosowania wiadomości w sytuacjach typowych na korzyść klas eksperymentalnych zauważamy na poziomie klas II. Uzyskały one wyniki wyższe o 16,8% niż klasy II kontrolne. Różnice w uzyskanych rezultatach są więc znaczące. Powyższe wyniki upoważniają do potwierdzenia hipotezy, że nauczanie problemowo-algorytmiczne korzystnie wpływa na podwyższenie poziomu umiejętności stosowania wiadomości w sytuacjach typowych.

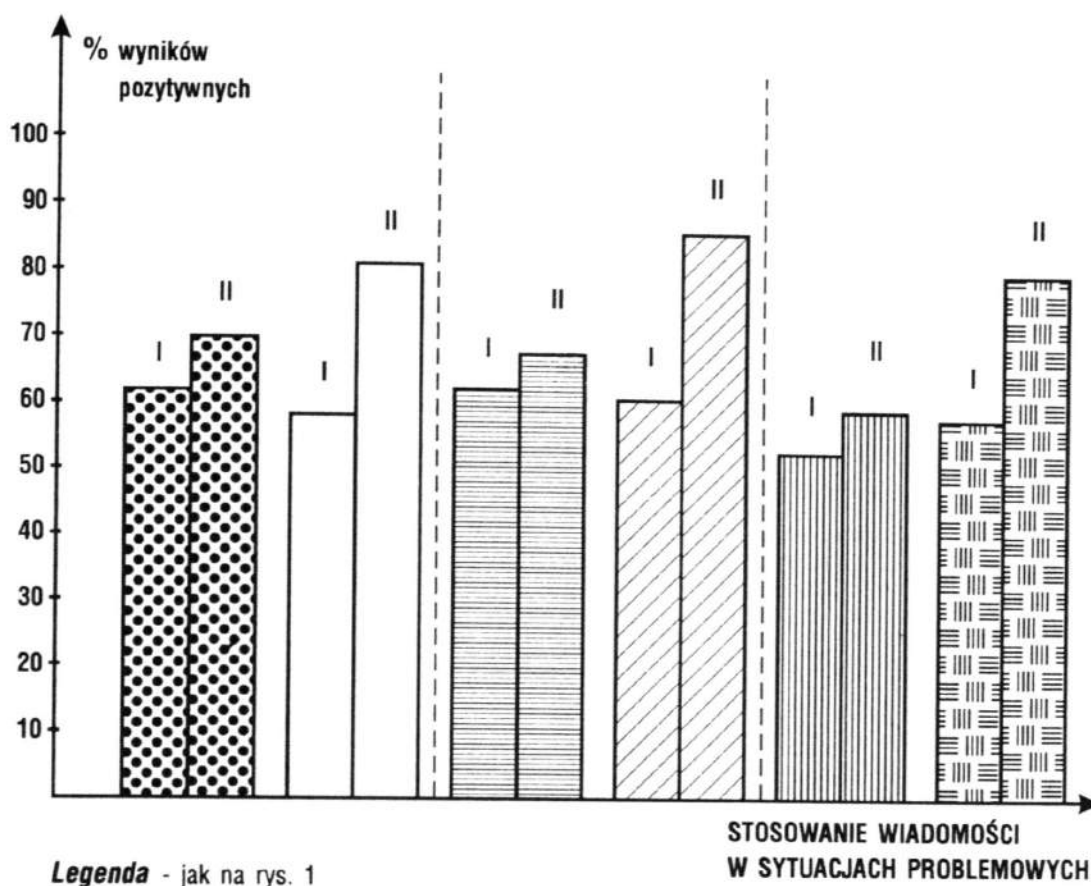
Czwarta z przyjętych w badaniach hipotez szczegółowych zakładała podwyższenie umiejętności stosowania wiadomości w sytuacjach problemowych pod wpływem nauczania problemowo-algorytmicznego. Uzyskane w tym zakresie rezultaty prezentują kolejne wykresy 7 i 8.

