

EDMUND STUCKI

WSP w Bydgoszczy

AUDYCJE RADIOWE W EDUKACJI MATEMATYCZNEJ UCZNIÓW KLAS NIŻSZYCH

1. Rola szkolnych audycji radiowych

Łączenie technicznych środków nauczania z konwencjonalnymi sposobami okazało się bardzo skuteczne w podnoszeniu efektywności i optymalizacji procesu kształcenia. Zdaniem W. Strykowskiego kompleksowe wykorzystanie nowoczesnych i tradycyjnych środków dydaktycznych /mediów/ stało się podstawą do kształtowania się strategii dydaktycznej zwanej nauczaniem - uczeniem się multimedialnym lub kształceniem multimedialnym¹.

Doświadczenia w stosowaniu radia w klasach niższych są bardzo bogate. Wynika to z dużej dostępności i łatwości obsługi radia, a także z tradycji wykorzystywania audycji radiowych w nauczaniu początkowym. Stanowi ono integralną część działalności szkoły. Audycje radiowe uczą bowiem słuchania i słyszenia różnych dźwięków, rozwijając przy tym spostrzegawczość słuchową oraz wyobraźnię przestrzenną i sytuacyjną, rozszerzają i uzupełniają wiedzę, a także są często zaczątkiem budzenia się zainteresowań i postaw dzieci. Poprzez wyjątkową sugestywność oraz jednoczesne oddziaływanie intelektualne i emocjonalne wywołują silne przeżycia i wiążą bardziej bezpośrednio dziecko z rzeczywistością. Ponadto natychmiast inspirują ekspresję słowną /wyzwalają potrzebę mówienia i pisanie/, ruchową, matematyczną, plastyczną, techniczną i muzyczną.

Walory audycji radiowych są więc duże i różnorodne. K.V. Bailey uważa, że odznaczają się one różnorodnością, świeżością prezentacji, autorytetem i wiarygodnością, oryginalnością celu i metod, co w sumie podnosi je z poziomu środka nauczania do po-

ziomu nowej metody wychowawczej².

Głównym elementem audycji radiowej jest słowo, które w komunikacji fonicznej pełni nie tylko funkcje poznawcze /przekazuje informacje/, ale również emocjonalno - motywacyjne /wywołuje wzruszenia, pobudza do działania/ i estetyczne /kształtuje poczucie piękna języka mówionego/³. Podstawową formą wypowiedzi słownych w audycjach radiowych jest dialog a czasami tylko monolog. Dialog wpływa na rozróżnianie bohaterów i szybką ich identyfikację, po brzmieniu głosu, intonacji wypowiedzi, sformułowaniach i zachowaniach. Dlatego też w cyklu audycji nie może występować nadmiar bohaterów i przyrost fabularyzacji. Nadmiar słów wydłuża czas przekazu informacji i utrudnia jej zrozumienie.

Jednak audycja radiowa oddziałuje zarówno warstwą dźwiękową, jak i ciszą. Na warstwę dźwiękową składają się: mowa /słowa/, naturalne efekty dźwiękowe i muzyka. Przy czym słowo występuje w niej z całym swoim bogactwem brzmienia /tembr, wysokość i natężenie, tempo i dynamika/, autonomią i wyrazistością. Efekty dźwiękowe przybliżają rzeczywistość, oddziałując na emocje, zaś muzyka nadaje tempo akcji i zdarzeń, będąc ich podkładem /tłem/ dźwiękowym. Z kolei cisza radiowa jest często uważana jako tło dla dźwięków, a także jako istotny składnik kompozycji dźwiękowej. Ma ona jednak charakter bardziej istotny, gdyż miejsce występowania ciszy radiowej, czas jej trwania i częstotliwość występowania mają ogromne walory psychiczne. Skupia bowiem uwagę dziecka, wywołuje stan napięcia i oczekiwania, pozwala na szersze pole działania wyobraźni.

Metody realizacji audycji radiowych tylko luźno łączą się z metodami znanymi w dydaktyce. Można dla przykładu pogadankę radiową, gawędę, opowiadanie, dyskusję itp. zaliczyć w pewnym sensie do grupy metod słownych pod warunkiem, że zgodzimy się utożsamiać nauczyciela obecnego w czasie słuchania z nauczycielem radiowym. Wtedy podobnie do grupy metod praktycznych można by z grubsza włączyć te audycje /a najczęściej ich fragmenty/, które zmierzają do organizowania czynności słuchaczy, inicjują akcję, apelują o wymianę doświadczeń, ogłaszają konkursy, zapraszają do teleturniejów itp. Natomiast najtrudniej znaleźć audycje, w których w realizacji treści zastosowano grupę metod poglądowych. Czasami zdarza się, że prowadzący audycję wydając polecenie w trakcie słuchania, próbuje kierować obserwacją dziecka. Tego jest jednak bardzo mało,

a jest możliwe, gdyby podawano ściślej ce dziecko musi mieć na ławce i ce powinno być w klasie w czasie słuchania audycji.

Radio wyrównuje jednak te częściowe braki tym, że audycje realizuje także własnymi, specyficznymi tylko dla radia metodami. Można do nich zaliczyć⁴: a/ metody wprowadzania postaci spoza świata doświadczeń dzieci i włączenie ich w realizację lekcji radiowej /wywiady, repertaże, nagrania w studiu z pisarzami itp./, b/ metody słowno - muzyczne łączące tekst z ilustracją muzyczną i dźwiękową /nauka piosenek, audycje umuzykalniające, słuchowiska itp./, c/ metody oddziaływania poprzez stałe postaci radiowe rzeczywiste i fikcyjne /pogadanki, montaże i fragmenty wszystkich innych audycji/.

Audycje radiowe dla szkół, mimo że mają ściśle określonego adresata, jakim jest dziecko konkretnej klasy, często stają się audycjami kierowanymi do słuchacza o niesprecyzowanych jeszcze bliżej zainteresowaniach, a więc stają się audycjami dla szerszego odbiorcy. Swoją tematyką i sposobami jej przekazu mają tego adresata odnaleźć poprzez wywołanie u niego zainteresowań i kierowanie rozwojem tych zainteresowań. Stąd muszą one posiadać nie tylko elbrzymie walory poznawcze, ale i możliwości oddziaływania na psychikę dziecka. Będą to głównie słuchowiska, audycje ze stałymi bohaterami, nawiązującymi bezpośredni kontakt z dziećmi / poprzez zadawanie im w trakcie audycji pytań, zadań, poleceń do wykonania, zagadek, konkursów/, a także audycje z udziałem dzieci "na żywo" lub w studiu radiowym. Szczególną rolę odgrywają właśnie audycje, w których występują dzieci, gdyż zbliżają one słuchowo uczniów do treści audycji /poznawanej rzeczywistości/, obrazowo rysują obiektywną rzeczywistość, uaktywniają i zarazem indywidualizują ich przeżycia. Ta obrazowość i intensywność przeżywania wyzwala społeczne i ogólne-ludzkie, pozytywne uczucia⁵.

Badania H.Gutowskiej nad audycjami radiowymi i telewizyjnymi dla klas niższych wykazują, że około 70% nauczycieli ocenia je pozytywnie. Są one, zdaniem respondentów, przydatne w realizacji programów nauczania i służą rozwojowi dzieci. Wśród wszystkich audycji bardzo wysoko oceniane są audycje matematyczne⁶.

Audycje radiowe wyzwalają przede wszystkim motywację uczenia

się, chęć poznania, ukierunkowują aktywność poznawczą i rozwijają aktywność twórczą. Wpływają na rozwój podstawowych procesów poznawczych, w tym w szczególności: wrażliwości słuchowej, uwagi, wyobraźni i fantazji; ponadto myślenia, a przede wszystkim rozumowania przyczynowo - skutkowego, a także mobilizują ekspresję słowną i plastyczną. Uwrażliwiają na sprawy innych ludzi, wpływają na kształtowanie postaw społeczno - moralnych i wdrażają do właściwej oceny postępowania, a więc uczą i wychowują, pomagają zrozumieć rzeczywistość, jej przemiany i perspektywy.

