

KRYSTYNA ŻUCHELKOWSKA

**WPLYW GIER KOMPUTEROWYCH NA WPROWADZENIE DZIECI 6-LETNICH
W ARYTMETYKĘ LICZB NATURALNYCH (DONIESIENIE Z BADAŃ)**

1. Wprowadzenie

W procesie kształtowania pojęć matematycznych u dzieci przedszkolnych nieodzownym warunkiem jest dziecięce działanie na różnych przedmiotach i w różnych sytuacjach. Bogactwo działań i stosowanych środków dydaktycznych przygotowuje do wytwarzania odpowiednich pojęć w różnych aspektach.

Badania eksperymentalne prowadzone w wielu krajach wykazały, że pełnowartościowe pojęcia, w tym również matematyczne, można kształtować u dzieci w wieku 5-6 lat dzięki odpowiedniej organizacji pracy wychowawczo-dydaktycznej oraz wykorzystaniu odpowiednich metod i środków dydaktycznych. Dlatego też poczynania pedagogiczne nauczycieli przedszkoli winny być ukierunkowane na kształtowanie pojęć matematycznych u dzieci i przygotowanie ich do posługiwania się tymi pojęciami w różnych sytuacjach codziennego życia¹.

Do zadań przedszkolnej propedeutyki matematyki należy:

- 1) kształtowanie umiejętności, dokonywania w toku działania, prostych operacji umysłowych: porównywania, klasyfikowania, uogólniania i odnajdywania związków przyczynowo-skutkowych,
- 2) kształtowanie pojęć matematycznych dotyczących orientacji w przestrzeni, wielkości i kształtu oraz czasu,
- 3) przyswajanie umiejętności tworzenia zbiorów i rozumienia pojęcia liczby elementów zbioru,
- 4) wdrażanie do wykonywania operacji dodawania i odejmowania w zakresie liczb naturalnych od 0 do 10 z posługiwaniem się cyframi i wybranymi znakami matematycznymi².

Aby te zadania zostały zrealizowane zajęcia z przedszkolnej propedeutyki matematyki muszą być interesujące i atrakcyjne. Dlatego też ważną rolę w matematycznej edukacji dzieci przedszkolnych odgrywają nowoczesne środki dydaktyczne, do których można zaliczyć gry komputerowe. Uatrakcyjnają one nie tylko proces wychowawczo-dydaktyczny, ale też rozwijają poznawczą aktywność dzieci i ich dociekliwość oraz doskonałą umiejętność matematyczne.

2. Wykorzystanie gier komputerowych na zajęciach z przedszkolnej propedeutyki matematyki

W Polsce gry komputerowe zaczęły pojawiać się w latach osiemdziesiątych XX wieku. W przedszkolach pierwsze komputery pojawiły się w roku 1987, a także pierwsze książki dotyczące obsługi komputerów przez dzieci. Od tego czasu powoli, ale systematycznie zwiększa się też liczba fachowych programów edukacyjnych dla dzieci w wieku przedszkolnym.

Gry komputerowe zaliczane są do oprogramowania użytkowego komputerów i stanowią odmianę gier dydaktycznych, w których rozwiązanie zaprogramowanych zadań wymaga wysiłku myślowego przy jednoczesnym respektowaniu ściśle ustalonych reguł.

Gry komputerowe nagrane są na kasetach magnetofonowych, których odtworzenie i zastosowanie jest możliwe dzięki magnetofonowi, komputerowi i klawiaturze. W celu wykorzystania gier komputerowych należy wykonać następujące czynności uruchamiające grę:

- 1) włączyć komputer i magnetofon do sieci,
- 2) włączyć klawiaturę przyciskiem z tyłu i monitor wciskając włącznik,
- 3) wyszukać i ustawić grę komputerową na odpowiednim numerze licznika na kasecie,
- 4) włączyć klawiaturę przyciskiem z tyłu,
- 5) wcisnąć jednocześnie klawisz "Start" i "Optinos" i włączyć klawiaturę przyciskiem z tyłu,
- 6) po sygnale nacisnąć w magnetofonie klawisz "Play" i na klawiaturze klawisz "Return".

