

Bożena Pawlik, Mirosława Sajka, Lidia Zaręba  
Akademia Pedagogiczna, Kraków  
Ewa Swoboda  
Uniwersytet Rzeszowski

## CIEAEM 59 — Sprawozdanie z konferencji Dobogókő, 23-29 lipca 2007 roku

W zacisznie położonej węgierskiej miejscowości Dobogókő w dniach 23-29 lipca 2007 roku odbyła się 59. konferencja Międzynarodowej Komisji do Spraw Studiowania i Ulepszania Nauczania Matematyki — CIEAEM.

### Problematyka konferencji

Tytuł konferencji sformułowany został następująco: Matematyczna aktywność w praktyce szkolnej oraz jako przedmiot badań dydaktycznych: dwie uzupełniające się perspektywy (*Mathematical Activity in Classroom Practice and as Research Object in Didactics: Two Complementary Perspectives*).

W dokumencie wprowadzającym w problematykę konferencji (*Discussion Paper*) czytamy<sup>1</sup>, że aktywność matematyczna stanowi centrum każdego matematycznego nauczania. Jest ona sposobem motywowania uczniów, osadzania matematycznych pojęć w kontekście oraz łączenia ich z innymi przedmiotami i dniem codziennym lub z codziennym życiem uczniów (bez względu na to czy są to uczniowie szkoły podstawowej, średniej, wyższej, uniwersytetu czy też osoby pracujące lub nauczyciele). Aktywności matematyczne są przedmiotem szczegółowych analiz prowadzonych przez nauczycieli, doradców metodycznych, autorów podręczników czy badaczy; aktywności te dla różnych uczniów mogą przybierać różną formę.

---

<sup>1</sup>w: *CIEAEM 59 Congress, Proceedings of the CIEAEM 59, Dobogókő, Hungary*, Varga Tamás Foundation, Budapest, 2007.

Dyskusje uczestników koncentrowały się wokół czterech podtematów, które jednocześnie stanowiły hasła przewodnie Grup Roboczych. Problematykę i kluczowe pytania każdej z grup przedstawiamy dalej.

## 1. Aktywność matematyczna w klasie XXI wieku

W ramach tego tematu zaproponowano uczestnikom pod rozwagę wiele zagadnień. Próbowano znaleźć odpowiedzi na pytania:

- Jakie są cechy aktywności matematycznej?
- Jakie są różne typy aktywności matematycznej?
- Wraz z odnową pedagogiczną zaobserwowaną w wielu krajach oraz (związanym z tą odnową) kompetentnym podejściem, pojawiła się integracja matematyki z innymi przedmiotami. Często, mając na celu zintegrowanie kilku dziedzin, z których jedną stanowi matematyka, stosuje się język matematyczny, lecz nie udaje się pomóc uczniom we właściwym kształtowaniu ukrytych w tych treściach pojęć matematycznych. Jak rozwiązać wynikające stąd problemy?
- Co charakteryzuje dobrze rozumianą i dobrą jakościowo aktywność matematyczną?
- Jaką aktywność możemy proponować poza klasą?
- W jaki sposób nowoczesne technologie pomagają zaplanować aktywność matematyczną?
- Jakie nowe tematy mogą być omawiane w rezultacie pojawienia się nowoczesnych technologii? W jaki sposób nowe i stare technologie mogą współistnieć i wzmacniać się nawzajem?

## 2. Rozwiązywanie problemów i formalizacja wiedzy

Lakatos, mówiąc o naturze matematyki, powiedział, że matematyka to dialog pomiędzy osobami, które mają problemy do rozwiązania. Zastanowić się warto czy działalność matematyczna wymagająca rozwiązywania problemów odgrywa ważną rolę wśród różnych aktywności matematycznych uczących się? Przez ostatnie dwadzieścia lat badane były różne kwestie z tym związane. Badano między innymi wpływ czynników zarówno poznawczych, jak i mających swoje korzenie w emocjach, wpływ współpracy między uczniami w klasie, rolę nauczyciela w klasie. Profesorem i badaczem nauczania matematyki odkryli ramy teoretyczne, które były szeroko promowane i stosowane w klasach (np. teoria sytuacji dydaktycznych). Jaka jest bieżąca sytuacja? Jakie miejsce

zajmuje rozwiązywanie problemów w poszczególnych krajach? W jaki sposób odkrycia tych badań zostały włączone w program nauczania? Jakie kluczowe kwestie są obecnie badane?