Możliwości techniczne radia, tzn. operowanie dźwiękiem i ciszą są - jak wykazałem - ogromne. Uzyskuje się je nie tylko dzięki przekształcaniu barwy i wysokości głosu, ale także przez zwiększanie lub zmniejszanie tempa wypowiedzi, wyolbrzymiania lub zmniejszania postaci, nadawania postaciom grozy i łagodności, urealnianie rzeczywistości lub przenoszenie jej do świata fantazji.

2. Warunki organizacyjne i techniczne stosowania radia

Zagadnienie kontaktu dziecka z radiem i wychowywanie słuchacza radiowego zależy w dużej mierze od ciekawego systemu pracy nauczyciela z tym środkiem dydaktycznym i sposobów jego wykorzystywania, a także od pełnego jego włączenia do procesu dydaktyczno - wychowawczego. Nauczyciel jako osoba kierująca procesem nauczania i uczenia się dzieci decyduje więc o wyborze audycji, częstotliwości korzystania z nich, o sposobach wykorzystania audycji radiowych, a także o całości włączenia ich do procesu lekcyjnego i pozalekcyjnego.

Stąd też na podstawie programu nauczania i programów radiowych warto opracować rozkład materiału związany z audycjami według następującego wzoru: numer audycji radiowej i data jej nadania, tytuł audycji, temat lekcji /z rozkładu materiału nauczania/, eksponowane w audycji pojęcia, zadania dla dzieci, uwagi. Zgranie terminu nadania audycji i jej tematyki w stosunku do realizacji programu w konkretnej klasie jest niemożliwe, chociażby z tego względu, że w każdej klasie tempo realizacji materiału jest inne. Dlatego z góry warto założyć wiązanie tematyki audycji z programem nauczania w sposób elastyczny. Pozwala to przewidzieć

audycje, które będą wprowadzeniem /równoczesne wysłuchanie audycji/ nowej tematyki, działu itp./audycja jako źródło nowych wiadomości/ a także te, które będą wzbogacały i rozszerzały materiał nauczania, będą jego utrwaleniem, powtórzeniem /synteza - późniejsze wysłuchanie audycji/. Pewien kłopot może sprawiać odbiór audycji z naczośnie wyprzedzających realizację programu, bowiem uczniowie nie są przygotowani do odbioru pod względem rzeczowym. Przypadki takie są jednak bardzo sporadyczne, a jeżeli z taką sytuacją się spotkamy to trzeba albo wysłuchać audycji w momencie jej nadania, odpowiednio przygotowując uczniów do odbioru lub nagrać audycję na taśmę i wykorzystać ją w momencie wybranym przez nauczyciela.

Ważnym elementem właściwego odbioru audycji radiowej jest zapewnienie dobrych warunków akustycznych. Pierwszym z nich będzie dobór odpowiedniego sprzętu muzycznego, tzn. odbiornika stereofonicznego z kolumnami oraz magnetofonu, co pobudzi młodzież do większej koncentracji, i co najważniejsze, wywoła w niej tak potrzebne dla realizacji celów dydaktycznych - zainteresowanie tematyką przekazu fonicznego.

Kolejnym warunkiem dobrego odbioru jest właściwe ustawienie radioodbiornika. Najlepiej nadaje się do tego stolik lub półka z miękką podkładką o wysokości 1,20 - 1,50 m, ustawiony z boku frontowej ściany. W przypadku kolumn ustawiamy je pod kątem 45° w odległości do 3 m. Podłączenie do sieci i anteny musi być wygodne oraz wcześniej sprawdzone. Dzieci siadają na wprost radioodbiornika najlepiej półkolem, ale nie bliżej niż 1,50 - 2 m i nie dalej niż 5 - 6 m. Odbiornik włączymy kilka minut wcześniej, aby wyregulować odbiór i wywołać u dzieci nastrój oczekiwania na rozpoczęcie audycji.

Odbiór audycji bezpośrednio z radia ma duże walory wychowawcze. Istnieje wtedy wyraźny element oczekiwania, zdyscyplinowania, nastawienia na słuchanie. W czasie odbioru powinien panować spokój, co nie znaczy, że dzieciom nie wolno reagować na odbiór sytuacji i zdarzeń. Nie mogą zajmować się w tym czasie innymi sprawami /kręcenie się, rozmowy, chodzenie itp./. Nauczyciel także nie powinien reagować głosem na różne sytuacje, ale może to być gest, spojrzenie, a czasami tylko wyjaśnienie czy dopowiedzenie, np.: Teraz do-

brze uważajcie lub to zapamiętajcie, zapiszcie itp. Zaraz po audycji, nim nauczyciel przystąpi do planowanego jej wykorzystania, powinien pozwolić uczniom "wygadać się między sobą".

3. Charakterystyka i walory matematycznych audycji radiowych

Rodzaj audycji z góry sugeruje sposób jej wykorzystania, jednak można go zaakceptować dopiero wtedy do realizacji, gdy będzie odpowiadał tematowi lekcji i postawionym celom. Tak więc audycja musi być podporządkowana celom nadrzędnym, do których najczęściej dostosowywane są cele audycji. Autorzy audycji dla klas niższych robią to w sposób doskonały. Najwięcej swobody w sposobach wykorzystania dostarczają audycje literackie i muzyczne. Inne są już bardziej uzależnione od tematyki.

Audycje z zakresu matematyki pojawiły się w radiu najpóźniej /w roku szkolnym 1971/72/. Długo istniało przekonanie, że matematyki nie można przybliżyć w radiu. Pierwsze próby dowiodły, że audycje matematyczne nie tylko są możliwe, ale mogą być ciekawe, interesujące dzieci i bardzo atrakcyjne. Ich tematyka /przygody bohaterów z matematyką/, żywa akcja i zastosowane środki wyrazu pozwalają pobudzić wyobraźnię dzieci, wzmacniają ciekawość poznawczą i właściwie kształtują elementarne pojęcia matematyczne z zakresu zbiorów, arytmetyki liczb, algebry, geometrii a nawet topologii.

Audycje te prowadzą uczniów do najrozmaitszych sytuacji i przygód baśniowych, stawiają przed nimi zadania do rozwiązywania, rozwijają zainteresowania matematyczne i w wysokim stopniu uatrakcyjnają nauczanie i uczenie się. Sposób prowadzenia audycji zmusza dzieci do myślenia, a tematyka i jej eksponowanie wyrabia takie cechy myślenia, jak: samodzielność, krytycyzm, refleksyjność, a ponadto rozwija podstawowe operacje myślowe analizy, porównywania, syntezy i uogólniania.

Elementy wychowawcze omawianych audycji tkwią już w samym ich wątku, będącym ciągiem zdarzeń dotyczących postaci rzeczywistych i baśniowych. Audycje mają miejsce zawsze w jakiejś rzeczywistej sytuacji życiowej, która pozwala uzewnętrzniać swoje przeżycia. Na tym tle rysują się zadania matematyczne, których

bohaterowie audycji nie umieją rozwiązać. Wtedy tworzy się właśnie nowa sytuacja dydaktyczno - wychowawcza z której wynika, że należałoby bohaterom audycji pomóc w rozwiązaniu problemu. Dzieci przed odbiornikiem radiowym spontanicznie manifestują chęć udzielenia pomocy. Sytuacja wychowawcza wytwarza się też w momencie pojawienia się postaci fantastycznej, która również szuka pomocy w rozwikłaniu problemów matematycznych związanych z pozytywnymi postawami społecznymi.

Ciekawym rozwiązaniem zasługującym na uwagę i wykorzystanie dla celów wychowawczych jest pomysł obdarzania zwierząt cechami ludzkimi i pozbawienie ich cech okrucieństwa. Urozmaiceniem audycji i elementem łączącym problemy matematyczne z wychowawczymi są piosenki powtarzające się w każdej z nich. W piosenkach tych użyte są przyjęte zwyczajowo zwroty grzecznościowe, które mogą być punktem wyjścia do ćwiczeń w ich stosowaniu na co dzień. Audycje matematyczne wdrażają także dzieci do punktualności, porządku, czystości i troski o własny estetyczny wygląd. Uczą grzeczności na co dzień, poszanowania starszych, dbałości o zabawki, zachęcają dzieci do zgodnego współżycia, pomocy koleżeńskiej, do gościnności⁷.

