

# EDUMATA – KSZTAŁTOWANIE KOMPETENCJI LOGICZNO-MATEMATYCZNYCH NA ETAPIE EDUKACJI WCZESNOSZKOLNEJ

Tomasz Kopczyński  
Uniwersytet Śląski, Instytut Nauk o Edukacji  
[us.edu.tk@gmail.com](mailto:us.edu.tk@gmail.com)

*Abstract. The article concerns the problem of the lack of didactic help in teaching mathematical thinking and information technology in primary school. We focus on the problem in teaching based on the facts, objects in early childhood education and analyze the content of the evolutionary basis of reasoning and logical learning. The author presents the solution to the problem, as EduMATA, for engaged pupils and teachers by fun and empiricism in educational process.*

## 1. Wstęp

Obecne ministerialne prace nad wprowadzeniem podstawy programowej zawierającą nadbudowę do kształcenia informatycznego wzbogaconego o podstawy programowania w zakres wszystkich lat nauki (przedszkole – szkoła średnia) pozwalają domniemywać, iż stoją za tym szeroko dalej idące argumenty, a niżeli dbałość o dobro edukacji.

Pomoce edukacyjne, które powoli stają się niezbędnym elementem warsztatu pracy nauczyciela podlegają tym samym prawom rynku jak każda inna rzecz, która próbuje znaleźć swoją przestrzeń uwarunkowaną prawami ekonomii. Dlatego nie bez znaczenie jest fakt wytworzenia się ogromnego zapotrzebowania na swego rodzaju pomoce edukacyjne (w skutek wielu czynników o których wspomniemy).

Celem artykułu jest zaprezentowanie pomocy edukacyjnej EduMATA oraz wskazanie czynników mających bezpośrednio i pośrednio związek z zasadnością tej propozycji oraz zarysowanie oczekiwań odbiorców z edukacyjnego stanowiska.

Zmiany cywilizacyjne, digitalizacja, informatyzacja i kwantyfikacja życia społecznego w tym edukacji powodują niekorzystne zmiany w postaci braku samodzielnej kreatywności, twórczości oraz praktycznej umiejętności rozwiązywania prostych zadań z zakresu szeroko pojętego myślenia logiczno-matematycznego [5]. Aby przeciwdziałać temu niekorzystnemu zjawisku proponuje się naukę w oparciu o

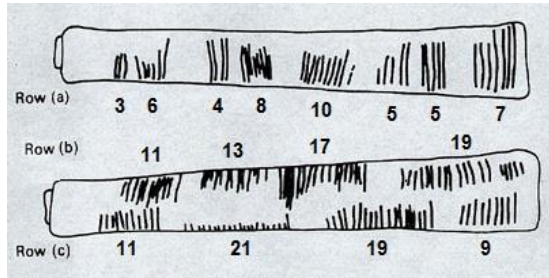
konkrety, obiekty np. z wykorzystaniem pomocy dydaktycznych ułatwiających wizualizację danego problemu, wzoru, zagadnienia dla dziecka. Proponowana pomoc dydaktyczna EduMATA ma ambicje stać się pomocą wszechstronną, uniwersalną, a przede wszystkim ma zachęcić do twórczego kontaktu aby w przystępny sposób poprawiać zdolności i kompetencje z zakresu myślenia logiczno-matematycznego (i nie tylko) u dzieci w wieku od 3-13 lat. Naukowcy (Gerald Hüther, Uli Hauser, Edyta Gruszczyk-Kolczyńska, Ewa Zielińska) wielokrotnie wskazywali na problem edukacji matematycznej na skróty, tj. za pomocą digitalizacji edukacji, która powoduje zubożenie fundamentalnych treści logiczno-matematycznych, a także na potrzebę kształtowania myślenia logiczno-matematycznego w oparciu o konkrety i wizualizację problemu [3, 5]. Nauczyciele pracujący z dziećmi mają dostęp do bardzo wielu programów i pomocy edukacyjnych (m.in. Scottiego, Scratch, EduMATRIX, Ozobot, Dash and Dot, EduMATA, itd.), które mają na celu – przynajmniej w założeniach autorów – poprawę jakości nauczania przedmiotów ścisłych, a także rozumienia ich podstaw. Dokonując przeglądu bazy publikacji naukowych (bazy ebscohost-Education Source, PSYINDEX), trudno dotrzeć do jakichkolwiek materiałów naukowych dokonujących chociażby wstępnej oceny tych pomocy. W obliczu istotnych zmian edukacyjnych ze strony MEN odnośnie podstawy programowej w zakresie kształcenia informatycznego na wszystkich etapach edukacji. Analiza w tym zakresie pomoże czytelnikowi uzyskać wstępną ocenę pomocy dydaktycznej, która na etapie założeń i rekomendacji autorów (też pomocy) z poznawczo-naukowego punktu widzenia jest zasadna.