### **3. Promowanie zadań i projektów edukacyjnych dotyczących matematycznej aktywności**

Jakość aktywności wykorzystywanych w szkole może stanowić olbrzymią różnicę dla motywacji uczniów, studentów i nauczycieli w klasie oraz dla rezultatów ich edukacji. Prowadzone są nieformalne dyskusje na temat najlepszej drogi na przyszłość; na temat projektowania tego procesu przeprowadzono kilka prac badawczych. W tym samym czasie w społeczeństwie badaczy wzrasta zainteresowanie tym projektowaniem — można nawet zauważyć pewne oznaki politycznego rozpoznania jego ważności. Jak dalej wprowadzać metody projektowania i rozwijania wysokiej jakości właściwych aktywności? Jak można wykorzystać wyniki w innych obszarach projektowania, pedagogiki i nauk poznawczych? Jakie są kryteria oceny takich aktywności? Jak podnosić świadomość ich znaczenia, w szczególności wśród decydentów i społeczności akademickiej?

### **4. Badania nad matematyczną aktywnością. Współpraca pomiędzy nauczycielami i badaczami**

Uczestnicy pracujący w ostatniej grupie tematycznej zastanawiali się nad rolą badań, które mogą odsłonić podstawy matematycznego rozwoju, ujawnić źródła przeszkód, jak też rzucić światło na wagę języka, reprezentacji, atmosfery w klasie i wielu innych zmiennych w matematycznej edukacji. Między badaczami i nauczycielami spotykamy różne rodzaje współpracy, dlatego też ważna byłaby odpowiedź na pytanie, jak można rozwinąć owocną współpracę między nimi. Dodatkowo warto byłoby uświadomić sobie jakie są cechy badań nauczycielskich. Wiadomo bowiem, że to właśnie nauczyciel ma znaczący wpływ na badanie w działaniu w jego własnej klasie. Ta tematyka rodzi kolejne pytania:

- Jakie jest miejsce teorii w rozwoju zawodowym nauczycieli?
- Jakie inne motywacje mogliby mieć nauczyciele, aby prowadzić badania, aby pomóc swoim uczniom w procesie uczenia się?

## Organizacja konferencji

W ramach Konferencji odbyły się wykłady plenarne, wykłady półplenarne, referaty i dyskusje w ramach Grup Tematycznych, warsztaty oraz Forum Idei.

### Wykłady plenarne

Podczas konferencji zaprezentowano pięć następujących wykładów plenarnych:

- **Hugh Burkhardt (Wielka Brytania)** — Poprawa projektowania edukacyjnego i uczenia się studentów. Na osiągnięcie czego pozwala dobry projekt i w jaki sposób? (*Improving Educational Design and Student Learning. What Can Good Educational Design Achieve, and How?*),
- **Louise Poirier (Kanada)** — Matematyka Eskimosów (Inuitów), projekt badawczy (*Inuit Mathematics, a Collaborative Research*),
- **Ezio Scali (Włochy)** — Badania dydaktyczne i aktywność matematyczna w klasie z punktu widzenia nauczyciela — czy współdziałanie jest możliwe? (*Recherche en didactique et activité mathématique dans la classe, du point de vue de l'enseignant: une synergie est-elle possible?*),
- **Alan H. Schoenfeld (USA)** — Rozwiązywanie problemów, nauczanie i więcej: ku teorii zachowań ukierunkowanych na cel (*Problem Solving, Teaching, and More: Toward a Theory of Goal-Directed Behavior*).

### Wykłady półplenarne (Semi-Plenary)

- **Monique Pijis, Rijkje Dekker (Holandia)** — Pomoc nauczyciela we wspólnym podnoszeniu matematycznego poziomu (*Teacher Help for Collaborative Mathematical Level Raising*),
- **Chrysanthi Skoumpourdi, Konstantinos Tatsis, Sonia Kafoussi (Grecja)** — Nieformalna wiedza dzieci w wieku przedszkolnym dotycząca prawdopodobieństwa (*Kindergarten Children's Informal Knowledge about Probability*).