W pracy pedagogicznej przedszkola można wykorzystać następujące rodzaje gier komputerowych:

1. Gry demonstracyjne, które w sposób poglądowy, wyczerpujący i atrakcyjny przekazują dzieciom fragmenty materiału programowego.
2. Gry ćwiczeniowe, mające na celu utrwalenie wcześniej zdobytych wiadomości i umiejętności.
3. Gry testujące, pozwalające sprawdzić i ocenić poziom osiągniętych przez dziecko wiadomości i umiejętności. Każdy etap pracy dziecka z komputerem jest szczegółowym certyfikatem zawierającym wykaz odpowiedzi dobrych i złych, charakterystykę błędów i ocenę.
4. Gry usprawniające, które mogą być tworzone z myślą o rewalidacji indywidualnych, uprzednio zdiagnozowanych deficytów rozwojowych konkretnych dzieci. Gry te dotyczą wyspecjalizowanych postaci elementarnego treningu sprawności funkcjonowania centralnego układu nerwowego.
5. Gry rekreacyjne, do których należą gry telewizyjne, ćwiczące zręczność, spostrzegawczość, szybką i adekwatną reakcję na dynamicznie zmieniającą się sytuację na ekranie.

Zastosowanie gier komputerowych w edukacji przedszkolnej umożliwia dzieciom samodzielne wykonywanie zadań, natychmiastowe sprawdzenie stanu swej wiedzy i postępów, indywidualne uczenie się, pewność opanowania określonych treści programowych i pełne ich wykorzystanie w zmieniających się warunkach otaczającej rzeczywistości.

A oto przykładowy scenariusz zajęć z przedszkolnej propeutyki matematyki z wykorzystaniem gier komputerowych w grupie dzieci 6-letnich.

A. Część statyczna

1. Czas trwania zajęcia: 30 minut.
2. Liczba dzieci: 8 dzieci.
3. Liczba gier komputerowych: 8 gier.
4. Rodzaj zajęcia: zajęcie z dominacją działalności umysłowej.
5. Temat zajęcia: Liczebnik porządkowy "dziewiąty". Opracowanie liczebnika porządkowego "dziewiąty" z wykorzystaniem gry komputerowej "Kolorowe gwiazdki".
6. Cele zajęcia:
 - a) dydaktyczny - zapoznanie z liczebnikiem porządkowym "dziewiąty" oraz utrwalenie liczebników porządkowych w zakresie od 1 do 9,

- b) wychowawczy - zachęcanie dzieci do samodzielnego wykonywania zadań, rozwijanie uczucia satysfakcji z powodu poprawnie wykonanych zadań.
7. Metody: zadań stawianych dzieciom do wykonania, ćwiczeń.
 8. Środki dydaktyczne: gra komputerowa pt.: "Kolorowe gwiazdki", stemple, kartoniki z cyframi.
 9. Przygotowanie nauczycielki:
 - M. Fiedler, Matematyka już w przedszkolu, WSiP, Warszawa 1991.
 - T. Tadeusiewicz, Atari Logo, Wyd. Nauk. Tech. Warszawa 1991.
 - E. Gruszczyk-Kolczyńska, Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki, WSiP, Warszawa 1992.
 10. Przygotowanie dzieci: znają liczebniki główne w zakresie dziewięciu, potrafią posługiwać się liczebnikami porządkowymi od 1 do 8, znają sposób posługiwania się grami komputerowymi.

B. Część dynamiczna

I. Wstęp - wprowadzenie w zagadnienie

Dzieci otrzymują kartki, mazaki i stemple. Przypominają ostatnio poznaną cyfrę. Na kartce stawiają dziewięć stempli i obrysowują każdy z nich innym kolorem. Następnie podpisują je odpowiednimi kartonikami z cyframi.