Matematyczne audycje można doskonale wykorzystać na lekcjach wszystkich przedmiotów. Elementem łączącym problemy matematyczne z innymi są piosenki o treści matematycznej i niematematycznej, a także postacie matematyczne i niematematyczne. Dotychczasowe badania nad wykorzystaniem audycji radiowych z matematyki są bardzo skromne, ale ciekawe. Omówię niektóre z nich.

Badania B.Zaremby⁸ wykazały, że dzieci klas pierwszych lepiej opanowały materiał nauczania przewidziany programem a realizowany z wykorzystaniem audycji z matematyki i wzrosły ogólnie oceny z matematyki. Ponadto wzrósł pod ich wpływem odsetek dzieci zainteresowanych matematyką, wzrosła też aktywność poznawcza wyrażająca się skupieniem uwagi, momentami zaciekawienia, częstotliwością wypowiedzi i poprawnością rozwiązywania zadań, a także pojawiły się dzieci samorzutnie podejmujące problemy matematyczne w grach i zabawach. Z kolei badania A.Garnys⁹ prowadzone w klasach drugich potwierdzają badania, a ponadto wykazują, iż audycje z matematyki wpłynęły na poszerzenie wiedzy, lepsze jej zrozumienie i utrwalenie.

Własne, wcześniejsze badania /w roku szkolnym 1977/78 nad cyklem audycji "Raz, dwa, trzy... i co dalej?"¹⁰ wykazują, że audycje radiowe z matematyki, oprócz walorów wychowawczych, posiadają duże wartości dydaktyczne. Zostały one przeprowadzone w czterech klasach pierwszych i czterech klasach drugich na populacji 185 uczniów. Wynika z nich, że:

1/ W sprawdzianach wiadomości w klasach eksperymentalnych przyrost wiedzy uczniów po audycji w stosunku do ich wiedzy przed audycją wyniósł w kl. I - 0,73 stopnia i w kl. II - 0,37 stopnia, natomiast w klasach kontrolnych przyrosty te były dużo niższe, w kl. I - 0,14 stopnia, w kl. II - 0,16 stopnia. Ponadto klasy eksperymentalne osiągnęły wysoką średnią ocenę za samodzielne rozwiązywanie zadań po audycji: w kl. I - 4,23 w kl. II - 4,10.

2/ W badaniach trwałości wiedzy przeprowadzonych pod koniec roku szkolnego klasy eksperymentalne I i II uzyskały taką samą średnią /3,9/, natomiast klasy kontrolne 2,6 /kl. I/ i 3,4 /kl. II/.

3/ Liczba uczniów zainteresowanych matematyką wzrosła w ciągu roku szkolnego w klasach eksperymentalnych do 77,8% w kl. I i 89,9% w kl. II, w klasach kontrolnych wskaźniki te wynoszą odpowiednio 33,3% i 45,5%.

4/ W klasach eksperymentalnych zarejestrowałem również stosunkowo dużą liczbę uczniów posługujących się poprawnym językiem matematycznym: 67,3% - 75,4%. W klasach kontrolnych wskaźnik ten wynosi 42,0% - 52,4%.

Przytoczone tylko niektóre wyniki badań wskazują na dużą przydatność audycji radiowych w procesie dydaktycznym. Zachodzi więc pytanie, czy kolejne /nowe/ cykle audycji z matematyki są również przydatne w procesie dydaktycznym, a efekty osiągnane przy ich wykorzystaniu jeszcze wyższe i bardziej wszechstronne, a ponadto czy sposoby pracy z nimi są bardziej skuteczne? Na te i inne pytania miały dać odpowiedź badania, które prezentuję w dalszej części artykułu.

4. Problematyka i procedura badań własnych

Trudności w uczeniu się matematyki i niechęć do tego przedmiotu u wielu uczniów /już w okresie wczesnoszkolnym/ skłoniły mnie do poszukiwania dalszych działań profilaktycznych i terapeutycznych,

polegających na uaktywnianiu uczniów w uczeniu się tego przedmiotu.

W omawianych badaniach, przeprowadzonych w roku szkolnym 1984/85 nad nowym cyklem audycji pt. "Malowane liczby, magiczne zadania", interesował mnie problem: Czy i w jakim stopniu matematyczne audycje radiowe dla klasy I i II mogą wpłynąć na rozwój zainteresowań przedmiotem i osiąganie lepszych wyników w nauce oraz na większą trwałość wiedzy matematycznej i lepsze umiejętności rozwiązywania zadań? W pytaniach szczegółowych zwróciłem uwagę na: poziom aktywności uczniów, wzbogacanie języka matematycznego, rozwój myślenia, rozumienie pojęć matematycznych jako podstawy wiedzy matematycznej, a także umiejętności rozwiązywania zadań typowych, a przede wszystkim problemowych.

W hipotezie roboczej założyłem, iż matematyczne audycje radiowe wpłyną w znacznym stopniu na rozwój zainteresowań przedmiotem, wzrost wyników nauczania, a także większą trwałość wiedzy matematycznej i lepsze umiejętności rozwiązywania zadań. Po sformułowaniu hipotez szczegółowych, zmiennych i ich wskaźników określiłem czynniki optymalizujące proces dydaktyczny w uczeniu się matematyki z wykorzystaniem audycji radiowych w klasach eksperymentalnych. Zaliczyłem do nich: dobór audycji /jej tematyki i treści, struktury, czasu jej trwania i środków wyrazowych/, włączenie audycji do procesu dydaktycznego /przygotowanie do słuchania, odbioru, wykorzystanie na lekcji i w dalszym procesie dydaktycznym/ oraz łączenie materiału audycji z innymi lekcjami matematyki. W klasach kontrolnych realizowano program bez wykorzystania audycji radiowych.

Oprócz eksperymentu, prowadzonego techniką grup równoległych, zastosowałem technikę obserwacji, wywiad, rozmowę swobodną i zaplanowaną, sprawdziany pisemne, analizę prac dziecięcych, arkuszy ocen i dzienników lekcyjnych. Wyniki eksperymentu rejestrowane były po wykorzystaniu każdej audycji radiowej, a ponadto na początku roku, po półroczu i na koniec roku badane były wyniki nauczania, porównywane z wynikami klasyfikacji. Inne czynniki badane były dwukrotnie: na początku i na końcu roku szkolnego.

Badania przeprowadziłem w trzech wylosowanych szkołach ze środowiska wielkomiejskiego, małomiasteczkowego i wiejskiego. Objąłem nimi 12 klas I i II /dla klas III audycji nie nadawano/ o łącznej

liczbie 327 uczniów. Z wylosowanych klas wytypowano połowę jako klasy eksperymentalne¹¹. Były nimi te klasy, które uzyskały we wstępnych próbach kwalifikacyjnych niższe wyniki od klas kontrolnych. Zaliczyłem do nich; wyniki badań dojrzałości szkolnej z zakresu matematyki oraz sprawdzian opanowania podstawowych pojęć matematycznych z okresu przedszkolnego w klasach pierwszych oraz wyniki klasyfikacji i badania wiadomości z matematyki w klasach drugich. W innych zakresach wylosowane klasy były bardzo zbliżone lub identyczne pod względem liczby uczniów, liczby chłopców i dziewcząt, drugorocznych, miały nauczycieli o podobnych kwalifikacjach, stażu pracy, podobne warunki pracy, własne izby lekcyjne dość dobrze wyposażone w środki dydaktyczne, podobną zmianowość itd. W każdym bądź razie były to na tyle podobne lub identyczne warunki, że nie mogły wpłynąć decydująco na rezultaty eksperymentu.