## 2. Nauczanie w oparciu o konkrety

Aby zrozumieć dlaczego znakomita większość badań z zakresu wspomagania myślenia logiczno-matematycznego wskazuje na związek z myśleniem opartym na obiektach, przedmiotach należy sięgnąć do naszego etnologicznego rysu dającego zręby początku myślenia – nawet nie o liczbach – a wyobrażeniach na temat tworzenia pierwszych zbiorów, jego oznaczeń i wartościowania w sensie miar wielkości i relacji pomiędzy nimi.

Z dużym prawdopodobieństwem można przypuszczać, iż proste elementy wartościowania w zakresie danych przedmiotów towarzyszyły człowiekowi od zawsze. Liczne odkrycia archeologiczne wykazują zdolność liczenia u ludzi pierwotnych takich elementów jak zwierzy, grup plemiennych, cykli menstruacyjnych oraz upływu czasu, a także cykli astronomicznych. Najstarszą udokumentowaną formą liczenia według ustalonego systemu liczbowego jest kość z Lebombo i Ishango, jest to narzędzie wykonane około 35 000 tysięcy lat temu w epoce paleolitu. Kość zawiera trzy rzędy nacięć w pogrupowanych zbiorach. Co do przeznaczenia tego przedmiotu wielu naukowców prezentuje odmienne zdanie tj. od przeznaczania

jako pomocy do wykonywania prostych obliczeń, przez kalendarz astronomiczny, skończywszy na prostym kalendarzu łowcy, nie zmienia to jednak faktu, iż służył do ułatwienia zliczania lub też obliczania pewnych elementów, albo uporządkowania ich według wartości ilościowej.[4]



Rysunek 1 Kość z Ishango

Doniesienia te, a także późniejsze badania etnologiczne świadczą o naturalnej potrzebie człowieka, która miała na celu pewne uporządkowanie i systematyzację albo posiadających dóbr, albo na potrzebę organizacji życia codziennego w sposób czysto obiektowy. Zatem najbardziej naturalny i bliski nam z ewolucyjnego punktu widzenia jest element postrzegania i rozumienia zależności logiczno-matematycznych w oparciu o konkrety.

Z powyższymi faktami wiążą się jeszcze inne implikacje istotne z naszego punktu widzenia jest to rozumowanie dedukcyjne wraz z wyprowadzaniem wniosków na podstawie definicji i aksjomatów oraz pojęcie liczby jako wielkości wraz z greckim zachowaniem proporcji i formy.

Rozumowanie dedukcyjne jest rozumowaniem przechodzącym od ogółu do szczegółu. Podejście dedukcyjne nie jest ani "lepsze" ani "bardziej prawdziwe" od podejścia indukcyjnego (choć wielu naukowców daje mu pierwszeństwo), jest jednak bardziej precyzyjne i jednoznaczne, gdyż z określonych przesłanek (aksjomatów, definicji) i reguł wnioskowania (zazwyczaj jest to logika klasyczna) wynika zawsze ten sam wniosek, podczas gdy w podejściu indukcyjnym tego typu zasada nie jest obowiązkowo spełniona. Wybór któregośkolwiek z tych podejść zależy od celu który sobie stawiamy. Zazwyczaj przy konstruowaniu pewnych modeli teoretycznych ich podstawowe założenia i pojęcia formułuje się na drodze indukcyjnej, zaś wnioski wyprowadza się już metodą dedukcyjną.