Nauczycielka wspólnie z dziećmi przypomina w jaki sposób należy wykonać określone czynności, by uruchomić grę komputerową.

II. Realizacja tematu

Uporządkowanie wiadomości, utrwalenie cyfr w zakresie od 1 do 9. Dzieci rozpoczynają grę. Wystukują na monitorze 9 gwiazdek i podpisują każdą gwiazdkę odpowiednią cyfrą.

Rozmowa na temat gwiazdek przedstawionych na monitorze:

- Która z kolei jest gwiazdka żółta, czerwona, niebieska?
- Jaką cyfrą jest podpisana gwiazdka ostatnia?
- Którą z kolei jest gwiazdka ostatnia?

Wykonywanie ćwiczeń przez dzieci:

- Dzieci zmieniają kolory gwiazdek i podpisują je odpowiednimi cyframi od 1 do 9. Opowiadają o wykonywanych czynnościach.
- Dzieci wystukują na monitorze 8 gwiazdek czerwonych, a 9 żółtą. Podpisują gwiazdki odpowiednimi cyframi.
- Dzieci wystukują na monitorze 9 gwiazdek. Podpisują odpowiednimi cyframi tylko gwiazdki określone przez nauczyciela (na przykład gwiazdkę trzecią, piątą).

Nauczyciel sprawdza poprawność wykonania ćwiczeń (zadań) przez dzieci.

Nauczyciel przeprowadza zabawę ruchową, polegającą na tym, że dzieci poruszają się po sali w rytm słyszanej melodii. Na hasło "dziewiąty" wykonują obrót i następnie dalej poruszają się zgodnie z rytmem.

III. Zakończenie

Dzieci biorą kartki, na których na początku zajęcia odbijały stemple. Nauczycielka przeprowadza krótką rozmowę mającą na celu utrwalić liczebniki porządkowe, w tym również liczebnik porządkowy "dziewiąty":

- Ile stempli odbiłyście na kartce papieru?
- Który z kolei stempel obrysowałyście kolorem żółtym, zielonym, niebieskim?
- Jakim kolorem obrysowałyście stempel dziewiąty?

3. Założenia metodologiczne

Celem badań było stwierdzenie i określenie za pomocą eksperymentu pedagogicznego wpływu gier komputerowych na wprowadzenie dzieci 6-letnich do arytmetyki liczb naturalnych. Problem główny zawarty został w pytaniu: **W jakim stopniu gry komputerowe wpływają na wprowadzenie dzieci 6-letnich do arytmetyki liczb naturalnych?**

Na podstawie analizy literatury i drogą wnioskowania dedukcyjnego założono, że gry komputerowe w sposób istotny wpływają na wprowadzenie dzieci 6-letnich do arytmetyki liczb naturalnych.

W celu wykrycia związków i zależności zachodzących między badanymi zjawiskami określono zmienne i wskaźniki. I tak zmienną niezależną stanowiły gry komputerowe, a znajomość zagadnień z zakresu arytmetyki liczb naturalnych – zmienną zależną. Wskaźnikiem była liczba punktów uzyskanych przez każde dziecko w teście sprawdzającym znajomość zagadnień z zakresu arytmetyki liczb naturalnych.

Podstawową metodą empirycznej weryfikacji hipotezy był eksperyment pedagogiczny, który przeprowadzono w oparciu o technikę dwóch grup równoległych. Eksperyment został oparty na takich podstawach metodologicznych, które umożliwiły przestrzeganie kanonu jedynej różnicy. Zajęcia z zakresu wprowadzania dzieci 6-letnich do arytmetyki liczb naturalnych miały jednakowy przebieg. Jedyna różnica dotyczyła wykorzystania gier komputerowych w grupie eksperymentalnej. Grupa kontrolna pozostała w nie zmienionych warunkach.

