

# Krystyna Żuchelkowska

---

## Edukacja matematyczna dzieci przedszkolnych wspomagana komputerem

---

Rocznik Naukowy Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy.  
Transdyscyplinarne Studia o Kulturze (i) Edukacji nr 4, 247-254

---

2009

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

**KRYSTYNA ŻUCHELKOWSKA**  
**Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy**

## **Edukacja matematyczna dzieci przedszkolnych wspomagana komputerem**

### **Computer assisted math education of preschool children**

#### **Wstęp**

W społeczeństwie informacyjnym obserwuje się wzrost znaczenia matematyki, który wynika z doniosłości jej zastosowania. Związane jest to z tym, że matematyka umożliwia zarówno opisywanie, jaki i przewidywanie zjawisk, a także ułatwia nowe odkrycia. Pozwala także poznać otaczającą rzeczywistość, a opanowanie pojęć matematycznych i posługiwanie się nimi w różnych sytuacjach codziennego życia rozwija logiczne myślenie. Dlatego też w ostatnich latach dąży się do przywrócenia matematyce wysokiej pozycji. Aby tak się stało, trzeba już w przedszkolu duży nacisk położyć na kształtowanie pojęć matematycznych u dzieci i rozwijanie ich aktywności matematycznej. Nauczyciel w związku z tym powinien, organizując proces wychowawczo-dydaktyczny w przedszkolu, pamiętać o tworzeniu bogatego środowiska wychowawczego, sprzyjającego wyzwalaniu własnej aktywności i inicjatywy dziecka, jak również umożliwiającemu przedszkolakowi konstruować wiedzę matematyczną w interakcji z otoczeniem społecznym. Tak się stanie wtedy, gdy w edukacji matematycznej w przedszkolu nauczyciel będzie odwoływał się do idei konstruktywizmu i mobilizował dzieci do wysiłku intelektualnego, do aktywności matematycznej, stosując niekonwencjonalne środki dydaktyczne, jakim jest komputer i jego oprogramowanie. Jest to ważne z tego powodu, bo konstruktywizm wyjaśnia sposób uczenia się człowieka i poznawania przez niego bliższej i dalszej rzeczywistości oraz tworzenia wiedzy o niej. Natomiast wykorzystanie komputera i jego oprogramowania uwzględnia zapał dzieci do uczenia się, do wchodzenia w interakcje z nauczycielem i rówieśnikami, a także sprawia, że z trudnymi treściami matematycznymi przedszkolaki zaznajamiane są w sposób niezwykle interesujący. Poza tym komputer przełamuje u dzieci wiele barier, bowiem nie jest uszczypliwy, nie denerwuje się i nie komentuje nieprawidłowych poczynań, ale pozwala na powtórne wykonanie zadania.

## Teorie pedagogiczne wpisujące się w nurt konstruktywizmu i ich implikacje edukacyjne

Poczynania pedagogiczne nauczyciela winny iść w tym kierunku, by proces kształtowania pojęć matematycznych w przedszkolu był skuteczny. Stanie się to wówczas, gdy nauczyciel będzie uwzględniał w swej pracy wychowawczo-dydaktycznej mechanizmy rozwojowe małych dzieci. O tych mechanizmach mówią teorie pedagogiczne wpisujące się w nurt konstruktywizmu. Są to:

- ❑ poznawczo-rozwojowa teoria Jeana Piageta,
- ❑ społeczno-kulturowa teoria rozwoju poznawczego Lwa Wygotskiego,
- ❑ nauczanie okolicznościowe – teoria Stefana Szumana.

Twórcą teorii poznawczo-rozwojowej jest **Jean Piaget /1896–1980/** szwajcarski psycholog, profesor Uniwersytetu w Genewie. Teoria ta ma zabarwienie biologiczne, gdyż zakłada, że rozwój jest efektem procesu dojrzewania biologicznego wzbogaconego o wpływy kultury. Jej głównym założeniem jest uznanie, że istotą rozwoju psychicznego jest rekonstrukcja i reintegracja. Zgodnie z tą teorią dziecko nie odbiera biernie wiedzy z otoczenia, ale ją tworzy, konstruuje, wchodząc w interakcje społeczne. Podczas aktywnego wchodzenia w interakcje społeczne dziecko tworzy wiedzę fizyczną, logiczno-matematyczną i społeczną. Konstruowanie wiedzy fizycznej wymaga od dziecka działań na przedmiotach i dzięki temu odkrywa wiedzę o nich i ich właściwościach. Natomiast konstruowanie wiedzy logiczno-matematycznej wymaga od dziecka myślenia o doświadczeniach i działaniach na przedmiotach. Dzieje się tak dlatego, bo wiedza logiczno-matematyczna nie tkwi w przedmiotach, ale budowana jest na podstawie czynności dziecka, które ono wykonuje. Czynności te pośredniczą w konstruowaniu wiedzy logiczno-matematycznej. Z kolei wiedza społeczna konstruowana jest wtedy, gdy dziecko wchodzi w interakcje społeczne i współdziała z rówieśnikami i dorosłymi.