Rozumowanie indukcyjne w największym uproszczeniu jest wnioskowaniem od szczegółu do ogółu, czyli od przykładów do reguły. Nie jest też wolne od błędów ponieważ wnioskowanie indukcyjne jest oparte na wrodzonej ludzkiej zdolności do znajdowania wzorców i reguł na podstawie skończonej próbki pochodzącej z danej obserwacji.

Podsumowując powyżej naszkicowaną w dużym skrócie podstawę rozwoju myślenia matematycznego, możemy powiedzieć, iż jednym z podstawowych elementów jej wykładni we wczesnej fazie rozwoju nie jest abstrakcyjność a konkretność, liczba jako obiekt, rzecz lub dana wielkość (nie tylko metryczna, ale i jako zbiór). Zatem od zarania dziejów człowiek pierwotny rozumiał podstawowe zależności matematyczne jako działania przeprowadzone na konkretnych obiektach. I takie też nauczanie jest najbardziej właściwe dla toku rozumowania małego dziecka. Widać to bardzo dobrze gdy dziecko w wieku mniej więcej 7-8 lat zaczyna przechodzić w etapu operacji konkretnych pozostawiając etap przedoperacyjny w którym na przykład nie jest w stanie zrozumieć identyczność pomiędzy ilością elementów w zbiorze, a ich zmianami dotyczącymi np.: kształtu, wielkości, koloru itd.

### 3. Pomoce dydaktyczne – klasyczne czy multimedialne?

Głównie pomoce dydaktyczne a dalej i metody, które zazwyczaj wiążą się z nimi można obecnie podzielić na klasyczne (związane z naszą percepcją: wzrok, słuch, zapach itd.) do których zaliczamy wszelkie konwencjonalne pomoce dydaktyczne jak tablica, plansze, elementy do manipulacji, przekaz dźwiękowy itd. Oraz te które wraz z rozwojem techniki starają się multimedialnymi pomocami czyli starają się łączyć równolegle kilka kanałów przekazu w jeden co znacznie podnosi jego atrakcyjność. Niemniej jednak nie ma najmniejszej wątpliwości, iż na wczesnym etapie rozwoju dziecka zbyt duża dawka bodźców będzie powodować znaczny spadek koncentracji zgodnie z zasadą polaryzacji uwagi u dzieci.[9]

Przyjrzyjmy się po krótku podstawowym i najbardziej znanym elementom wspomagania multimedialnego w zakresie myślenia logiczno-matematycznego.

Najbardziej znanymi platformami do wykorzystania online, które posiadają bardzo bogaty zasób materiałów oraz mini panel administracyjny dla nauczycieli w celu śledzenia zmian i postępów w nauce jest są [code.org](http://code.org) ([godzinakodowania.pl](http://godzinakodowania.pl)) zajmująca się propagowaniem myślenia komputacyjnego, a także podstaw związanych z nauką programowania. Akcja była szeroko wspierana przez media na całym świecie oraz przez orędzie samego Baracka Obamy do młodych ludzi by nie byli odbiorcami i konsumentami świata cyfrowego, ale by też potrafili go tworzyć.

Kolejnym portalem jest Khan Akademy pod adresem [edukacja.przyszlosci.pl](http://edukacja.przyszlosci.pl), bardzo rozwinięty tematycznie portal, proponujący edukację dla dzieci na zasadzie „odwróconej klasy”, która przenosi ciężar uczestnictwa w zdobywaniu wiedzy na samodyscyplinę uczniów wynikającą z motywacji wewnętrznej poprzez mechanizm zdobywania odznak i specjalności. Członkowie Khan Academy mówią o sobie, że są „deweloperami, nauczycielami, projektantami, naukowcami i ekspertami, którzy chcą zainspirować świat do nauki”. Swoje nauczanie opierają na modelu klasy odwróconej, czyli takiej edukacji, w której wykorzystuje się multimedialne ćwiczenia

praktyczne opierające się na wcześniej zapoznanej teorii. Na stronie internetowej Khan Academy można znaleźć mnóstwo bloków tematycznych i stale pogłębiać swoją wiedzę.