Z zestawienia wynika, że najsilniejsze oddziaływanie zmiennej niezależnej w pierwszej fazie eksperymentu wystąpiło na poziomie klas II eksperymentalnych. Uzyskały one wysoki przyrost umiejętności, bo aż 25,9% i był on o 21,5% wyższy od poziomu osiągniętego przez klasy II kontrolne.

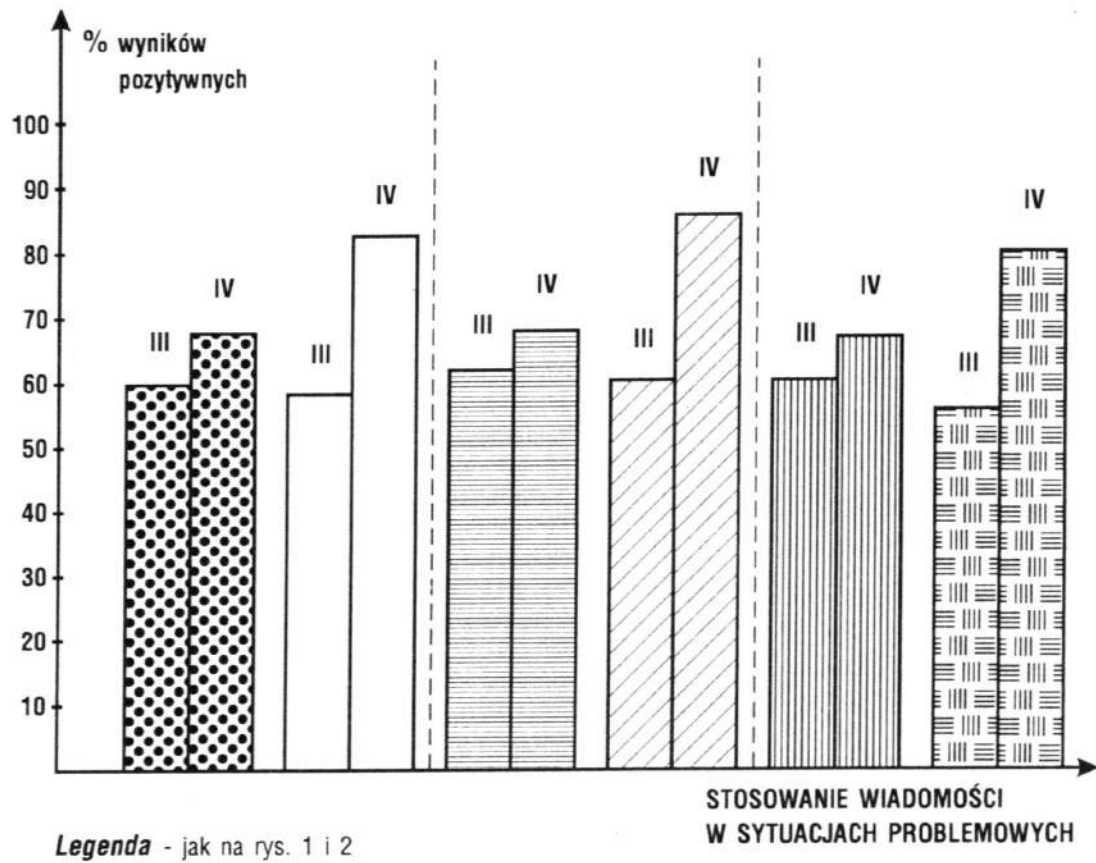
Najwyższy wskaźnik prawidłowych rozwiązań w zakresie stosowania wiadomości w sytuacjach problemowych, zauważamy w klasach III zarówno kontrolnych i eksperymentalnych. Dotyczy to zwłaszcza badań początkowych w pierwszej i drugiej fazie eksperymentu. Chociaż trzeba tu podkreślić, że nauczanie problemowo-algorytmiczne wpłynęło na podwyższenie przyrostu umiejętności w klasach III eksperymentalnych w pierwszej fazie o 22,9%, a w drugiej fazie o 24,6%.