J. Piaget uważał, że rozwój poznawczy dziecka dąży do zrównoważenia, u podstaw którego leżą dwa procesy: asymilacji i akomodacji. Asymilacja jest to proces włączania nowych informacji do ukształtowanych już struktur poznawczych. Czasami bywa jednak tak, że nowa informacja, nowy bodziec nie da się włączyć w ukształtowane struktury poznawcze. Wówczas ujawnia się działanie drugiego procesu, jakim jest akomodacja. Umożliwia ona dziecku przekształcić istniejącą strukturę poznawczą lub zbudować nową w taki sposób, by ta nowa informacja czy nowy bodziec do niej pasował. Oba te procesy odgrywają ważną rolę w rozwoju dziecka. Dzieje się tak dlatego, gdyż asymilacja wpływa na zmiany ilościowe, a akomodacja na zmiany jakościowe w rozwoju dziecka.

Implikacją edukacyjną teorii J. Piageta jest stosowanie aktywnego nauczania, które wspiera dziecięcą ciekawość świata i wymaga stosowania metod aktywnych. Ważne jest też stwarzanie takich warunków i sytuacji edukacyjnych, w których

dziecko będzie miało możliwość wchodzenia w interakcje społeczne z rówieśnikami i działanie „na” i „z” przedmiotami. Jeżeli tak się stanie, to dziecko będzie tworzyło wiedzę fizyczną, logiczno-matematyczną i społeczną w interakcji z otoczeniem społecznym.

Twórcą społeczno-kulturowej teorii rozwoju jest rosyjski psycholog **Lew Wygotski / 1896–1934/** zwany Mozartem psychologii. W ciągu swego krótkiego życia napisał 270 wybitnych prac naukowych, z których dzisiaj korzystają psychologowie i pedagodzy w rozpoznawaniu i zaspakajaniu potrzeb najmłodszych. Teoria ta zakłada, że rozwój jest procesem społecznym, gdyż dziecko poznaje świat, rozwiązując problemy wspólnie z dorosłymi i rówieśnikami. Otaczający dziecko ludzie umożliwiają mu także przystosowanie się do środowiska społecznego i uczą komunikacji językowej. Dzięki temu dziecko nie tylko porozumiewa się z innymi ludźmi, ale także zdobywa wiedzę tkwiącą w kulturze i uczy się myśleć.

L. Wygotski uważał, że nauczanie jest siłą napędową rozwoju, gdyż tworzy nowe struktury umysłowe i kształtuje procesy psychiczne. Dokonuje się to w sytuacjach współpracy dziecka z osobami dorosłymi, a także poprzez obcowanie z otoczeniem społecznym, aby następnie w wyniku rozwoju wewnętrznego określone funkcje stały się wewnętrznym dorobkiem samego dziecka.

Aby wspomagać rozwój dziecka trzeba określić strefę jego aktualnego i najbliższego rozwoju. Strefa pierwsza – aktualnego rozwoju – ujawnia się w rodzaju i poziomie samodzielnie podejmowanych i wykonywanych zadań przez dziecko oraz w funkcjach psychicznych ukształtowanych w zakończonych cyklach rozwojowych. Strefę najbliższego rozwoju L. Wygotski określa następująco: „To, co dziecko potrafi zrobić przy pomocy dorosłych wskazuje na strefę najbliższego rozwoju. Dzięki zastosowaniu takiej metody możemy więc uwzględnić nie tylko już zakończony aktualnie proces rozwoju, nie tylko już przebyte cykle i zakończone procesy, ale te, które dopiero dojrzewają, dopiero się rozwijają. To, co dziecko dziś robi przy pomocy dorosłych, zrobi jutro samodzielnie. Strefa najbliższego rozwoju pomaga więc określić jutro rozwoju dziecka, dynamiczny stan jego rozwoju, który uwzględnia nie tylko to, co dziecko w tym procesie osiągnęło, lecz również to, co w nim dopiero dojrzewa” (Wygotski 1971, s. 542).