Następnie na uwagę zasługuje [csunplugged.org](http://csunplugged.org) jest portalem zawierającym zbiór darmowych zajęć edukacyjnych, które uczą myślenia komputacyjnego poprzez wykorzystanie konwencjonalnych środków i pomocy dydaktycznych jak karty, kredki, łańcuchy, kubki plastikowe, przestrzeń i ruch.

Kolejne odsłony wspomagania są już tylko i wyłącznie wariacją na temat tego jak można nauczać poprzez zabawę z komputerem. Do najbardziej popularnych możemy zaliczyć: Code Combat, (JavaScript, Python), Code Hunt, Tutorialspoints, Scratch, Code School, Light Bot itd.

Istnieje stereotypowe przekonanie, iż myślenia można nauczyć i uczyć, że można podnieść poziom inteligencji każdego dziecka jeżeli zastosuje się odpowiednie środki, metody i pomoce dydaktyczne. Problem polega na tym, iż nauczyciele musieliby dokonywać na każdym uczniu swojego rodzaju rozeznania mocnych i słabych stron od strony psychologicznej, a następnie zastosować dobrze rozumianą indywidualizację nauczania. Bliska temu jest koncepcja Howarda Gardnera 'inteligencji wielorakich'. Co prawda w polskiej szkole istnieje wiele zaleceń w postaci dokumentów KIPU (Karta Indywidualnych Potrzeb Ucznia), IPET (Indywidualny Program Edukacyjno – Terapeutyczny), PDW (Planu Działań Wspierających), jednak nie każdy z uczniów jest nim objęty i nie każda realizacja formalna w postaci dokumentu stanowi realizację w życiu szkoły.

W nauczaniu matematyki często stosowane były metody podające o czym wspomina wielokrotnie profesor Gruszczyk-Kolczyńska [4], ponieważ jest to najprostszy i najtańszy sposób przekazu i prowadzenia lekcji. Z ewolucyjnego punktu widzenia – jak wykazaliśmy na wstępie – uczenie się polegało prawie wyłącznie na przyswajaniu wiedzy z praktycznego działania, a to obecnie od czasów gdy nauka się w pełni sformalizowała polega raczej na przyswajaniu gotowej wiedzy. Co znacznie zmienia i zaburza proces przyswajania treści logiczno-matematycznych.

Obecnie dydaktyka daje pierwszeństwo metodom problemowym głównie za sprawą odkryć z zakresu tego jak funkcjonuje mózg i jak potrafi przyswajając informacje w efektywny sposób. Powstała osobno zajmująca się tym dziedzina neurodydaktyka, corocznie jest poświęcane temu zagadnieniu obszerna konferencja Dzień Mózgu organizowana w trójmieście od 2010 roku przez SWPS.

Główna różnica pomiędzy metodami multimedialnymi, a klasycznymi polega na tym, iż te drugie (pomijając zeszyt ćwiczeń i tablicę) oparte są głównie na metodach problemowych ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących. Dobrze pojęte metody klasyczne zakładają aktywność ucznia w procesie dydaktycznym zgodnie ze znanym cytatem Konfucjusza: „Powiedz mi, a zapomnę. Pokaż mi, a zapamiętam. Pozwól mi zrobić, a zrozumiem”.

Do najbardziej cenionej i znanej pomocy w zakresie nauczania przedmiotów ścisłych jest metoda Marii Montessori, która zawiera wiele zestawów około szesnastu 'stacji, w skład którego wchodzi tak zwane pomoce „zmaterializowanej abstrakcji”, które są liczydłami, beleczkami, cyframi szorstkimi i gładkimi, wrzeczona do przeliczenia, kolorowe perły, kółeczka, stożki itd. M. Montessori napisała, że zainteresowanie matematyką pojawia się dość wcześnie, ten czas możemy poznać po tym jak dziecko zaczyna samodzielnie porządkować czy liczyć. Dzieci mają możliwość zdobywania również doświadczeń z geometrycznymi kształtami i figurami. Dzięki tym pomocą dziecko potrafi zrozumieć porządek systemu dziesiętnego. Materiał matematyczny ma na celu przede wszystkim zwrócenie uwagi dziecka na struktury porządków oraz zależności pomiędzy przedmiotami, a liczbami. Cały zestaw jest bardzo obszerny co jest jego jednocześnie zdecydowaną zaletą jak i wadą ponieważ w klasopracowni musimy wygospodarować dużo miejsca i w razie przeniesienia pomocy do innej wolnej sali będziemy musieli się liczyć z niedogodnościami wielkości zestawów.