Tabela 1. Przebieg zajęć w grupie eksperymentalnej i kontrolnej

Przebieg zajęć w grupie	
eksperymentalnej	kontrolnej
<p>I. Część wstępna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wprowadzenie do tematu. - Zapoznanie dzieci z tematem i celami zajęcia. <p>II. Część główna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizacja tematu zajęć z wykorzystaniem gier komputerowych. <p>III. Część końcowa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podsumowanie zajęcia. - Ocena aktywności dzieci na zajęciu. 	<p>I. Część wstępna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wprowadzenie do tematu. - Zapoznanie dzieci z tematem i celami zajęcia. <p>II. Część główna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizacja tematu zajęć w sposób konwencjonalny. <p>III. Część końcowa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podsumowanie zajęcia. - Ocena aktywności dzieci na zajęciu.

Przed przystąpieniem do eksperymentu przeprowadzono pomiar początkowy, który umożliwił wyodrębnić grupę eksperymentalną i kontrolną. Grupa, która w pomiarze początkowym uzyskała nieco gorsze wyniki była grupą eksperymentalną. Natomiast

grupa, która w pomiarze początkowym uzyskała nieco lepsze wyniki została grupą kontrolną. Uczyniono tak dlatego, gdyż chodziło o zadziaływanie na niekorzyść czynnika eksperymentalnego (gier komputerowych). Porównywane grupy były równoliczne, gdyż w każdej z nich było po 27 dzieci 6-letnich. Następnie przystąpiono do przeprowadzenia eksperymentu. Trwał on sześć tygodni. Należy tutaj podkreślić, że pomiar początkowy i końcowy przeprowadzono z wykorzystaniem testu sprawdzającego znajomość zagadnień z arytmetyki liczb naturalnych. Badania testowe w pomiarze początkowym i końcowym przeprowadzono z każdym dzieckiem indywidualnie w wydzielonym pomieszczeniu. Tak więc każde dziecko indywidualnie rozwiązywało poszczególne zadania testowe, wykorzystując przy tym odpowiednie środki dydaktyczne. Osoba przeprowadzająca badania równocześnie oceniała poprawność wykonywanych zadań przydzielając odpowiednią liczbę punktów, które zapisywała na specjalnie przygotowanym arkuszu. Dzieci rozumiały treść zadań testowych i rozwiązywały je w różnym czasie. Niektóre 6-latki rozwiązywały zadania bardzo szybko, a inne wolno. Bywało i tak, że u niektórych dzieci występowało dość duże napięcie emocjonalne. Wówczas osoba przeprowadzająca badania najpierw starała się dziecko wyciszyć i dlatego też przeprowadzała z nim krótką rozmowę. Kiedy dziecko było spokojne i oswoiło się z nową sytuacją przystępowało do rozwiązywania zadań testowych.

Z powyższych rozważań wynika, że podstawowym narzędziem badawczym był test sprawdzający znajomość zagadnień z arytmetyki liczb naturalnych. Składał się on z 11 zadań, które sprawdzały znajomość liczebników głównych i porządkowych w zakresie 10, znajomość cyfr oznaczających liczby od 0 do 10, znajomość znaków matematycznych "+", "-", "=", ">", "<" oraz umiejętność układania zapisów z wykorzystaniem cyfr i znaków matematycznych typu $5 + 2 = 7$, $6 - 4 = 2$, $8 > 6$, $6 < 7$. Zadania te były odpowiednio punktowane. Przyjęto punktację "zerojedynkową". Stąd też za prawidłową odpowiedź dziecko otrzymywało 1 punkt, a za odpowiedź złą, częściowo poprawną lub jej brak - 0 punktów. Maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania przez jedno dziecko za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań zawartych w teście wynosiła 34.

Badania porównawcze nad wpływem gier komputerowych na wprowadzenie dzieci 6-letnich w arytmetykę liczb naturalnych

przeprowadzono w roku szkolnym 1994/95. Objęto nimi 54 dzieci 6-letnich z dwóch przedszkoli w Bydgoszczy.