Na podstawie powyższych zestawień można stwierdzić, że również w przypadku stosowania wiadomości w sytuacjach problemowych, stosowanie nauczania problemowo-algorytmicznego wpłynęło na podwyższenie wyników we wszystkich klasach eksperymentalnych.





Rys 7. Osiągnięcia uczniów klas I - III w zakresie stosowania wiadomości w sytuacjach problemowych w pierwszej fazie eksperymentu



Rys 8. Osiągnięcia uczniów klas I - III w zakresie stosowania wiadomości w sytuacjach problemowych w drugiej fazie eksperymentu

Zaprezentowane wyniki badań pozwalają zauważyć, że w przypadku wyodrębnionych hipotez szczegółowych najsilniejszy wpływ nauczania problemowo-algorytmicznego daje się zauważyć na stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych. W zadaniach podporządkowanych tej kategorii taksonomicznej, obserwujemy największe różnice wyników między porównywanymi grupami klas.

Najsłabszy wpływ nauczania problemowo-algorytmicznego zaobserwowano na poziomie klas I, chociaż i one osiągnęły wysokie przyrosty wiadomości i umiejętności, mimo że eksperyment w tych klasach trwał krócej niż w klasach II i III.

W celu wysunięcia wniosków z badanych grup dla populacji generalnej wykorzystano wybrane metody wnioskowania statystycznego. W zastosowanym teście statystycznym t – Studenta – Fishera przyjęto prawdopodobieństwo popełnienia błędu na poziomie istotności  $\alpha = 0,01$ . Otrzymane wartości t upoważniają do stwierdzenia, że różnice wyników badanych klas I-III eksperymentalnych i kontrolnych są istotne na poziomie 0,01, są to więc różnice statystycznie bardzo istotne. Można więc stwierdzić, że wyniki takie jak otrzymane w trakcie badań będą spotykane w całej populacji.

## 5. Wnioski wynikające z przeprowadzonego eksperymentu

Zaprezentowane wyniki upoważniają do sformułowania szeregu konkluzji, które mogą być pomocne w procesie nauczania-uczenia się ortografii i gramatyki na szczeblu nauczania początkowego.

Zestawiając wyniki zebrane dzięki zastosowanej procedurze badawczej oraz efekty własnych obserwacji mogę stwierdzić, iż wysoce prawdopodobna w początkowym etapie pracy hipoteza główna, oraz hipotezy szczegółowe w pełni się potwierdziły.

Przeprowadzony eksperyment wykazał, że istnieją możliwości stosowania metody problemowo-algorytmicznej w nauczaniu ortografii i gramatyki języka polskiego w klasach młodszych, a nawet, że daje ona bardzo dobre wyniki.

Wyniki przeprowadzonych badań skłaniają do sformułowania następujących wniosków:

1. Stosowanie nauczania problemowo-algorytmicznego podnosi poziom zapamiętywania reguł ortograficznych i gramatycznych.
2. Dzięki nowemu modelowi nauczania uczniowie klas młodszych osiągają wyższy poziom rozumienia reguł ortograficznych i gramatycznych.