### Udział Polaków

W konferencji wzięło udział 97 osób, w tym 4 uczestników z Polski: Ewa Swoboda z Uniwersytetu Rzeszowskiego oraz trzy osoby z Akademii Pedagogicznej w Krakowie: Bożena Pawlik, Mirosława Sajka, Lidia Zaręba. Oto wkład polskiej delegacji w przebieg Konferencji:

- **Ewa Swoboda, Joanna Synoś** — Budowanie argumentacji przez dzieci 4-6 letnie podczas działań w obrębie regularności (*Argumentation Created by 4-6 Years Old Children in Patterns Environment*) — referat w ramach grupy tematycznej nr 3,
- **Bożena Pawlik** — Fałszywe przekonania — określenie i przykłady (*False Convictions — Definition and Examples*) — Forum Idei,
- **Lidia Zaręba** — Uogólnienie symboliczne jako efekt wykorzystania wyniku lub metody rozwiązania zadania pomocniczego (*A Symbolic Generalization as an Effect of Using the Result or the Method of Solving a Supporting Problem*) — Forum Idei,
- **Mirosława Sajka, Konstantinos Tatsis, Edwin Watson** — Projekt nauczania międzyprzedmiotowego na podstawie filmu rysunkowego Walta Disney’a pt. „Donald w krainie Matematyki” (*A Cross-curricular Teaching Project based on Walt Disney’s cartoon “Donald in Mathematicland”*) — warsztaty.

### Szczegółowe informacje

W materiałach konferencyjnych — *CIEAEM 59 Congress Proceedings* — znaleźć można pełne teksty bądź streszczenia czterech wykładów plenarnych, dwóch wykładów półplenarnych, wszystkich referatów zaprezentowanych w poszczególnych grupach (łącznie 33 wystąpienia), ośmiu warsztatów oraz dziesięciu prezentacji w ramach Forum Idei.

### O wykładzie plenarnym Hugh Burkhardta

Na zakończenie naszego sprawozdania szerzej omawiamy problematykę wykładu Hugh Burkhardta. Chcemy pokazać, że pewne problemy tradycyjnie związane z praktyką szkolną powoli stają się istotnym obszarem rozważań w dydaktyce matematyki.

Sesja poświęcona była wyzwaniu, jakie niesie ze sobą projektowanie materiałów i pomocy szkolnych tak, aby typowy nauczyciel mógł realizować ze swymi uczniami tak ambitne cele jak: umiejętność matematycznego myślenia w niestandardowych sytuacjach problemowych, umiejętność argumentacji, umiejętność dostrzegania problemów i ich analizowania.

Na początku Autor postawił pytanie: co to jest dobry projekt i na czym polega dobre projektowanie? Próba odpowiedzi na to pytanie doprowadziła do następujących konkluzji:

- **Dobry projekt powinien sprawić, że „coś” stanie się szerzej dostępne i łatwe w użyciu.** Oto kilka wymownych przykładów. Dzięki Gutenbergowi i jego pomysłowi skonstruowania czcionki, można było drukować książki, zamiast je mozolnie przepisywać. To oczywiście wpłynęło na dostępność książek. Idea, by umożliwić kupno samochodu niemal każdemu człowiekowi, kierowała Henry Fordem, który pierwszy zaczął produkować samochody na masową skalę. Podobne przykłady są możliwe również na polu edukacyjnym (szkoła gry na skrzypcach Suzuki, standardy EEE — Explanation, Example, Exercise w projektowaniu lekcji, i inne).
- **Dobry projekt powinien stymulować do stałej poprawy rzeczy dobrze znanych.** Autor odwołał się do przykładu: każde auto ma te same podstawowe części (silnik, 4 koła, kierownicę, siedzenia, itd.), ale korzystanie z auta wymuszało (i wymusza) jego stałe ulepszanie (komfort siedzeń, prędkość, wspomaganie kierownicy, wyciszenie, walory estetyczne itd.). Podobne tendencje można zauważyć w odniesieniu do rozwijających się pomocy naukowych; często oparte są na podobnej do siebie formie, ale dotyczą coraz szerszego spektrum zagadnień w uczeniu się: rozwiązywania zadań, argumentowania, modelowania.
- **Dobry projekt powinien powiększać przestrzeń możliwości zastosowań w praktyce.** Telefony spowodowały zmianę sposobu komunikowania się, zwłaszcza rozwiązały problem komunikowania się na odległość; techniki laserowe zmieniły sposoby prowadzenia operacji. Na płaszczyźnie edukacji można natomiast wymienić zastosowanie komputerów i programów komputerowych dla prowadzenia matematycznego eksperymentowania.
- **Dobry projekt powinien się sam uzasadniać.** Nikt nie pyta, po co było wymyślać samochody; praktyka bowiem pokazała, że są one bardzo użyteczne. W edukacji amerykańskiej *high quality assessment* wymusił na nauczycielach zmianę sposobu uczenia, między innymi zajęcie się niestandardowymi problemami, które wcześniej były z dala omijane.