Konsekwencją teorii L. Wygotskiego dla edukacji jest wprowadzanie dzieci w sytuacje edukacyjne zorientowane na strefę aktualnego i najbliższego rozwoju. W sytuacjach edukacyjnych, w których respektowana jest strefa aktualnego rozwoju, dziecko wykonuje zadania samodzielnie, bowiem dostosowane są one do jego sił i możliwości, do ukształtowanych funkcji psychicznych. Natomiast w sytuacjach edukacyjnych respektujących strefę najbliższego rozwoju mobilizuje się dziecko do wykonywania zadań trudniejszych, których samodzielnie nie potrafi jeszcze wykonać i wymaga wsparcia osoby dorosłej. Dzięki temu dziecko angażuje się w bardziej złożoną aktywność, w której przy wsparciu dorosłego pojawiają się funkcje i procesy psychiczne dopiero się rozwijające.

**Stefan Szuman /1889–1972/** polski psycholog, profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego; uważał, że ważną rolę w rozwoju dziecka odgrywa nauczanie okolicznościowe. Charakteryzuje się ono tym, że dziecko uczy się przy nadarzających się okazjach, podczas różnych okoliczności. Tak więc dziecko uczy się, gdy czemuś uważnie się przygląda, gdy coś spostrzega przypadkowo, gdy zadaje pytania. Podczas nauczania okolicznościowego dziecko, wchodząc w interakcje społeczne, manipuluje przedmiotami, podejmuje własne poszukiwania badawcze, gromadzi doświadczenia i dzięki temu odkrywa, i konstruuje nową wiedzę. Zadaniem dorosłego jest podtrzymywanie dziecięcego zapału, dziecięcej ciekawości świata i skierowanie działań o charakterze nauczającym na strefę najbliższego rozwoju. Takie działania będą skuteczne, bo okres dojrzewania określonych funkcji psychicznych jest najlepszym okresem dla nauczania, w tym również dla nauczania okolicznościowego. Nauczanie okolicznościowe jest również wartościowe z tego powodu, bo jest przygodne, a więc nie jest z góry zaplanowane i realizowane jest wtedy, gdy nadarzy się okazja. Jest także celowe, bowiem zmierza do uzupełnienia i zrozumienia wiedzy przez dziecko. Z uwagi na to, że nauczanie okolicznościowe występuje sporadycznie i za każdym razem dotyczy czegoś innego, cechuje je doraźność, a także potoczność, gdyż dorosły przekazuje wiadomości dziecku językiem potocznym, są one nieuporządkowane i niepełne.

Implikacją edukacyjną wynikającą z teorii S. Szumana jest korzystanie przez nauczyciela z każdej nadarzającej się okazji, by udzielić dziecku informacji o tym, co w danej chwili spostrzega, czemu się przygląda, o czym wie niewiele lub czego nie rozumie i samo nie potrafi sobie wytłumaczyć.

## **Wykorzystanie komputera w edukacji matematycznej przedszkolaków**

Respektowanie idei konstruktywizmu w edukacji przedszkolnej przyczyni się do tworzenia wiedzy matematycznej przez dzieci w interakcji z otoczeniem społecznym. Przyczyni się także do korzystania z różnych źródeł informacji, w tym również z komputera i jego oprogramowania podczas kształtowania pojęć matematycznych u dzieci w wieku przedszkolnym.

Udział komputera i jego oprogramowania w przedszkolnej edukacji matematycznej jest coraz powszechniej akceptowany, dlatego też wskazane jest dostosowanie stylu kształtowania pojęć matematycznych u małych dzieci do tych nowych możliwości technicznych.

Wykorzystując komputer do wspomagania edukacji matematycznej w przedszkolu, należy zwrócić uwagę na:

- matematyczne programy komputerowe,
- edytory graficzne,

- ❑ tworzenie przez nauczycieli własnych prezentacji multimedialnych,
- ❑ korzystanie z Internetu.