5. Ważniejsze elementy procesu dydaktycznego w czasie trwania badań

5.1. Przygotowanie, odbiór i wykorzystanie audycji

Do głównych czynności nauczyciela związanych z włączeniem audycji radiowej do procesu dydaktyczno - wychowawczego w czasie trwania eksperymentu należało:

- a/ przygotowanie do odbioru audycji /przygotowanie uczniów, przygotowanie warunków technicznych i organizacyjnych odbioru/,
- b/ odbiór audycji / z ewentualnym nagraniem jej na taśmie magnetofonowej/,
- c/ opracowanie i wykorzystanie audycji na lekcjach matematyki i w innych przedmiotach oraz w szerszej działalności dydaktyczno - wychowawczej.

Przygotowaniem do odbioru audycji mogło być czytanie odpowiednich tekstów z książki, czasopisma itp. Przed audycją można było też przeprowadzić wywiad dla uzyskania specjalnych wiadomości. Do audycji wprowadzać mogły także ćwiczenia z klockami Dienes'a, klasyfikacja obrazków na tablicy magnetycznej według określonych cech, rozwiązanie krzyżówki z hasłem, wyświetlenie przepowiedni, przygotowanie kompletu kartoników z cyframi i znakami działań, przygotowanie kartek z bloku do zapisu działań, projektoskopu do zapisu

zadań z audycji na folii. W przygotowaniu do odbioru przewidziano również: zagadki rachunkowe, łamigłówki matematyczne, plątoniki arytmetyczne, zagadki i krzyżówki matematyczne i zadania testowe.

W czynnościach przygotowujących do odbioru audycji w tym samym dniu uwzględniono w zależności od sytuacji i potrzeb:

- 1/ Zapisanie na tablicy ważniejszych zagadnień związanych z audycją
- 2/ Omówienie istotnych spraw, które wystąpią w audycji
- 3/ Pogadankę związaną z tematyką audycji
- 4/ Krótkie opowiadanie nauczyciela związane z treścią audycji
- 5/ Wyjaśnienie sytuacji, w której toczyć się będzie akcja audycji, wyjaśnienie terminów i ewentualny zapis niektórych
- 6/ Zapowiedź tytułu i tematyki audycji
- 7/ Postawienie problemu i przewidywanie sposobu rozwiązania w audycji
- 8/ Podkreślenie spraw, na które dzieci mają zwrócić uwagę.

Odbiór audycji był organizacyjnie przemyślany i przestrzegany. Dyscyplina w czasie słuchania musiała zapewniać dobry odbiór, ale nie była przesadna i paraliżująca reakcje, przeżycia uczniów. W czasie odbioru uczniowie koncentrowali się na poleceniach płynących z radia. Słowa radiowe ilustrowano często wcześniej przygotowanymi obrazkami. Z kolei w czasie zabaw radiowych nauczyciel kierował nimi, nadając im właściwe tempo i wyjaśniając zadania.

Sposób opracowania audycji radiowej zależał od celu, jaki miała ona zamiar zrealizować, od treści, charakteru i formy, a także od zainteresowań dzieci wywołanych audycją oraz możliwości włączenia jej do procesu dydaktyczno - wychowawczego w danym zespole klasowym, przedmiocie itd.

W czynnościach po audycji przewidziano:

- 1/ Spontaniczne i swobodne wypowiedzi dzieci
- 2/ Rozmowy o treści i zdarzeniach w audycji
- 3/ Ilustrowanie lub pokazywanie serii obrazów do tematyki audycji i przeżyć bohaterów
- 4/ Szukanie odpowiedzi na zadania podane w audycji
- 5/ Sprawdzenie wiadomości z audycji w podręczniku i wypróbowanie wskazań z audycji

- 6/ Uzupełnienie prowadzonego słownika wyrazów używanych w audycjach
- 7/ Dokończenie prac rozpoczętych w audycjach
- 8/ Zabawy ruchowe związane z tematem audycji, a także inscenizacje
- 9/ Opracowanie koncepcji kartek do albumu
- 10/ Przygotowanie rozwiązań i innych materiałów w celu wysłania do radia
- 11/ Przygotowanie materiałów do konkursów matematycznych.

5.2. Modele lekcji z matematycznymi audycjami radiowymi

Audycja radiowa powinna być częścią lekcji. Poprzedzać ją mogą ogniwa wprowadzające w tematykę, a następować po niej powinny pierwsze etapy planowanego opracowania /włączenie do realizowanej tematyki/. W ten sposób audycja będzie naturalną częścią lekcji. Wykorzystanie audycji radiowych z matematyki podporządkowano następującym zasadom:

- a/ audycje miały określone miejsce w materiale programowym wiążąc go, będąc wprowadzeniem do niego, rozszerzeniem materiału opracowywanego lub jego powtórzeniem,
- b/ były włączone do struktury lekcji i stanowiły jej integralną część, a nie dodatek do niej,
- c/ często rozrywkowy charakter audycji traktowany był jako normalny środek upogładowienia /poglądowość odtwórcza/ i uatrakcyjnienia lekcji dający przede wszystkim materiał do wszechstronnego oddziaływania wychowawczego i budzenia zainteresowań problemami matematycznymi¹².

Przebieg /model/ lekcji z audycjami był /z małymi odchyleniami/ następujący:

- 1/ Zapowiedź lekcji i zapis przez nauczyciela jej tematu na tablicy
- 2/ Odbiór audycji z wykonywaniem w czasie jej trwania następujących czynności:
 - a/ Wykonywanie prostych jednodziałaniowych ćwiczeń w rachunku pamięciowym na podstawie treści audycji jako pomoc dla jej bohaterów,
 - b/ zapoznanie uczniów /lub utrwalenie/ z nowymi pojęciami lub działaniami matematycznymi na podstawie wytworzonej sytuacji w audycji /sytuacji wychowawczej, zawierającej problem matematyczny/

oraz wykonywanie ich razem z postaciami radiowymi /wzajemna pomoc, współzawodnictwo/,

- c/ wprowadzenie pojęcia lub działania z wykonaniem zapisów na tablicy przez dzieci lub nauczyciela pod dyktando postaci radiowych /nadażanie za tempem nadawania/.
- 3/ Odbiór polecenia do pracy w klasie podany w audycji i zapis lub ilustracja danych na tablicy /i ewentualne nagranie na taśmie/
- 4/ Omawianie treści i wątków audycji /samorzutne i kierowane wypowiedzi dzieci, ocena i akceptacja wzorów zachowania bohaterów, własny stosunek dzieci do nich/
- 5/ Samorzutne rozwiązywanie przez uczniów zadania z audycji /najczęściej na kartkach od bloku/
- 6/ Układanie i rozwiązywanie zadań przez uczniów o tematyce dotyczącej bohaterów audycji
- 7/ Zebranie prac uczniowskich i wspólne określenie /ocena/ prawidłowego rozwiązania.

Następna /druga/ lekcja po wysłuchaniu audycji, w której planowaliśmy ponownie wykorzystać jej treść /nie musiało to być zaraz następnego dnia/ mogła zawierać następujące momenty:

- 1/ Krótkie nawiązanie nauczyciela do tematyki audycji
- 2/ Przypomnienie treści i niektórych /ważniejszych/ wątków audycji z jej odtworzeniem w całości lub we fragmentach
- 3/ Wspólne rozwiązywanie zadania z audycji
- 4/ Porównanie wyników z poprzednimi
- 5/ Konstruowanie przez uczniów zadań o tematyce audycji i ich rozwiązywanie.

5.3. Przykłady wykorzystania matematycznych audycji dla klasy I

Z dziesięciu zastosowanych audycji pięć wykorzystano do powtórzenia opracowanego materiału, dwie jako rozszerzenie materiału nauczania w lekcjach typu problemowego i trzy, które związane były z aktualnym materiałem nauczania w lekcjach typu ćwiczeniowego. Przykłady struktur tych trzech typów lekcji¹³ mogą być wykorzystane jako pewne odmiany modelu lekcji /omówionego w poprzednim punkcie/ z matematycznymi audycjami radiowymi do wykorzystania w praktyce pedagogicznej. Oto one:

Przykład 1.

Lekcję powtórzeniową oparto na audycji pt. "Grający trójkącik".