Drugą klasyczną metodą w nauczaniu matematyki jest metoda Glenna Domana, która nie zawiera żadnych zestawów ani elementów pomocniczych polega na tak zwanej codzienności okazji łapania z maluchem matematycznych wyzwań dnia codziennego. Naukę matematyki można wprowadzić już podczas codziennych czynności i zabaw. Niektórym rodzicom wydaje się to niemożliwe, ale dzieci od najmłodszych lat potrafią zaskoczyć swoim matematycznym podejściem do rzeczywistości trzeba tylko umiejętnie je do tego zachęcić – zapewnia Glenn Doman. Przecież matematyka wymaga umiejętności wnioskowania, abstrakcyjnego myślenia, znajomości cyfr i budowania związków przyczynowo-skutkowych. Owszem, to wszystko prawda, ale świetną okazją do nauki liczenia są codzienne czynności, jak wspólne nakrywanie do stołu („Ile talerzy potrzebujemy?”) czy gotowanie („Ile pomidorów dodać do sałatki?”), czy mierzenie odległości (ile kroków musisz zrobić by podejść do szafki?), rozróżnianie podstawowych wielkości mało, dużo, tyle samo itd. Zdecydowanie największym pulsem tej metody jest jej uniwersalność, bowiem da się ją stosować niemal w każdych warunkach od liczenia aut na parkingu przez liczenie obiektów w pokoju a skończywszy na matematycznym przyrządzaniu posiłków. Minusem jest to, iż nie ma jak dotąd komplementarnego opracowania z zakresu przykładowych ćwiczeń z zakresu nauczania matematyki. Prowadzący jest pozostawiony sam sobie i swojej wyobraźni.

#### **4. EduMATA – jak mariaż sprawdzonych metod**

Czym jest EduMATA? Jest pomocą dydaktyczną wizualnie przypominającą kolorowy dywan edukacyjny służący do nauki poprzez zabawę. Znajdujące się na górze panele tematyczne umożliwiają pracę z zakresu edukacji polonistycznej,

matematycznej, przyrodniczej, muzycznej oraz programowania. Jest bardzo wygodna w użyciu w pracy z przedszkolakami, uczniami klas 1-3 oraz w warunkach domowych czy plenerowych. Największą zaletą a zarazem innowacją EduMATY jest możliwość zmiany górnego panelu tematycznego poprzez przewijanie go, wypinanie i dopinanie nowych panelów tematycznych. W zależności od potrzeby nauczyciela. W standardowym ułożeniu jest ich aż osiem:

- układ Europejski alfa-numeryczny znany z Excel,
- układ liczb arabskich,
- układ liczb rzymskich,
- arytmetyka (wykonywanie działań – jednostki, dziesiątki, setki, tysiące),
- układ czasowy (godziny, minuty, sekundy, dzień, tydzień, miesiąc rok),
- układ miesięcy (styczeń-grudzień),
- części mowy (czasownik, rzeczownik, przymiotnik, liczebnik, zaimek),
- fonetyka i składnia (zdanie, wyraz, litera, głoska, samogłoska, spółgłoska, sylaba, znaki interpunkcyjne),
- wolny obszar do wykorzystania przez nauczyciela.

Niezmiernie największym atutem zasygnalizowanym przez nauczycieli jest możliwość domówienia własnego panelu tematycznego i wpięcie go do swojej EduMATY. Co daje nieograniczone możliwości w realizacji materiału zajęciowego w ciekawy i przejrzysty sposób. EduMATA świetnie się sprawdza w pracy z dziećmi, które są nadpobudliwe ruchowo. Urozmaicone zadania sprawiają dziecku przyjemność i zadowolenie z faktu wykonania danych czynności.