Na polskim rynku edukacyjnym jest dużo programów komputerowych dla dzieci w wieku przedszkolnym. Wśród nich są **matematyczne programy komputerowe** takie, jak na przykład: *Kolory i kształty*, *Raz, dwa, trzy liczysz ty*, *Klik uczy liczyć w zielonej szkole*, *Koziołek Matołek idzie do szkoły*, *Maluj liczbami*, *Sokrates 102*, *Matematyka*. Programy te odwołują się do trzech rodzajów aktywności dziecka, które można określić jako:

- ❑ prosta nauka,
- ❑ rozwiązywanie problemów
- ❑ aktywność kreatywna (Żuchelkowska 2005, s. 325).

**Prosta nauka** jest to ten rodzaj aktywności, który polega na przyswajaniu sobie przez dzieci podstawowych wiadomości takich, jak na przykład liczebniki główne i porządkowe, nazwy figur geometrycznych, nazwy pór roku, dni tygodnia i miesiące. Ten rodzaj aktywności przejawia się również w tym, że dziecko podejmuje określone działania, które zmierzają do badania i zmieniania otaczającej rzeczywistości.

**Rozwiązywanie problemów** jest to aktywność edukacyjna charakteryzująca się tym, że dziecko, by dojść do celu musi pokonać określoną trudność. I tak na przykład dziecko rozwiązuje problem, gdy do pudełek wkłada klocki według kształtu, koloru, wielkości, grubości, porządkuje ołówki od najdłuższego do najkrótszego czy też układa zadanie z treścią do sytuacji przedstawionej na obrazku.

**Aktywność kreatywna** umożliwi dziecku wyrazić samego siebie i przejawia się wtedy, gdy kilkulatek wymyśla zagadki matematyczne, z figur geometrycznych płaskich układa pajacyka, domek, karmnik dla ptaków czy też z klocków buduje garaż dla dużych i małych samochodów.

Matematyczne programy komputerowe dla przedszkolaków łączą cechy dobrej zabawy z wartościowym materiałem edukacyjnym, rozwijają procesy poznawcze, wyrabiają poczucie estetyki, nagradzają za poprawne wykonanie zadania oraz umożliwiają zakończyć pracę w dowolnym miejscu, gdy u dziecka pojawi się znużenie.

Aby optymalnie wykorzystać programy komputerowe w przedszkolnej edukacji matematycznej, muszą być one ściśle powiązane z podstawą programową i umożliwić zrealizować założone cele. Ważne są też umiejętności dzieci związane z obsługą komputera. Dlatego najpierw należy stosować takie programy, które wymagają używania spacji i klawisza „Enter”. W dalszej kolejności wykorzystuje się programy wymagające posługiwania się myszką.

W przedszkolnej edukacji matematycznej można wykorzystać **edytory graficzne**, które w atrakcyjny sposób pozwalają poznać dziecku figury geometryczne,



ułatwiają określać wielkość i położenie przedmiotów w przestrzeni. Korzystając z edytorów graficznych, dzieci mają okazje do dokonywania różnych operacji na zbiorach i dzięki temu uczą się prawidłowo posługiwać się koniunkcją, alternatywą, negacją. Z doświadczeń nauczycieli przedszkoli wynika, że dzieci bardzo lubią komputerowym ołówkiem rysować różne przedmioty, które wypełniają kolorem, a następnie przeliczają i tym samym utrwalają liczebniki główne i porządkowe.

**Prezentacje multimedialne tworzone przez nauczyciela** znajdują coraz szersze zastosowanie w pracy pedagogicznej przedszkola, w tym również w edukacji matematycznej kilkulatek. Dzieje się tak dlatego, bo prezentacje te są ściśle związane z realizowaną tematyką i umożliwiają w pełni osiągnąć założone cele edukacyjne, a także przekazują określone wiadomości z wykorzystaniem atrybutu wielopłaszczyznowej interakcji. Ważne jest również to, że łączą film z obrazem statycznym oraz animacją i dzięki temu uzyskuje się pełne oddziaływanie na dziecko, uruchamiając wiele kanałów odbioru informacji.