Plan tej lekcji był następujący:

- 1/ Ćwiczenia wprowadzające do tematu audycji na podstawie zabawy pt. "Jaki klocek ukryłam?"
- 2/ Zapowiedź audycji, podanie tematu i celu lekcji
- 3/ Wysłuchanie audycji z radia
 - a/ Wykonywanie /w czasie jej trwania/ poleceń postaci z audycji
 - b/ Zbiorowe i indywidualne odpowiedzi dzieci
 - c/ Zapisanie na tablicy danych z audycji /przez nauczyciela/
- 4/ Krótka rozmowa na temat audycji
 - a/ Samorzutne i kierowane wypowiedzi na temat przeżyć bohaterów
 - b/ Ocena zachowania bohaterów
- 5/ Przypomnienie i szczegółowe omówienie zadań Czarodzieja Magika
- 6/ Samodzielne wykonywanie przez dzieci pierwszego zadania z audycji. Dzieci układały z pociętych /na trójkąty, koła i prostokąty/ wycinanek okna Czarodzieja Magika, zachowując wspólną cechę /kształt/
- 7/ Ocena i omówienie prac /zwrócenie uwagi na praktyczne zastosowanie figur geometrycznych/
- 8/ Zadanie pracy domowej. Ułożenie zadania do tematyki audycji.

Przykład 2.

Do przeprowadzenia lekcji problemowej wykorzystano audycję pt.

"Z niewiadomą - nie wiadomo". Struktura tej lekcji była następująca:

- 1/ W przygotowaniu do audycji rzucano na ekran projektoskopu treść zadania, którego uczniowie nie umieli rozwiązać. Zapowiedziano, że pomoże nam w tym audycja
- 2/ Wysłuchanie audycji z wykonywaniem czynności związanych z poleceniami bohaterów /wspólne rozwiązywanie równania do zadania Kolorka/
- 3/ Omówienie treści audycji
- 4/ Powrót do problemu z początku audycji i jego rozwiązanie przez rysowanie na kartkach oraz na tablicy sytuacji z audycji
- 5/ Sprawdzenie rozwiązania przez nałożenie na fazogram z początku lekcji drugiego fazogramu
- 6/ Omówienie zadania domowego /wykonanie zadania Czarownicy z audycji dla uwolnienia wiosny/.

Przykład 3

Pozostałe audycje wykorzystano w lekcjach ćwiczeniowych jako pomoc dla nowego zestawu ćwiczeń matematycznych. Oto przykład lekcji z audycją "Pani Suma przyjmuje":

- 1/ Podanie tematu i celu - przekształcanie zadań tekstowych, pogłębianie zrozumienia związków między liczbami w działaniach
- 2/ Wysłuchanie audycji
- 3/ Ustne rozwiązanie zadania z audycji
- 4/ Układanie innych zadań o bohaterach audycji "Pani Suma Przyjmuje" z wykorzystaniem niewiadomej x
- 5/ Ilustrowanie przez dzieci sytuacji z audycji /z odtwarzaniem w czasie ilustrowania balu u Pani Sumy - fragmentu audycji/
- 6/ Rozwiązywanie sytuacji zilustrowanych przez dzieci w zespołach dwuosobowych
- 7/ Omówienie prac dzieci
- 8/ Zadanie domowe - zilustrowanie na grafie rozwiązania równania podanego przez nauczyciela $6 + x = 10$.

6. Efektywność dydaktyczna matematycznych audycji radiowych

6.1. Analiza wartości matematycznych audycji radiowych

O matematycznych audycjach radiowych z cyklu "Malowane liczby, magiczne zadania" nadawanych dla klasy I i II, informacje można było znaleźć w czasopiśmie "Radio Szkole", "Antena", od 1984 roku w "Świerszczyku", a także w prasie codziennej i społeczno - kulturalnej. Najbardziej cenne były informacje z "Radia Szkole" /krótka treść i uwagi metodyczne/, a przede wszystkim ze "Świerszczyka", w którym zawsze podawano piosenkę i zadania do wykonania przez dzieci, przedstawione słownie i za pomocą bogatych ilustracji.

Na omawiany cykl audycji składało się 10 na wpół fantastycznych słuchowisk powiązanych wspólną fabułą. Stałą postacią był Czarodziej Magik - Matematyk. Towarzyszyły mu małpka Fikulina i papuga Ara, a także inne postacie matematyczne i niematematyczne. Czarodziej Magik wprowadzał słuchaczy w najrozmaitsze, zaczarowane sytuacje i wraz z nimi przeżywał matematyczne spotkania i przygody w krainie baśni.

Terminy nadawania audycji z matematyki były odpowiednie. Nada-

wano je regularnie w drugiej dekadzie każdego miesiąca w stały dzień tygodnia /piątek/, o stałej godzinie /9,05/ dla I zmiany i powtarzano o stałej godzinie dla II zmiany /13,00/. Czas ich trwania, mimo że nie był jednakowy /od 19 do 25 minut/ i wynosił średnio 22 minuty, należy uznać za odpowiedni dla tego wieku, chociaż w trzech audycjach w końcowej części /śpiewania piosenek i uwag redakcji po audycji/ następowało osłabienie uwagi uczniów, znużenie, kręcenie się, głośne śmiechy.

Audycje te tworzyły integralną całość, a ich tematyka związana była z podstawowymi działami matematyki. Miała ona odbicie w rozwiązywanych w audycjach zadaniach dotyczących: prostych figur geometrycznych, zbiorów, równań, osi liczbowej, podstawowych działań arytmetycznych i wiadomości praktycznych. Każda audycja wiązała się z kilkoma zagadnieniami i dlatego pewne jej części służyły powtórzeniu czy rozszerzeniu, inne utrwaleniu, a jeszcze inne wprowadzeniu nowego materiału.

W omawianym cyklu audycji, z form wypowiedzi słownych przeważały dialogi, w których uwzględniono dużą różnorodność bodźców akustycznych aktywizujących uczniów. Poprzez dialogi angażowano dzieci do rozróżnienia bohaterów po brzmieniu głosu, czynnego uczestnictwa w przekazie i formułowania własnych skojarzeń. Jednak w niektórych audycjach liczba bohaterów była stanowczo za duża od 9 / "Czy jest większa połowa"/ do 16 /"Pani Suma przyjmuje"/, co utrudniało dzieciom ich identyfikację, rozpraszało uwagę, odrywało od treści matematycznych i osłabiało zainteresowanie audycją.

Język audycji był prosty i zrozumiały dla dzieci, jeszcze nie w pełni literacki, raczej potoczny, ale bardzo poprawny. Tylko niektóre wyrazy wymagały objaśnień /np. orszak, koń morski itp./. W konstrukcji gramatycznej zadań posługiwano się zdaniami prostymi do podawania treści trudniejszych i rozwiniętymi w częściach rozrywkowych audycji. Zdania krótkie nie powodowały spadku uwagi, a rozwinięte angażowały u dzieci procesy przetwarzania. Tak więc średnio skomplikowane struktury gramatyczne¹⁴ bardzo korzystnie wpływały na odbiór audycji.

Tempo rozmowy i rytm /ekspresja, dynamika/ wypowiedzi bohaterów były zmienne. W chwilach przekazywania poleceń i zadań matematycznych stosowano tempo zwolnione, dobitne, z akcentem. Używano

wtedy zdań krótkich, wypowiedzanych często podniesionym głosem. Natomiast w chwilach nawiązywania bliskich, serdecznych kontaktów ze słuchaczami stosowano tempo wolne lub rytm przyspieszony. Czasami tempo wypowiedzi było bardzo szybkie, przeobrażające się w krzyk /małpka Fikulina, papuga Ara/, utrudniające zrozumienie słów.

Intonacja wypowiedzi /gest foniczny komunikatu/ była zróżnicowana. Mówiono tonem wyższym i niższym, zachowując pauzy między frazami oraz elementami składowymi wyrazów złożonych. Aktorzy akcentowali istotne słowa i frazy zmieniając natężenie i brzmienie głosu. Zdarzał się także czasami nadmiar słów, który wydłużał komunikat i utrudniał jego zrozumienie /np. "Pani Suma przyjmuje"/. Było to jednak sporadyczne.