Istotną cechą EduMATA jest prostota reguł i łatwość ich modyfikacji w zależności od konkretnej potrzeby. Możemy dzięki temu tworzyć własne gry, służące realizacji innych celów i o innych poziomach komplikacji niż ich pierwowzory. Daje to możliwość rozbudowywania jej na różne sposoby wedle własnych pomysłów.

Metoda pracy z pomocą dydaktyczną EduMATA, jest efektem wieloletnich starań grupy badawczej zawierającej zarówno przedstawicieli świata nauki, grona pedagogicznego jak i rodziców. Realizacja tej metody pozwala u dzieci rozwinąć możliwości umysłowe oraz uzdolnienia do uczenia się kompetencji logiczno-matematycznych w szkole. Efektywność wspomaganie rozwoju, a także wyniki edukacji matematycznej zależą od korzystnego dopasowania treści kształcenia do możliwości rozwojowych dzieci. Różnice indywidualne w tempie i rytmie rozwoju umysłowego dzieci sprawiają, że realizowanie tradycyjnych programów, z podziałem na grupy wiekowe, nie wspomagają dzieci w rozwoju, a mogą powodować jego zwolnienie lub zahamowanie u konkretnych dzieci, gdyż:

- dzieci, które rozwijają się wolniej, nie mogą korzystać w pełni z zajęć, bo wszystko jest dla nich za trudne i dzieje się za szybko, w ten sposób powstają już na tym etapie luki w kształceniu,

- dzieci o przyspieszonym tempie rozwoju, również nie korzystają w pełni z zajęć, gdyż dla nich zajęcia w wielu momentach są banalne i nudne, co nie stymuluje ciekawości poznawczej. [3]

Dlatego w tej metodzie nie stosuje się tradycyjnego podziału treści kształcenia ze względu na wiek dzieci. Opracowanych jest 8 bloków tematycznych (układ Europejski alfa-numeryczny znany z Excel, układ liczb arabskich, układ liczb rzymskich, arytmetyka (wykonywanie działań – jednostki, dziesiątki, setki, tysiące), układ czasowy (godziny, minuty, sekundy, dzień, tydzień, miesiąc rok), układ miesięcy (styczeń-grudzień), części mowy (czasownik, rzeczownik, przymiotnik, liczebnik, zaimek), fonetyka i składnia (zdanie, wyraz, litera, głoska, samogłoska, spółgłoska, sylaba, znaki interpunkcyjne), wolny obszar do wykorzystania przez nauczyciela.). Każdy blok tematyczny stara się dopasować do zależności programowych, w których znajdują się treści dobrane tak, aby rozwinąć najważniejsze czynności intelektualne i ukształtować te umiejętności, które są ważne dla dalszej edukacji matematycznej i każdej innej. Przypomnijmy, iż są one zorganizowane w oparciu o rozwój operacyjny rozumowania u dzieci.

W każdym bloku tematycznym nauczyciel ma możliwość ułożenia treści zgodnie z rozwojem dziecięcych możliwości na danym etapie rozwoju. Warunkiem mądrego wspomaganie rozwoju dzieci jest zachowanie cyklu rozwojowego i dokładne opisanie treści łatwiejszych przed przejściem do kolejnych co często w praktyce szkolnej bywa trudne do zrealizowania (uśrednianie poziomu grupy). Zdaniem nauczyciela jest sprawienie by dzieci czynnie się zaangażowały w proces działania, zmierzające do rozwoju poprzez działanie i wizualizacje danego problemu. Zawarte liczne kartoniki w zestawie (podstawowe kolory barw, alfabet, cyfry, liczby, znaki matematyczne z programowania itd.) służą one dzieciom do klasyfikowania i tworzenia wszelkich pojęć, tworzenia logicznych wypowiedzi, polepszania spostrzegania, przewidywania skutków na bazie dostrzeżonych przyczyn, sprawnego liczenia, nie tylko przy rozwiązywaniu zadań matematycznych, ale i z innych obszarów edukacyjnych w naturalny obrazowy sposób.