Wśród badanych dzieci było 26 chłopców (48,1 %) i 28 dziewczynek (51,9 %). Zdecydowana większość 6-latków (50 osób, tj. 92,6 %) wychowywała się w rodzinach pełnych, a więc takich, w których opiekę nad dzieckiem sprawowała matka i ojciec. Troje dzieci (5,55 %) wychowywało się w rodzinach niepełnych, a jedno dziecko (1,85 %) wychowywane było w rodzinie zrekonstruowanej. Okazało się, że zdecydowana większość dzieci (39 osób, tj. 72,2 %) posiada w domu środki dydaktyczne rozwijające pojęcia matematyczne. Natomiast 15 dzieci (27,8 %) nie ma zabawek, gier, liczmanów, czasopism i książek o tematyce matematycznej. Rodziny tych dzieci znajdują się w trudnej sytuacji materialnej, gdyż ojcowie i niektóre matki aktualnie nigdzie nie pracują i utrzymują się z zasiłków dla bezrobotnych. Ciekawe jest, że 10 dzieci (18,5 %) ma w domu komputer i gry komputerowe, z których przy różnych okazjach korzysta z pomocą rodziców lub starszego rodzeństwa.

4. Informacja o wynikach eksperymentu

W celu zweryfikowania hipotezy roboczej obliczono charakterystyki porównywanych grup, a istotność różnic między średnimi arytmetycznymi porównywanych grup rozstrzygnięto w oparciu o hipotezy statystyczne. Wybór testu statystycznego rozstrzygającego o istotności różnic między średnimi arytmetycznymi porównywanych grup uzależniony był od założeń dotyczących populacji, z których pochodzą próby oraz od wariancji porównywanych prób. W przypadku, gdy zmienne losowe pochodziły z populacji o rozkładach normalnych i posiadały jednorodne wariancje wykorzystano test t-Studenta. Test c-Cohrana-Coxa wykorzystano w przypadku, gdy wariancje były jednorodne, ale wystąpił brak normalności rozkładów w porównywanych próbach.

Obliczone charakterystyki informują, że w pomiarze początkowym dzieci z grupy eksperymentalnej uzyskały nieco niższe wyniki aniżeli dzieci z grupy kontrolnej. Rozproszenie wyników w porównywanych grupach było prawie identyczne. Informują o tym wartości odchylenia standardowego i wariancji. Z uwagi na to, że w pomiarze początkowym $c_0 = 1,11 < c_{0,05} = 2,9$ można stwierdzić z 5 % ryzykiem błędu, że między średnimi

arytmetycznymi porównywanych grup nie ma statystycznie istotnej różnicy. Stąd też porównywane grupy są równoważne i mogą stanowić przedmiot rozważań eksperymentu.

Tabela 2. Charakterystyki porównywanych grup w pomiarze początkowym i końcowym

Nazwa charakterystyki	Symbol charakterystyki	Pomiar początkowy		Pomiar końcowy	
		Grupy:		Grupy:	
		E	K	E	K
Średnia arytmetyczna	\bar{X}	22,51	23,74	31,59	26,11
Odchylenie standardowe	S	3,88	3,86	2,88	4,19
Wariancja	S^2	15,05	14,89	8,29	17,55
Liczba badań	n	27	27	27	27

Tabela 3. Wartości funkcji testowych rozstrzygających o istotności różnic między wariancjami i średnimi arytmetycznymi porównywanych grup w pomiarze początkowym i końcowym

Funkcje testowe	Pomiar początkowy	Pomiar końcowy
F_0	1,01	2,11
$F_{0,05}$	3,18	3,18
c_0	1,15	-
$c_{0,05}$	2,9	-
t_0	-	5,64
$t_{0,05}$	-	2,7