Dźwięki muzyczne /ta sama melodia/ przygotowywały dzieci do rozpoczęcia zajęć, wprowadzały odpowiedni klimat, określony nastrój i wytwarzały motywację do ich wysiłku intelektualnego. Temat audycji zapowiadano piosenką i kończono audycję również piosenką. Muzyka wewnątrz audycji spełniała rolę przerywnika oddzielającego poszczególne jej sekwencje. Stosowano też różne, dobrze wkomponowane podkłady muzyczne do przygód bohaterów audycji i części tekstów słownych. W niektórych audycjach był wyraźny nadmiar piosenek. Na przykład w audycji "Co to jest oś" były cztery piosenki, ale tylko dwie z nich miały treści matematyczne. Natomiast w audycji "Pani Suma przyjmuje" było aż 7 piosenek i żadna z nich nie zawierała treści matematycznych. Były to piosenki typowo rozrywkowe, treścią połączone z akcją audycji. Pomagały wprowadzić w nastrój balu i wytworzyć poczucie uczestnictwa w nim, ale zepchnęły treści matematyczne na daleki plan.

Dźwięki naturalne /pozasłowne i pozamuzyczne/ w postaci szmerów, odgłosów zjawisk przyrody /wiatr, deszcz, szum morza/, hałasu, huku itp., doskonale uzupełniały informacje słowne. Pomagały odbierać wrażenie odległości, przestrzeni, odczytywać miejsce akcji, ruch rzeczy i postaci, sugerować obecność osób i zjawisk przyrody.

Istotnym środkiem wyrazowym audycji była również cisza. Dla lepszego zrozumienia i czytelności audycji stosowano ją w momentach ważnych komunikatów werbalnych, oczekiwania na uruchomienie wyobraźni i refleksji po wydarzeniach. Ciszą operowano właściwie.

Reasumując należałoby stwierdzić, że w audycjach matematycz-

nych właściwie wykorzystane zostały wszystkie elementy tworzywa komunikatu audialnego/słowa, muzyki, naturalnych dźwięków i ciszy/ i dlatego spełniły one podstawowe funkcje poznawcze, emocjonalno - motywacyjne i estetyczne.

6.2. Rozwój zainteresowań matematycznych

Pierwsze zetknięcie się uczniów klas eksperymentalnych /szczególnie klas pierwszych/ z audycjami matematycznymi wywołało u większości zaciekawienie. Objawiało się to w uważnym słuchaniu, a potem wyrażaniu zadowolenia z poznania nowych przyjaciół i chętnym rozwiązywaniu zadań. Jednak większość nie pamiętała początkowo poleceń - umknęły one przytłoczone akcją i zdarzeniami w audycji. Ten element, obok emocjonalnego stosunku do audycji, stopniowo zmieniał się na korzyść.

Koncentrowała uwagę dzieci piosenka rozpoczynająca zawsze audycję. Mimo tej samej, znanej już melodii, którą dzieci nuciły /a przy dalszych audycjach wystukiwały rytm palcami na ławkach/, były bardzo uważne, bowiem w treści piosenek zawierał się nowy temat audycji. Po powitaniu następowała chwila ciszy, która zwiększała zaciekawienie tematem i jeszcze bardziej skupiała uwagę dzieci. Chętnie słuchały też piosenek śpiewanych przez papugę Arę dla odprężenia. Były wtedy wesołe i śmiały się. Przygotowywały się do dalszej pracy umysłowej.

Bardzo ciekawie, obrazowo i w sposób zabawowy podawano nowe treści. Dzieciom bardzo podobały się te zabawy. Słuchały ich uważnie, włączały się do nich emocjonalnie i ruchowo. Wspólnie głośno rozwiązywały zadania, podpowiadały postaciom z radia, nawet uczniowie słabsi nadążali z odpowiedzią. Natomiast w chwilach zadumy, przygotowania przykrymi losami bohaterów rozjaśniały się im twarze po pomyślnym ich rozwiązaniu.

Interesujące dla dzieci były także ciekawe i zabawne zagadki. Chętnie je odgadywały, a po zakończeniu audycji wymyślały podobne. Z dużym zaangażowaniem przystępowały dzieci do rysowania czy ilustrowania sytuacji, zadań, rozwiązań zadań z audycji. Z przyjemnością przyjmowały też zaproszenia na wycieczki, których zrealizowanie było możliwe po rozwiązaniu problemów matematycznych podejmowanych przez dzieci entuzjastycznie.

Przejawy zainteresowań na lekcjach z audycjami ocenilem /poza obserwacją/ skalą 5 punktową. Odzwierciedlona ona została w tabeli 1, w której ukazuję średni odsetek uczniów po pierwszym /po wysłuchaniu pierwszej audycji/ i po ostatnim etapie badań w klasach eksperymentalnych. Wynika z niej, że po I etapie badań przejawy zainteresowań były średnio na poziomie 2,3 do 2,7 punkta, a więc między poziomem - po zachęcie do poziomu samodzielnego po zastanowieniu się. W ostatnim etapie przejawy zainteresowań osiągają średnio poziom między 3,4 a 3,5 punkta, a więc między samodzielnym po zastanowieniu a samodzielnym i chętnym kontakcie z tematyką /zadaniami/ audycji.

Tabela 1. Zestawienie przejawów zainteresowań tematyką /zadaniami/ audycji

Przejawy zainteresowań /zainteresowania tematem - zadaniami/	Średni odsetek uczniów			
	klasa I		klasa II	
	I etap	II etap	I etap	II etap
spontaniczne i samodzielne/5/	3,4	24,1	9,4	21,9
samodzielne i chętne /4/	17,2	31,3	12,5	31,3
samodzielne po zastanowieniu/3/	13,7	20,7	28,1	28,1
po zachęcie /2/	34,4	13,7	34,4	15,6
prawie brak zainteresowań/1/	31,3	10,2	15,6	3,1
ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0
średnia wartość liczbowa	2,3	3,4	2,7	3,5

Na tle dzieci z audycjami matematycznymi wyłonił się problem szerszego kontaktu dzieci z radiem - rozwój zainteresowań innymi audycjami radiowymi i chęć słuchania radia. Rozmowy, dzielenie się wrażeniami, a potem oceny treści i sposobów przekazu audycji spowodowały podjęcie przez dzieci chęci wspólnego słuchania innych audycji. Przyjęto zasadę wyboru /z uzasadnieniem / przez dzieci i wysłuchania jednej dodatkowej audycji w tygodniu.

Na początku i na końcu eksperymentu postawiono uczniom 2 pytania: Czy lubisz słuchać audycji radiowych? Czy masz ulubione audycje radiowe? Porównanie odpowiedzi wykazało olbrzymi wzrost zainteresowań radiem. Na początku eksperymentu 59,5% uczniów stwierdziło, że lubi słuchać audycji radiowych, a tylko 35,7% miało ulubione au-

dycje. Po zakończeniu badań wskaźniki te wzrosły odpowiednio do 90,5% i 66,7%.

Zaciekawienie audycjami z matematyki i rozwój zainteresowań miał także swoje odbicie we wzrastającej aktywności uczniów na lekcjach matematyki. Można było to zaobserwować już po kilku audycjach. Poziom aktywności oceniano skalą pięciostopniową od bardzo wysokiej do bardzo niskiej aktywności. Okazało się, że liczba bardzo aktywnych i aktywnych uczniów wzrasta z 14,2% na 42,9% w klasach eksperymentalnych, przy stałym odsetku /16,8%/ w klasach kontrolnych. Ważny jest też w klasach eksperymentalnych spadek odsetka uczniów o niskiej i bardzo niskiej aktywności z 57,1% na 7,1%, przy znacznie mniejszym spadku w klasach kontrolnych z 59% na 40,9%.

Przejawem rozwoju zainteresowań jest także stosunek uczniów do matematyki /przedmiotu/. Określałem go na początku i na końcu roku szkolnego poprzez zebranie odpowiedzi na pytania wywiadu, obserwację i materiał sprawdzianów. Główne pytanie wywiadu - w jakim stopniu lubisz matematykę - oceniono skalą pięciostopniową. Dane w tym zakresie zawiera tabela 2.