Twórcy EduMATA postawili na założenia poznawczo-naukowe wynikające z wieloletnich badań nad procesami kształtowania się rozwoju operacyjnego w zakresie myślenia logiczno-matematycznego odwołując się np.: do podstawowych pojęć poznawczych, które wpływają w zdecydowany sposób na kształtowanie się aparatu pojęciowego u dziecka.

Dysfunkcjonalność z zakresu podstawowych pojęć poznawczych stanowi swoisty bagaż, z którym dziecko (nie koniecznie niepełnosprawne intelektualnie) przychodzi do szkoły podstawowej i jest on często skutkiem większości niepowodzeń szkolnych zarówno z przedmiotów humanistycznych jak i ścisłych. U dzieci ze specjalnymi potrzebami, niepowodzenia szkolne nasilają się z czasem, co prowadzi do obniżenia inteligencji. Dziecko będąc w murach szkoły podstawowej z danym po-



ziomem intelektualnym po roku edukacji podlega procesowi stagnacji, czy też nawet regresowi [6]. I jest to jak sądzę, wynikiem zaniedbania prawidłowego nauczania elementarnych pojęć, których nie zrozumienie i brak, prowadzi do różnego rodzaju zakłóceń procesu edukacyjnego.

<b>MATEMATYKA</b>												
	Setki	Dziesiątki	Tysiący	Znak +/-	Setki	Dziesiątki	Tysiący		Tysiący	Setki	Dziesiątki	Tysiący
<b>EDUKACJA POLONISTYCZNA</b>												
				Wzrost	Samogłoski	Głoski	Samogłoski	Sylaba	Wzrost	Zdania	Zdanie	Litera
<b>LICZBY RZYMSKIE</b>												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>CZĘŚCI MOWY</b>												
		Czasowniki	Rzeczowniki		Przymiotniki		Liczebniki		Zaimki			
<b>KALENDARZ - MIESIĄCE</b>												
	Styczeń	Luty	Martoz	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Pozdzieńnik	Listopad	Grudzień
<b>LICZBY ARABSKIE</b>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Rysunek 2 Zamienne panele tematyczne EduMATA

Według Piageta dla dziecka w okresie powstawania pojęć poznawczych (3-6 rok życia) podstawowe znaczenia mają schematy poznawcze składające się z wiedzy o rzeczach i zdarzeniach, gdzie nowy przedmiot poprzez proces asymilacji zostaje zrozumiany w kategoriach symboli, pojęć lub czynności [11]. Zaburzenie tego procesu nie pozwala w pełni rozwinąć późniejszego stadium (ok. 6 roku życia) dotyczącego zdolności do posługiwania się takimi operacjami jak klasyfikacja – tj., zdolność do logicznego grupowania przedmiotów wg ich wspólnych cech właściwości oraz szeregowania tych zdolność do porządkowania elementów wg jakiegoś porządku np. wg koloru, wielkości itp.

Jedną z podstawowych funkcji poznawczych u człowieka jest opis [10] w formie zdań opisujących przedmiot, sytuację, zdarzenie. Dziecko w znacznej mierze korzysta z niego formułując różnego rodzaju pytania (typu: „Jaki jest?”, „Jak jest?”, „Dlaczego? itd.”), które pozwalają mu w pełni konstruować uszeregowany obraz świata[8]. Rezultatem tej czynności są w pierwszej mierze wyobrażenia naoczne, nazwane przez Bergera formą ikonyczną, a następnie pojęcia (zwane formą symbo-

liczną). Dzięki pojęciom dziecko jest zdolne do reprezentowania świata za pomocą języka, a później za pomocą innych systemów symbolicznych, takich jak liczby i muzyka [1].