3. Skutkiem stosowania nauczania problemowo-algorytmicznego jest także podniesienie umiejętności stosowania wiedzy ortograficzno-gramatycznej w sytuacjach typowych.
4. Wykorzystanie modelu lekcji problemowo-algorytmicznej powoduje podniesienie umiejętności stosowania wiedzy ortograficzno-gramatycznej w sytuacjach problemowych.
5. Wiedza zdobyta w toku nauczania problemowo-algorytmicznego jest bardziej operatywna i funkcjonalna, czego dowodem jest wykorzystanie przez uczniów reguł ortograficznych i gramatycznych w samodzielnych pracach pisemnych.
6. Nauczanie poprzez rozwiązywanie problemów, czyli samodzielne układanie i stosowanie algorytmów, przyczynia się do wzrostu poczucia pewności uczniów dzięki temu, że uczniowie po prawidłowym wykonaniu wszystkich operacji przewidzianych w algorytmie osiągają sukces.  
Fakt ten ma wielkie znaczenie wychowawcze, gdyż przyczynia się do kształtowania osobowości uczniów – osobowości z poczuciem sukcesu.
7. O wyższości metody problemowo-algorytmicznej świadczą nie tylko uzyskiwane przez klasy eksperymentalne wyniki nauczania, ale również osiągnięcia w zakresie rozwoju zdolności poznawczych, a przede wszystkim myślenia.  
Wyniki badań końcowych wykazują bowiem, że odpowiedzi uczniów klas eksperymentalnych różnią się od najlepszych odpowiedzi uczniów klas kontrolnych przede wszystkim tym, że są bogatsze w treść, poprawniejsze pod względem językowym i spójne wewnętrznie. Rezultaty te są niewątpliwie następstwem tego, że uczniowie klas eksperymentalnych stawiani byli w sytuacjach, które zmuszały do myślenia. Formułowanie problemów, układanie algorytmów zmuszało uczniów do odwoływania się do posiadanej wiedzy, wykazywało przydatność tej wiedzy do układania nowych algorytmów, dzięki temu przyczyniło się do zwiększenia stopnia jej trwałości i operatywności.
8. Samodzielne układanie i sprawdzanie algorytmów na lekcji prowadziło do zdobywania nowych wiadomości, umiejętności, wdrażało do wnioskowania i wyjaśniania, zmuszało do celowego i racjonalnego planowania, wykonywania i sprawdzania czynności zmierzających do rozwiązania problemu.
9. Dyskusje nad opracowanymi przez uczniów algorytmami wdrażały do wysuwania rzeczowych i przekonujących argumentów oraz do poprawnego posługiwania się nimi. Zapewniając uczniom możliwość wypowiedzenia swoich spostrzeżeń i wniosków, a także rzeczowej krytyki opartej na przemyślanych argumentach, wyrobiono w nich cechy ostrożnego, logicznego myślenia oraz wdrożono do precyzji i ścisłości wypowiedzanych sądów.
10. Nauczanie problemowo-algorytmiczne zapewniło korzyść nie tylko uczniom zdolnym, ale co najmniej w równej mierze – także ich słabszym kolegom, dzięki

temu, że przepisy algorytmiczne w jasny sposób ukazując strukturę czynności, gwarantują dojście do celu.

11. Osiągnięcia uczniów zdobyte w trakcie eksperymentu powinny stać się impulsem do wprowadzenia nauczania problemowo-algorytmicznego do codziennej pracy szkoły nad doskonaleniem poprawności językowej uczniów.
12. Metodę problemowo-algorytmiczną w nauczaniu – uczeniu się ortografii i gramatyki należy stosować z umiarem i nie traktować jako jedynej drogi realizacji materiału ortograficzno-gramatycznego. Powinna ona wspierać tradycyjne metody nauczania.