Tabela 2. Zestawienie stosunku uczniów do matematyki

Skala wypowiedzi	klasy eksperymentalne				klasy kontrolne			
	I etap		II etap		I etap		II etap	
	I	II	I	II	I	II	I	II
bardzo lubię	14,3	18,7	45,3	43,8	18,2	21,9	22,7	18,7
lubię	19,1	28,2	42,8	37,5	27,3	31,2	22,7	21,9
trochę lubię	35,7	18,7	9,5	12,5	31,8	18,7	31,8	18,7
nie lubię	21,4	25,0	2,4	3,1	15,9	21,9	18,3	31,2
b.nie lubię	9,5	9,4	-	3,1	6,8	6,3	4,5	9,5
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
średnia wartość liczbowa	3,1	3,2	4,3	4,1	3,3	3,2	3,4	3,0
wskaźnik aprobaty w kafereterii Likerta	0,17	0,43	2,19	1,81	0,52	0,71	0,77	0,28

Analiza danych tabeli 2 wykazuje wyraźną różnicę na korzyść klas eksperymentalnych. Uzasadnia to głównie odsetek uczniów,

którzy bardzo lubili i lubili matematykę w I i II etapie. W klasach pierwszych eksperymentalnych było to 33,4% i 88,1% /przyrost o 54,7% - ponad połowa badanych dzieci/ oraz w klasach II - 46,9% i 81,3% /przyrost o 34,4%/. W klasach pierwszych kontrolnych odsetek nieco maleje z 45,5% na 45,4% i w klasach II maleje już dość zdecydowanie z 53,1% na 40,6% /spadek odsetka lubiących matematykę o 12,5%/. Wskaźniki aprobaty w kafaterii Likerta rosną zdecydowanie w klasach eksperymentalnych, potwierdzając właściwy kierunek stymulowania rozwoju zainteresowań matematycznych. Natomiast w klasach kontrolnych rośnie tylko nieco w klasach pierwszych /ale jest niski/ i spada bardzo poważnie w klasach drugich, co potwierdzałoby narastanie niechęci do matematyki w przypadku braku stymulowania uczniów w tym systemie.

Potwierdzeniem pozytywnego stosunku uczniów do matematyki jako przejawu rozwoju zainteresowań matematycznych jest także ten stosunek wyrażony na tle innych przedmiotów.

Tabela 3. Zestawienie stosunku uczniów do matematyki na tle innych przedmiotów

Kryteria oceny	Matematykę wybrało			
	w klasach eksperymentalnych		w klasach kontrol.	
	w I etapie	w II etapie	w I etapie	w II etap
Jakiego przedmiotu uczysz się w szkole najchętniej?	4,8	57,1	22,7	27,3
Od jakiego przedmiotu zaczynasz odrabiać lekcje?	23,8	58,4	25,0	25,0
Jakiego przedmiotu nie lubisz?	9,5	2,4	6,8	6,8

Zestawienie danych zawartych w tabeli 3 wypadło w rezultacie bardzo korzystnie w klasach eksperymentalnych w stosunku do klas kontrolnych. Pod koniec badań najchętniej spośród wszystkich przedmiotów uczyło się matematyki aż 57,1% /na początku tylko 4,8% w klasach eksperymentalnych i tylko 27,3% /w I etapie 22,7%/ w klasach kontrolnych. Potwierdzeniem tego korzystnego stosunku do matematyki

jest też duży odsetek uczniów klas eksperymentalnych, którzy w pierwszej kolejności odrabiają lekcje z matematyki - 58,4% /w I etapie 23,8%/, przy niskim nie zmieniającym się odsetku w klasach kontrolnych - 25% /w I etapie też 25%/. Z kolei najbardziej nie lubi matematyki w klasach eksperymentalnych tylko 2,4% /w I etapie 9,5%/, a w klasach kontrolnych 6,8%. Tak więc niechęć do matematyki w klasach eksperymentalnych spadła, w klasach kontrolnych zaś utrzymuje się na tym samym poziomie.

Kolejnym potwierdzeniem pozytywnego stosunku do matematyki jest poziom pewności uczniów w poprawnym rozwiązaniu zadań. Uczeń określał to przy każdym rozwiązywaniu zadania tekstowego trzystopniową skalą oceny /tak, niepewny, nie/. W klasach eksperymentalnych stopień pewności rośnie z 45,2% do 66,7% w sprawdzianie wiadomości i 90,5% w zadaniach z audycji. Odsetek uczniów niepewnych maleje odpowiednio z 52,4% do 33,3% i do 9,5% w zadaniach z audycji. W klasach kontrolnych stopień pewności rośnie z 40,9% na 47,7% i spada do 34,1% w zadaniach z audycji. Z kolei odsetek niepewnych najpierw nieco spada z 56,8% do 52,3%, a potem rośnie w zadaniach z audycji do 65,9%. Z danych tych wynika, że matematyczne audycje radiowe wyraźnie pomogły w kształtowaniu stopnia pewności rozwiązywania swoich zadań.

6.3. Wpływ audycji radiowych na osiągnięcia w uczeniu się matematyki

W części tej, przedstawiam wybrane /ważniejsze/ wyniki badań, które ilustrują wpływ eksperymentu na rezultaty uczenia się matematyki. Ilustruje je tabela 4.

Tabela 4. Zestawienie ogólnych /ważniejszych/ wyników badań

Określenie wybranych wskaźników z całych badań	Poziom wyników w poszczególnych klasach					
	Klasa I			Klasa II		
	E	K	Różnica na korzyść klas E K	E	K	Różnica na korzyść klas E K
Ogólne średnie wyniki wszystkich etapów badań	82,0	77,7	4,3	-	86,5	4,1
Średnie wyniki badań z zadań dotyczących audycji radiowych:	87,2	78,5	8,7	-	87,7	12,5
	79,6	64,9	14,7	-	88,2	5,5
Średnie wyniki badań końcowych	88,6	78,6	10,0	-	93,6	3,9
Średnie wyniki badań dystansowych	79,0	65,3	13,7	-	84,2	10,3

Z tabeli 4 wynika, że we wszystkich prezentowanych danych ogólnych klasy eksperymentalne osiągnęły zdecydowanie wyższe rezultaty od klas kontrolnych. Różnice te mieszczą się w przedziale od 3,9% do 14,7%. Najbardziej cenne i wysokie są wyniki osiągnięte w zadaniach dotyczących audycji, a także duże różnice w trwałości wiedzy osiągnięte w badaniach dystansowych.

Rezultaty te potwierdzone zostały wynikami klasyfikacji, które są średnio wyższe w klasach eksperymentalnych o 0,5 stopnia i wynikami badań testowych wiadomości na koniec roku szkolnego, których wskaźniki są także nieco wyższe od klas kontrolnych /średnio w granicach 0,1 stopnia/.

Z ogólnych wyników omówię wpływ eksperymentu na rozwój niektórych operacji matematycznych. Efektywność dydaktyczna matematycznych audycji radiowych miała korzystne odzwierciedlenie w rozwoju języka matematycznego. Język matematyczny dzieci słuchających audycji wzbogacał się. Bohaterowie audycji posługiwali się poprawnym językiem matematycznym, a dzieci poprzez osłuchanie się i częste przytaczanie wypowiedzi bohaterów zaczęły powoli stosować go w zdaniach przez siebie budowanych. Stosowały go też w zdaniach przez siebie układanych, a ponadto rozumiały język matematyczny w zdaniach i poleceniach w sprawdzianach z audycji. Stawał się on coraz bardziej poprawny, a jego odzwierciedleniem były: poprawne zwroty, terminy, pojęcia matematyczne zastosowane w sytuacjach problemowych. Chodziło głównie o takie pojęcia jak: zbiór, podzbiór, elementy, grupowanie, porządkowanie część wspólna, należy, nie należy, zawiera się, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie, o tyle więcej /mniej/, tyle razy więcej /mniej/, oś liczbowa, niewiadoma, równanie itp. Wielu uczniów klas kontrolnych nie rozwiązało zadań albo rozwiązało błędnie m.in. z powodu niezrozumienia języka matematycznego i słabego jego opanowania.