EduMATA zawiera jeszcze inny istotny element edukacyjny, który jest często pomijany na tym etapie rozwoju a mianowicie możliwości nauki poprzez zabawę. Współcześnie dzieci mają niewiele sposobności do zabawy, a zwłaszcza tej edukacyjnej. Zapracowani rodzice poświęcają im coraz więcej czasu, ale w formie biernej rozrywki poprzez zabawy za pośrednictwem telewizji, tabletu, konsoli i smartfona. Zabawa znana była człowiekowi od początku jako możliwość zaspokajania wielu potrzeb, a szczególnie potrzeby kontaktu z drugim człowiekiem. EduMATA jest specjalnie tak skonstruowana by mogły jednocześnie korzystać z niego grupy dzieci. Jedno dziecko pełni rolę formułowania zadania, drugie je wykonuje a trzecie dokonuje sprawdzenia, po czym następuje zmiana. Forma zabawy występuje w różnych fazach rozwoju człowieka, ale ta prawdziwa, czyli stworzona przez dziecko od początku do końca występuje w wieku przedszkolnym. Liczne teorie zabawy podkreślają jej różne właściwości i źródła, tak biologiczne jak i społeczne, ujmują też w rozmaity sposób jej funkcje i cele, które warto pielęgnować w tak prosty i naturalny sposób.

## **Podsumowanie**

Multimedialne pomoce edukacyjne, oraz towarzyszące im programy komputerowe wzbogacone o unikatową cechę interaktywności, stanowią już stały element procesu edukacyjnego. Trudno nie docenić szeregu propozycji, które dziś mnożą się nam na rynku edukacyjnym stając w konkurencji z innymi środkami dydaktycznymi. Przy wyborze warto pamiętać jednak o tym, iż z ewolucyjnego punktu widzenia jesteśmy zaprogramowani na to by uczyć się w oparciu o konkrety co potwierdza wiele eksperymentów naukowych oraz prace licznych badaczy tematu. EduMATA jako pomoc dydaktyczna została stworzona z wielu racjonalnych przesłanek, które autor starał się syntetyczny sposób tutaj zasygnalizować. Przepelniony treścią multimedialną proces dydaktyczny jest na pewno atrakcyjny dla małych odbiorców. Zastanowić się jednak trzeba na racjonalnością podejścia typowo futurystycznego w edukacji, które pokazuje na wybranych modelach pomocy znanych firm (jak chociażby programy 'smart school'). Pomoc ma mieć nie tylko znamiona modnego gadżetu elektronicznego, ale przede wszystkim racjonalnie przemyślaną podstawę dającą więcej efektów w przyswajaniu nauczanych treści, a niżeli efektywności samego przedsięwzięcia, które często przerasta koszty materialno-czasowe danej placówki edukacyjnej (koszt: obsługi, instalacji, zakupu, szkolenia, utrzymania, eksploatacji), poza zyskiem prześcigających się w wizjach futurystycznych firm.

## Literatura

1. Bruner J. S., *Proces kształcenia*, Warszawa 1978, s.39.
2. Cunningham D., *Reinterpretation of the Lebombo and Ishango Tally Marks*, *Midnight Science* (2013-2014), Volume 12, Paper 4.
3. Gruszczyk-Kolczyńska E., Zielińska E., *Dziecięca matematyka – dwadzieścia lat później*, *Bliżej Przedszkola* 2015.
4. Gruszczyk-Kolczyńska E., *Siedem grzechów głównych edukacji matematycznej*, w: [http://meritum.mscdn.pl/meritum/moduly/egzempl/12/12\\_4\\_abc.pdf](http://meritum.mscdn.pl/meritum/moduly/egzempl/12/12_4_abc.pdf) (ostatni dostęp 20.05.2017 roku).
5. Hüther G., Hauser U., *Wszystkie dzieci są zdolne. Jak marnujemy wrodzone talenty*, *Dobra Literatura* 2014.
6. Konarzewski K., *Problem i schemat w pierwszym roku nauczania*, Akademos, Poznań 1991, s. 102.
7. Mason J., Burton L., *Matematyczne myślenie*, WSiP, Warszawa 2005.
8. Modzelewski M., *Klasyfikacja i kryteria oceny edukacyjnych programów komputerowych*, w: red. Łaszczuk J. *Komputer w kształceniu specjalnym*, WSiP, Warszawa 1998, str. 23
9. Montessori M., *Odkrycie dziecka*, przeł. Aleksandra Pluta. Palatum, Łódź, 2014.
10. Nikitin E., *Wyjaśnianie jako funkcja nauki*, PWN, Warszawa 1975, str. 35-36.
11. Piaget J., *Mowa i myślenie dziecka*, WN PWN, Warszawa 2005, s. 186.