Badania w dziedzinie dydaktyki matematyki często jedynie jednostronnie wspomagają projektowanie dydaktyczne. Mogą wzmacniać naszą intuicję odnośnie tego, jak przebiega u ucznia proces uczenia się, ale na ogół nie dają odpowiedzi na pytanie, jak ta wiedza może wesprzeć praktykę nauczania. Teoria projektowania dydaktycznego jest młodą dziedziną dydaktyki matematyki i jej założenia teoretyczne są jeszcze dość skromne. W ramach prezentowanego wykładu założenia takie zostały naszkicowane i przedstawione w postaci jedenastu zasad. Generalnie, zasady te podkreślały aktywną rolę uczącego się

w budowaniu własnej wiedzy, rolę sytuacji konfliktowych, oderwanie od „hierarchicznego uporządkowania wiedzy”, budowanie wiedzy na indywidualnych doświadczeniach, wypracowywanie u uczniów odpowiedzialności za decyzje podejmowane w sytuacjach problemowych i umiejętności rozpoznawania sytuacji wartych przebadania. Z drugiej strony akcentowały, iż na nauczycielu ciąży nie tylko obowiązek tworzenia odpowiedniego klimatu wspierającego chęć wypowiadania się o własnych intuicjach, ale i zadbanie o to, by uczniowie mieli odpowiednie zasób wiedzy niezbędnej do radzenia sobie na gruncie matematycznej argumentacji. To z kolei ma prowadzić do sytuacji, w której wnioski formułowane przez uczniów będą mogły osiągnąć status wiedzy zinstytucjonalizowanej.

Projektowanie dydaktyczne musi być wsparte długim procesem „badania produktu”. Jest to zasada obowiązująca w przemyśle, ale — zdaniem autora — powinna być również obowiązująca w edukacji. To z pozoru oczywiste stwierdzenie nabiera szczególnego wymiaru w edukacji, gdzie „sprawdzenie funkcjonowania produktu” nie jest sprawą prostą. Niezależnie od zastosowania cyklu: *write — circulate — discuss (revise) — publish* (napisz — rozprowadź — przedyskutuj — opublikuj), jest to proces drogi i czasochłonny. Oparcie decyzji na opinii grupy ekspertów może być zawodne. Wzrasta więc rola badaczy-dydaktyków, którzy swoje projektowanie opierają na badaniach naukowych, a wyniki oceniają również w świetle szerokiej wiedzy teoretycznej. Praca naukowców przebiega w ścisłej interakcji z praktykami. Taki model współpracy jest z drugiej strony podstawą do budowania teorii, wyrażającej się między innymi w tworzeniu metodologii (np. *Research-based Developmental Model*). Jak można wywnioskować, w prowadzeniu takiego projektowania dydaktycznego wzrasta rola nauczyciela. Jest on ogniwem wspierającym prowadzone analizy teoretyczne. Aby mógł on efektywnie wykonać swe zadanie na tym polu, sam musi stale podnosić swoje umiejętności nauczycielskie, gdyż jego rola nie powinna polegać jedynie na wskazywaniu, w którym miejscu uczniowie mają problemy. Taki nauczyciel powinien umiejętnie i w sposób nie-autorytatywny prowadzić dyskusje z uczniami, ukazując im ogólne strategie heurystyczne rozwiązywania problemów, nie zaś narzucać gotowe ich rozwiązanie. W ten sposób pojawia się nowy problem — współpracy nauczyciela i badacza; i to takiej współpracy, która przynosi korzyści obydwu stronom. Zarówno nauczyciel, jak i badacz uczą się od siebie nawzajem. Konfrontacja opinii zmusza badacza do przyjrzenia się rzeczywistym oddziaływaniom swoich teorii na praktykę. Nauczyciel — aby przekonać do swych racji badacza — musi podchodzić bardzo refleksyjnie do swojej praktyki.

Na koniec swojego wystąpienia autor podkreślił, że na płaszczyźnie projektowania edukacyjnego jawi się dyskusyjne pytanie o rolę badacza we wspieraniu

nauczyciela podejmującego wyzwania nowego stylu nauczania.

Czytelników zainteresowanych zgłębieniem treści tego i innych wystąpień zachęcamy do lektury obszernych *CIEAEM 59 Congress Proceedings*.