Oprócz obserwacji wzrostu poziomu rozwoju języka matematycznego stopień jego poprawności mierzono oddzielnie /dodatkowo/ punktami w rozwiązaniach i odpowiedziach do zadań we wszystkich sprawdzianach w ciągu roku szkolnego /10 razy/. W ocenie przyjąłem w zasadzie trzystopniową skalę oceny /język poprawny, częściowo poprawny, błędny i dodatkową - brak zastosowania języka pisanego słowami czy symbolami/. Wyniki w tym zakresie ilustruje tabela 5.

Tabela 5. Wyniki poprawności języka matematycznego

Określenie stopnia poprawności języka matematycznego	Poziom poprawności w klasach			
	I		II	
	E	K	E	K
poprawny	72,3	42,1	86,4	61,2
częściowo poprawny	24,1	41,2	11,4	21,2
błędny	2,4	14,6	0,8	14,4
brak zastosowania języka matemat.	1,2	2,1	1,4	3,2
ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0

Dane tabeli 5 wykazują, że w klasach eksperymentalnych poziom poprawności języka matematycznego jest wysoki, wyższy w klasach drugich, ale przy różnicy korzystniejszej w stosunku do klas kontrolnych w klasach pierwszych /różnica 30,2%, w drugich 25,2%/. Ponadto w klasach eksperymentalnych jest niski odsetek błędnego zastosowania języka matematycznego i znacznie niższy odsetek braku wykazania się językiem matematycznym. Tak więc wyniki w zakresie wzrostu poziomu stosowania i poprawności języka matematycznego wyraźnie wskazują korzystny wpływ eksperymentu.

Efektywność dydaktyczną matematycznych audycji radiowych oceniano także poziomem rozwoju myślenia. Poziom myślenia mierzony prawidłowym przebiegiem podstawowych operacji myślowych oceniano punktami we wszystkich zadaniach sprawdzianów comiesięcznych. Dane w tym zakresie ilustruje tabela 6.

Tabela 6. Zestawienie wyników w zakresie poziomu rozwoju myślenia

Etapy badań	Poziom myślenia matematycznego				Różnice na korzyść klas			
	Klasa I		Klasa II		Klasa I		Klasa II	
	E	K	E	K	E	K	E	K
I	62,5	70,7	75,0	64,6	-	8,2	10,4	-
III	94,6	80,2	90,6	84,4	14,4	-	6,2	-
V	78,6	80,5	85,4	78,1	-	1,9	7,3	-
IX	86,9	77,6	97,9	95,8	9,3	-	2,1	-

Dane dotyczące poziomu rozwoju myślenia matematycznego zawarte w tabeli odzwierciedlają tylko 4 fazy badań. Poziom ten jest w klasach I w końcowych badaniach zdecydowanie wyższy - zawsze w klasach eksperymentalnych, ale w trakcie roku zmieniający się raz na korzyść klas eksperymentalnych, innym razem na korzyść klas kontrolnych. W klasach drugich poziom ten jest zawsze wyższy /raz równy/ w klasach eksperymentalnych. Dane te ukazują także, że myślenie matematyczne rozwijało się pod wpływem audycji, ale nie na wszystkich treściach osiągało zawsze duże przyrosty. Okazało się bowiem, że niektóre partie materiału opracowywane innymi metodami /często konwencjonalnymi/ niż audycje rozwijały lepiej myślenie matematyczne. Dowodzą tego wyniki klas kontrolnych. Tak więc nie zawsze można powiedzieć, że audycje matematyczne są zdecydowanie korzystne dla matematyki w każdym zakresie. Należałoby lepiej pod tym względem audycje przygotować.

Efektywność dydaktyczną matematycznych audycji radiowych mierzone ponadto poziomem umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań tekstowych. Jest on już na półroczu wyższy w klasach eksperymentalnych /90,9% poprawności/ w stosunku do klas kontrolnych /88,2%/ o 2,7%. W końcu roku szkolnego różnica ta powiększa się do 3,1% /przy wynikach E - 92,3% K - 89,2%/ i wzrasta znacznie w badaniach dystansowych do 14,1% mimo że poziom wyników w tych badaniach obniża się do: E - 84,7%, K - 70,6%/.

Poddano również analizie wyniki w samodzielności rozwiązywania zadań tekstowych typowych i problemowych. Wybrane dane z czterech ostatnich etapów badań ilustruje tabela 7.

Tabela 7. Zestawienie wyników w samodzielnym rozwiązywaniu zadań

Etap badań	Poziom poprawności rozwiązań zadań					
	Typowych			Problemowych		
	E	K	różnica	E	K	różnica
VII	100,0	94,7	5,3 -	96,1	88,3	7,8 -
VIII	100,0	98,1	1,9 -	88,4	86,6	1,8 -
IX	87,7	83,0	4,7 -	79,2	76,1	3,1 -
X	88,6	81,5	7,1 -	92,3	89,2	3,1 -

Z tabeli 7 wynika, że zarówno w samodzielnym rozwiązaniu zadań typowych jak i problemowych rezultaty są wyższe w klasach eksperymentalnych, ale zróżnicowane /różnice od 1,8% do 7,8%/, osiągające poziom od 79,2% do 100% w klasach eksperymentalnych i od 76,1% do 94,7% w klasach kontrolnych.

Zakończenie

Zastosowanie matematycznych audycji radiowych w procesie dydaktycznym okazało się bardzo skuteczne. Ich efektywność dydaktyczną potwierdził przeprowadzony eksperyment i cała organizacja pracy z nim związana. Należy do nich znaczne wzbogacenie sposobów pracy na lekcjach matematyki, rozwój zainteresowań matematycznych i wzrost pozytywnego stosunku do matematyki. Na rzecz matematyki odnotowano wyraźny rozwój języka matematycznego, myślenia, umiejętności rozwiązywania zadań typowych i problemowych. Wyraźnie wzrosły wyniki nauczania matematyki mające odzwierciedlenie nie tylko w klasyfikacji, ale przede wszystkim w badaniach testowych wiadomości i w trwałości wyników mierzonych w badaniach dystansowych.

PRZYPISY

- ¹ W.Strykowski, Audiowizualne materiały dydaktyczne, Warszawa PWN 1984 s.9
- ² K.V.Bailey, The listening schools, The British Broadcasting Corporation, London 1957, s.89
- ³ W.Strykowski, op. cit. s.132
- ⁴ J.Kubin, Radio i wychowanie, Warszawa NK 1964 s.70
- ⁵ E.Stucki, Techniczne środki dydaktyczne w pracy przedszkola, Warszawa WSiP 1984 s. 25 - 29
- ⁶ H.Gutowska, Rola szkolnych audycji radiowych i programów telewizyjnych w realizacji nowych programów nauczania początkowego, W: M.Butkiewicz /red./, Radio i telewizja w szkole, Warszawa Instytut Programów Szkolnych 1982 s. 116 - 120
- ⁷ E. Stucki, Wychowawcze aspekty audycji radiowych z matematyki dla klasy I i II, "Życie Szkoły" 1980 nr 9 s. 26 - 28
- ⁸ B.Zaremba, Wykorzystanie szkolnych audycji radiowych z matematyki dla klasy I i ich wpływ na rozwój zainteresowań dzieci w młodszym wieku szkolnym, Praca magisterska Bydgoszcz 1984

- ⁹ A.Garnys, Wykorzystanie i wpływ szkolnych audycji radiowych na rozwijanie zainteresowań matematycznych dzieci klasy II, Praca magisterska Bydgoszcz 1984
- ¹⁰ E.Stucki, Wychowawcze aspekty..., op. cit. , s. 28
- ¹¹ Lekcje w klasach eksperymentalnych prowadziły pod moim kierunkiem: E.Barton, H.Oleszko i B.Wieczorek
- ¹² E.Stucki, Wychowawcze aspekty..., op.cit., s. 26
- ¹³ Lekcje te prowadziła E.Barton
- ¹⁴ W.Strykowski, op.cit., s.135