W pomiarze końcowym zdecydowanie lepsze rezultaty uzyskały dzieci 6-letnie z grupy eksperymentalnej w porównaniu do dzieci 6-letnich z grupy kontrolnej. Większe rozproszenie wyników było w grupie kontrolnej, a mniejsze w grupie eksperymentalnej. Świadczą o tym wartości odchylenia standardowego

i wariancji w porównywanych grupach. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że $t_0 = 5,64 > t_{0,05} = 2,7$. Oznacza to, że między średnimi arytmetycznymi porównywanych grup istnieje statystycznie istotna różnica na poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Wynika stąd, że gry komputerowe w sposób istotny wpływają na wprowadzenie dzieci 6-letnich do arytmetyki liczb naturalnych.

Na podstawie analizy wyników badań można stwierdzić, że 92,9 % dzieci z grupy eksperymentalnej i 76,8 % dzieci z grupy kontrolnej wykazało dobrą znajomość zagadnień objętych eksperymentem. Tak więc w wyniku zadziałania czynnika eksperymentalnego, jakim były gry komputerowe, dzieci z grupy eksperymentalnej wykazały większy zasób i rozumienie pojęć wchodzących w zakres arytmetyki liczb naturalnych w porównaniu do dzieci z grupy kontrolnej.

5. Zakończenie

Ograniczony charakter badań w znacznym stopniu zawęża możliwość wyprowadzenia szerszych uogólnień i wniosków. Jednak analiza przebiegu i wyników eksperymentu wykazała, że gry komputerowe w sposób istotny wpływają na wprowadzenie dzieci 6-letnich do arytmetyki liczb naturalnych.

Ciekwe i atrakcyjne zajęcia z wykorzystaniem gier komputerowych, w czasie których dzieci wykonują określone zadania matematyczne wpływają na ich aktywność i samodzielność. Zwiększa się także zainteresowanie czynnościami związanymi z liczeniem.

Stosowanie gier komputerowych w edukacji przedszkolnej umożliwia w stosunkowo krótkim czasie opanowanie przez dzieci określonych wiadomości i umiejętności, wpływa na wykrycie luk w tychże wiadomościach, a także rozwija takie operacje myślowe, jak: analiza, synteza, porównywanie, uogólnianie, klasyfikowanie.

Wykorzystanie gier komputerowych i innych nowoczesnych środków dydaktycznych w edukacji przedszkolnej pozwoli wypracować system pracy, zapewniający dzieciom świadome i samodzielne rozwiązywanie zadań i problemów matematycznych, przeżywanych przez nie osobiście. Osiągane postępy będą tym większe, im w większym stopniu dziecko będzie samodzielnie i twórczo rozwiązywało i kontrolowało własne problemy. Nieodłącznym

atrybutem są więc czynności samokontroli i samooceny, które połączone z czujnością matematyczną pozwolą skoncentrować uwagę dziecka na określonych problemach matematycznych i rozwiązać je na drodze logicznego myślenia.

PRZYPISY

¹M. Dunin-Wąsowicz (red.): *Vadamecum* nauczyciela sześciolatków. Warszawa WSiP 1980, s. 285.

²Program wychowania w przedszkolu. Wyd. "Oświata". Warszawa 1992, s. 6.

BIBLIOGRAFIA

Fiedler M.: *Matematyka już w przedszkolu*. Warszawa WSiP 1991.
Gruszczyk-Kolczyńska E.: *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*. Warszawa WSiP 1992.

Miguta H.: *Atari i Basic*. Warszawa Krajowa Agencja Wydawnicza 1987.

Sales G.C.: *Wideodyski: Nowoczesna pomoc dydaktyczna*. "Kwartalnik Pedagogiczny", nr 4, 1989.

Wojciechowski J.: *Mikrokomputery wokół nas*. "Wychowanie w Przedszkolu" nr 11, 1987.

Wojciechowski J.: *Dziecko i komputer*. "Wychowanie w Przedszkolu", nr 12, 1989.