## PRZYPISY

- <sup>1</sup> F. Nowak: Materiały do nauczania ortografii w klasach IV-VIII szkoły podstawowej: I Zasady pisowni wraz z ortogramami. Bydgoszcz 1992, s. 6.
- <sup>2</sup> Por. Badanie wyników nauczania w szkołach ogólnokształcących, red. W. Okoń. Warszawa 1951; Wyniki nauczania w szkołach ogólnokształcących, red. W. Okoń, Warszawa 1952; E. Polański: Badania nad ortografią uczniów. Kraków 1973; K. Kuligowska: Badania wyników nauczania w roku 1966. „Nowa Szkoła” 1967 nr 1; F. Nowak: Współczesna norma ortograficzna a stan ortografii uczniów. „Studia Polonistyczne”, t. 9, Poznań UAM, 1981; Przebieg ogólnopolskich badań osiągnięć uczniów, nauczycieli i szkół, t. 3, red. B. Niemierko, Warszawa 1985.
- <sup>3</sup> J. Dewey: Jak myślimy? Warszawa PWN, 1988.
- <sup>4</sup> K. Lech: Rozwijanie myślenia uczniów przez łączenie teorii z praktyką. Warszawa PZWS, 1970.
- <sup>5</sup> W. Okoń: Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej. Warszawa 1987.
- <sup>6</sup> E. Fleming: Unowocześnienie systemu dydaktycznego. Warszawa WSiP, 1974.
- <sup>7</sup> Cz. Kupisiewicz (red.): Metody i przykłady programowania dydaktycznego. Warszawa PWN, 1970.
- <sup>8</sup> H. Aebli: Dydaktyka psychologiczna. Warszawa PWN, 1982.
- <sup>9</sup> J.S. Bruner: W poszukiwaniu teorii nauczania. Warszawa 1974.
- <sup>10</sup> N.F. Tałyzina: Teoretyczne podstawy nauczania programowanego. Warszawa 1971.
- <sup>11</sup> W. Okoń: Podstawy wykształcenia ogólnego. Warszawa WSiP, 1976.
- <sup>12</sup> W. Okoń: Nauczanie problemowe we współczesnej szkole. Warszawa WSiP, 1975, s. 95-96.
- <sup>13</sup> J. Galant: Dostrzeganie i rozwiązywanie problemów w klasach początkowych. Warszawa WSiP, 1987, s. 20.



- 14 W. Okoń: Słownik pedagogiczny. Warszawa PWN, 1984, s. 242.
- 15 J. Koziński: Rozwiązywanie problemów. Warszawa PZWS, 1969, s. 16.
- 16 T. Tomaszewski: Wstęp do psychologii. Warszawa 1971, s. 117.
- 17 J. Galant: Dostrzeganie..., op.cit., s. 94.
- 18 Tamże, s. 5.
- 19 S. Słomkiewicz: Nauczanie algorytmiczne a psychologiczna teoria czynności. Warszawa PZWS, 1972, s. 53.
- 20 Tamże, s. 64.
- 21 Tamże, s. 40.
- 22 L.N. Łanda: Algoritmizacja w obuczeniu. Moskwa Proswieszczenije 1966, s. 41.
- 23 E. Polański: Dydaktyka ortografii i interpunkcji. Warszawa WSiP, 1987, s. 74.
- 24 L.N. Łanda: op.cit., s. 132.
- 25 W. Okoń: U podstaw problemowego uczenia się. Warszawa PZWS, 1964, s. 41-43.
- 26 L.N. Łanda: Nauka metod racjonalnego myślenia a problem algorytmów. „Nowa Szkoła” 1961 nr 11, s. 26.
- 27 J. Koziński: Rozwiązywanie..., op.cit., s. 23.
- 28 Tamże, s. 24.
- 29 J. Koziński: Algorytmiczne i heurystyczne metody rozwiązywania zadań. „Nowa Szkoła” 1965 nr 6, s. 24.
- 30 T. Mróz: Skuteczność nauczania metodą problemowo-laboratoryjną wiadomości o przyrodzie. Bydgoszcz WSP, 1975.
- 31 J. Brzeziński: Elementy metodologii badań psychologicznych. Warszawa PWN, 1975, s. 7-9.
- 32 M. Łobocki: Metody badań pedagogicznych. Warszawa PWN, 1984, s. 73-78.
- 33 W. Zaczyński: Praca badawcza nauczyciela. Warszawa PZWS, s. 97-104.
- 34 G. Mialaret: Nouvelle pédagogie scientifique. Paris PUF, 1954, s. 93.
- 35 W. Okoń: Elementy dydaktyki szkoły wyższej. Warszawa PWN, 1971, s. 322.
- 36 B. Niemierko: Pomiar sprawdzający wielostopniowy. Bydgoszcz WSP, 1986, s. 258.
- 37 L.E. Tyler: Testy i pomiary w psychologii. Warszawa 1969, s. 23-26.