W edukacji matematycznej w przedszkolu można też wykorzystać **Internet**, a więc globalną sieć łączącą miliony komputerów na całym świecie. Jednak w przedszkolu nie korzysta się z Internetu „na żywo”, gdyż dzieci nie potrafią jeszcze surfować w sieci i przeglądać stron WWW, bo nie umieją czytać. Nie potrafią też wpisywać słów kluczowych do wyszukiwarek internetowych, gdyż nie potrafią pisać. Stąd też w przedszkolu korzysta się z Internetu w sposób pośredni, który polega na wcześniejszym wyszukaniu przez nauczyciela odpowiednich informacji oraz zapisaniu ich w założonych przez siebie folderach. Wyszukując odpowiednie informacje, które zostaną wykorzystane w edukacji matematycznej przedszkolaków, nauczyciel musi odpowiedzieć sobie na trzy następujące pytania:

- „Co z prezentowanych materiałów jest ważne?
- Jaka wiadomość lub informacja jest wolna od prób zafalszowania?
- Jaka informacja jest szkodliwa?” (Siemieniecki 2002, s. 107).

## **Argumenty „za” wykorzystaniem komputera w edukacji matematycznej**

W czasach współczesnych istnieje uzasadniona potrzeba stosowania w edukacji małych dzieci nowoczesnych środków dydaktycznych, które uatrakcyjniają i optymalizują proces wychowawczo-dydaktyczny w przedszkolu. Takim środkiem dydaktycznym jest komputer, który można wykorzystać w edukacji matematycznej przedszkolaków. Jest to ważne z tego powodu, bo komputer:

- wprowadza dziecko w fascynujący świat matematyki,
- uatrakcyjnia proces kształtowania pojęć matematycznych w przedszkolu,

- ❑ umożliwia przyswajanie i ćwiczenie umiejętności matematycznych niezbędnych w nauce szkolnej,
- ❑ sprawia, że dzieci przyswajają i starają się zrozumieć trudne treści matematyczne, bawiąc się,
- ❑ uczy rozwiązywać zadania matematyczne i rozwija aktywność matematyczną,
- ❑ ułatwia porównywanie sekwencji logicznej,
- ❑ stwarza możliwości rozwijania od najmłodszych lat kompetencji informatycznych.

## Zakończenie

Przedszkole jest instytucją oświatowo-wychowawczą, w której podejmuje się działania mające na celu dbanie o wielostronny rozwój dziecka i ciągłe wzbogacanie jego osobowości. Dlatego też podejmuje się takie działania, które zmierzają do zmieniania dziecięcych losów na lepsze i dobrego przygotowania kilkulatek do rozpoczęcia nauki w szkole. Ważne w tym procesie jest również dobre przygotowanie dziecka do nauki matematyki w szkole. Aby tak się stało, należy w edukacji matematycznej odwoływać się do idei konstruktywizmu, a proces kształtowania pojęć matematycznych w przedszkolu wspomagać użyciem komputera. Jest to ważne, ponieważ konstruktywizm przypomina nauczycielowi o tym, by wprowadzał dzieci w takie sytuacje edukacyjne, w których mają możliwość tworzyć wiedzę matematyczną w interakcji z otoczeniem społecznym. Natomiast wykorzystanie komputera i jego oprogramowania nie tylko uatrakcyjni proces kształtowania pojęć matematycznych w przedszkolu, ale go zoptymalizuje.

## Literatura

- Bulera M., Żuchelkowska K. (2006), *Edukacja przedszkolna z partnerskim udziałem rodziców*. Toruń: AKAPIT.
- Denek K., Koszycz T., Oleśniewicz P., red. (2009), *Edukacja jutra* T. 1. Wrocław: Wrocławskie Towarzystwo Naukowe.
- Bruner J. S. (2006), *Kultura edukacji*. Kraków: Universitas.
- Górniewicz J., red (2008), *Dylematy współczesnej edukacji*. Toruń: AKAPIT.
- Guz S., red. (2005), *Rozwój i edukacja dziecka*. Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- Juszczak S. (2000), *Człowiek w świecie elektronicznych mediów – szanse i zagrożenia*. Katowice: Wydawnictwo UŚ.
- Łaciak B., red. (2003), *Dziecko we współczesnej kulturze medialnej*. Warszawa: ISP.



- Siemieniecki B., Buczyńska J., red. (1971), *Komputer w rewalidacji*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Siemieniecki B. (2002), *Technologia informacyjna w polskiej szkole. Stan i zadania*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Wygotski L. (1971), *Wybrane prace psychologiczne*. Warszawa: PWN.
- Żuchelkowska K. (2005), *Komputerowe wspomaganie edukacji przedszkolnej*. [W:] S. Juszczyk, I. Polewczyk (red.), *Dziecko w świecie wiedzy, informacji i komunikacji*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek.