ROCZNIKI POLSKIEGO TOWARZYSTWA MATEMATYCZNEGO
SERIA V: DYDAKTYKA MATEMATYKI 28 (2005)

KONFERENCJE

Mirosława Sajka
Akademia Pedagogiczna w Krakowie

CIEAEM 57
Piazza Armerina, 23-30 lipca 2005 roku

W dniach 23-30 lipca 2005 roku w sycylijskim miasteczku Piazza Armerina odbyła się kolejna, 57. konferencja Międzynarodowej Komisji do Spraw Studiowania i Ulepszania Nauczania Matematyki — CIEAEM.

Problematyka konferencji

Temat konferencji został sformułowany następująco: *Przemiany społeczne: wyzwanie dla edukacji matematycznej* (*Changes in Society: a Challenge for Mathematics Education*).

Ponieważ temat przyszłego spotkania (CIEAEM 58) w 2006 roku będzie taki sam, warto przypomnieć, że problematyka konferencji została szeroko opisana w dokumencie wprowadzającym do dyskusji (*Introduction to the Theme and Sub-Themes of CIEAEM 57*) przygotowanym przez Międzynarodowy Komitet Programowy w składzie: Paolo Boero (Włochy), Corinne Hahn (Francja), Louise Poirier (Kanada) oraz Julianna Szendrei (Węgry).

W dokumencie tym podkreślono, iż obecne przemiany społeczne stanowią złożone wyzwanie dla nauczania różnych dyscyplin naukowych na wszystkich poziomach edukacji. Przemiany te niezwykle silnie wpływają na nauczanie matematyki, a przede wszystkim na motywację uczniów do nauki, na treści kształcenia i kluczowe umiejętności, na ich społeczną akceptację. Problematyka konferencji koncentrowała się wokół pięciu zagadnień (*sub-themes*). Dwa z nich dotyczyły pochodzących spoza systemu szkolnego aktualnych tendencji i nacisków, którym podlega nauczanie matematyki na różnych poziomach edukacji. Kolejne dwa tematy wiązały się z wpływem przemian społecznych na umiejętności, postawy oraz system wartości uczniów. Piąty temat, nawiązujący do problematyki dwóch poprzednich konferencji CIEAEM, poruszał

kwestie kulturowego zróżnicowania, zarówno w ramach jednej klasy jak i pomiędzy różnymi regionami świata.

Kolejno omawiane były następujące zagadnienia:

I. Przemiany kulturowe i polityczne w szkolnictwie na poziomie szkoły podstawowej: informacja, wiedza, nowoczesne środki techniczne a edukacja (*Cultural and political changes in primary schooling: information, knowledge, technical tools, and education*).

II. Zmiany w społecznym postrzeganiu matematyki (*Changes in people's conceptions about mathematics*).

III. Zmiany w życiu codziennym: siła technologii i jej wpływ na umiejętności i postawy uczniów (*Changes in everyday life: the impact of technology, and its influences on students' skills and attitudes*).

IV. Zmiany w życiu uczniów: ewolucja i konflikt wartości (*Changes in students' life: evolution and conflict concerning values*).

V. Zróżnicowanie kulturowe a nauczanie i uczenie się matematyki (*Cultural diversity and the teaching and learning of mathematics*).

Poniżej zamieszczone zostały zagadnienia, problemy i pytania poruszane w dokumencie wprowadzającym do problematyki konferencji.

AD. I. Przemiany kulturowe i polityczne w szkolnictwie na poziomie szkoły podstawowej: informacja, wiedza, nowoczesne środki techniczne a edukacja

Autorzy tego dokumentu podkreślają, że we współczesnych politycznych debatach na temat nauczania można zaobserwować tendencję do identyfikowania wiedzy z poziomu szkoły podstawowej albo z informacją albo z narzędziami użytecznymi do rozwiązywania problemów. W wielu krajach w nauczaniu na poziomie podstawowym akcent zaczyna się przesuwać na przekazywanie wartości społecznych, ponieważ w dobie internetu informacja jest powszechnie dostępna. Te dwa podejścia wzmacniają się wzajemnie, co w konsekwencji owocuje wizją szkoły podstawowej zarówno jako miejsca edukacji socjalnej, jak i nauczania użytecznych narzędzi technicznych.

Od końca lat osiemdziesiątych można zaobserwować jeszcze jedną tendencję — do oceniania każdego działania oraz każdej instytucji, z użyciem obiektywnych narzędzi testujących (w kategoriach zysków i strat). W efekcie nauczane jest głównie to, co łatwo mierzalne. Matematyka rozumiana jako kulturowe, ewolucyjne dziedzictwo, spychana jest na margines pracy szkolnej. W szczególności rozwijanie aktywności matematycznych uważane jest za

stratę czasu (autorzy dokumentu wymienili tu dla przykładu rozwijanie logicznego argumentowania prowadzącego do dowodzenia, rozwiązywanie problemów otwartych, itp.).

Kluczowe pytania:

— Czy opisane powyżej przemiany społeczne są obecne w poszczególnych środowiskach i krajach?

— Czy można ochronić wartość kulturową matematyki na poziomie nauczania w szkole podstawowej? Jeżeli można, to w jaki sposób?

— Czy powinniśmy zaakceptować perspektywę czysto „technicznego" przygotowania matematycznego uczniów w szkole podstawowej i przesunąć nauczanie kulturowych jej aspektów i kształtowania myślenia matematycznego na wyższe poziomy nauczania?

AD. II. Zmiany w społecznym postrzeganiu matematyki

Omawiane w tej części dokumentu współczesne przemiany społeczne dotyczą następujących zagadnień:

— ważności matematyki w nowoczesnym społeczeństwie (w miejscach pracy oraz w rozwoju nauki),

— dobrego przygotowania matematycznego w szkołach średnich i wyższych (jako wyznacznika inteligencji, sposobu przygotowania do życia lub jako narzędzia indywidualnego rozwoju).

Autorzy dokumentu stwierdzają, że matematyka jako nauka w społecznym postrzeganiu zastępowana jest przez dwie inne: nauki informatyczne i ekonomię. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy może być nadmierny rozrost abstrakcji i uogólnień, obserwowany w nauczaniu na poziomie szkoły średniej i na uniwersytetach (według autorów dokumentu był to powszechny kierunek zmian w wielu krajach Europy w drugiej połowie ubiegłego stulecia). Jednak istotniejszą przyczyną może być wszechobecność komputerów oraz trudność w rozpoznawaniu, gdzie i jak matematyka może partycypować w odkryciach naukowych i nowoczesnej technologii. Ostatecznie więc maleje zainteresowanie osiągnięciami matematycznymi uczniów szkół średnich zarówno u rodziców jak i u samych nauczycieli. Wobec tych negatywnych zmian nauczyciele matematyki w szkołach średnich pozostawieni są sobie w nauczaniu istotnych treści matematycznych. Na tym poziomie — szczególnie w niektórych stanach USA — matematyka zeszła już do roli przedmiotu wybieranego opcjonalnie.

Na poziomie uniwersyteckim w niektórych krajach (np. we Włoszech lub Francji) studenci unikają tych programów, które wymagają wysokich kompetencji matematycznych (w szczególności unikają matematyki wyższej), co więcej, liczba oferowanych kursów (czyli opcjonalnie wybieranych przedmiotów w systemie uniwersyteckim niektórych krajów) maleje nawet na kierunkach technicznych.

Kluczowe pytania:

— Czy opisane powyżej przemiany społeczne są obecne w poszczególnych środowiskach i krajach?

— Czy nauczanie matematyki pozwala uczniom odkryć „ukrytą wartość" tego przedmiotu jako kluczowego składnika wiedzy naukowej czy technologii?

— Jakie zmiany są potrzebne w nauczaniu matematyki na poziomie szkoły średniej i na poziomie uniwersyteckim, aby to „odkrycie" było możliwe?

AD. III. Zmiany w życiu codziennym: siła technologii i jej wpływ na umiejętności i postawy uczniów

Technologia wkracza w życie codzienne uczniów w różny sposób i wywołuje różne konsekwencje w ich postawach i umiejętnościach:

— wymaga szybkich reakcji na bodźce wzrokowe, interakcji z informacjami dostarczonymi przy użyciu ekranu komputera (np. w grach komputerowych czy też w dostępie do wszelkich informacji),

— pozwala na szybki dostęp do rozwiązań wielu standardowych problemów przy użyciu potężnego oprogramowania matematycznego i informatycznego (np. w dokonywaniu elementarnej analizy danych statystycznych, graficznym przedstawianiu danych i funkcji, itp.),

— pozwala uczniom na wymianę pytań i problemów oraz na dialog z nauczycielem poza szkołą.

Niektóre umiejętności są rozwijane dzięki samemu użyciu komputera bądź umiejętnie zorganizowanemu dostępowi do oprogramowania. Jednak powinniśmy rozważyć również drugą stronę tego zjawiska — takie umiejętności i postawy, które mogą zostać uwstecznione lub niszczone poprzez ułatwienia oferowane przez komputer. Na przykład umiejętność zapamiętywania może nie być użyteczna ze względu na stałą pomoc dostarczaną przez komputery, a uczenie się tego, w jaki sposób używać narzędzi technicznych zawartych w komputerze może stać się ważniejsze niż rozumienie treści teoretycznych.

Kluczowe pytania:

— Czy opisane powyżej przemiany społeczne są obecne w poszczególnych środowiskach i krajach?

— Czy potrafimy — zamiast a-priori zajmować stanowisko „za" lub „przeciw" technologii — znaleźć sensowną równowagę pomiędzy niebezpieczeństwami a możliwościami jakie niesie technologia informacyjna w kontekście nauczania i uczenia się matematyki?

— Czy jesteśmy w stanie stworzyć jakieś wyraźne kryteria ewaluacji?

— Czy potrafimy podać przykłady integrowania nowych technologii z nauczaniem i uczeniem się matematyki oraz rozwijaniem wybranych umiejętności matematycznych?

AD. IV. Zmiany w życiu uczniów: ewolucja i konflikt wartości

Dla młodych ludzi najbardziej pożądaną wartością staje się społeczna akceptacja. Ma to poważne konsekwencje dla ich intelektualnego zaangażowania w przedmioty szkolne. Przedmioty takie jak muzyka, informatyka, a nawet niektóre treści przedmiotów humanistycznych są preferowane przez młodzież, ponieważ można je poznawać w wyniku dyskusji z nauczycielem. Natomiast matematyka, jako przedmiot zwykle prezentowany przez nauczycieli, wymaga silnego i długoterminowego wysiłku intelektualnego, koncentracji oraz systematycznego gromadzenia wiedzy w odpowiednich warunkach zewnętrznych.

Niektórzy uczniowie wciąż bardzo angażują się w matematykę, ale cena, jaką za to płacą może być bardzo wysoka (na przykład zerwanie z powszechnie akceptowanymi sposobami spędzania wolnego czasu).

Kluczowe pytania:

— Czy opisane powyżej przemiany społeczne są obecne w poszczególnych środowiskach i krajach?

— Czy jest możliwe uczenie matematyki w taki sposób, by stała się ona „społecznym medium", przedmiotem dzielenia się nauczyciela z uczniem?

— Czy wartości kulturalne właściwe dla pewnych aspektów matematyki mogą być włączone do innych, bardziej popularnych przedmiotów?

— Jak powinniśmy zmienić treści i metody nauczania aby uwzględniać wspomniane powyżej kwestie?

Kolejne zagadnienie dotyczy rygorystycznego i systematycznego myślenia, które traci na znaczeniu w społecznym odbiorze. Natomiast afektywne i emocjonalne myślenie zyskuje coraz bardziej na wartości w rozumieniu studentów, a nawet w środowisku nauczycieli. Przeprowadzenie ciągu logicznie połączonych etapów rozumowania nie jest już postrzegane jako kluczowa, podstawowa wartość, ani przez studentów, ani nawet przez nauczycieli (oprócz nauczycieli matematyki i nauk ścisłych). Osobiste i zbiorowe odkrycia dokonywane dzięki emocjonalnemu zaangażowaniu (odkrycia „pochodzące z serca") są prawdopodobnie uważane za ważniejsze dla ludzi niż te dokonane w wyniku systematycznych i naukowych dociekań.

Kluczowe pytania:

— Czy opisane powyżej przemiany społeczne są obecne w poszczególnych środowiskach i krajach?

— Czy kreatywny aspekt aktywności matematycznej może być obecny w codziennej praktyce szkolnej?

— Czy punkt widzenia „ucieleśnionej kognicji" i inne ostatnie badania w naukach kognitywnych i epistemologii matematyki pomogą pogodzić „umysł" z „ciałem" w nauczaniu i uczeniu się matematyki?

— Jakie są wnioski z badań nad afektami i emocjami w uczeniu się i nauczaniu matematyki?

AD. V. Zróżnicowanie kulturowe a nauczanie i uczenie się matematyki

Kwestia zróżnicowania kulturowego była analizowana w ubiegłym stuleciu przez nauczycieli i dydaktyków matematyki z różnych perspektyw, w zależności od ogólniejszych politycznych oraz kulturowych uwarunkowań. Do lat sześćdziesiątych w centrum uwagi było poszukiwanie sposobów na uprawianie szkolnej matematyki w nawiązaniu do matematycznych osiągnięć w zaawansowanych krajach zachodnich. Chodziło o to, by nauka ta była dostępna dla uczniów i studentów pochodzących z innych kultur albo ze środowisk uboższych pod względem socjalnym lub kulturowym. Następnie niektórzy dydaktycy matematyki rozpoczęli eksperymentalne doświadczenia matematyczne na zewnątrz szkoły („uliczna matematyka"), w kontekście różnych kultur, skontrastowane ze zwykłą szkolną matematyką. Nie przyniosły one jednak żadnych praktycznych rezultatów. Sytuacja ta najprawdopodobniej będzie się bardzo szybko zmieniała w obecnym stuleciu, ponieważ wzrastają oznaki tego, że nie wszystkie kręgi kulturowe akceptują wartości zachodniego świata i jego podej-

ście do racjonalności. W wielu krajach w szkołach publicznych, gdzie komponuje się klasy bardzo zróżnicowane pod względem kulturowym, rodzice coraz częściej nalegają, by ich dzieci nie traciły swojej odrębności kulturowej — jest to nowa tendencja w porównaniu z przeszłością, kiedy większość rodziców oczekiwała „integracji", wtopienia dzieci w kulturę goszczącego je kraju.

Kluczowe pytania:

— Czy opisane powyżej przemiany społeczne są obecne w poszczególnych środowiskach i krajach?

Wraz z tradycyjnymi kwestiami poruszanymi przez etnomatematyków powstają nowe pytania:

— Jak formułować i badać różnice w kulturowych wartościach i sposobach rozumowania oraz ich konsekwencje dla działalności matematycznej?

— W jaki sposób rozważać w tym świetle obecną ścisłą integrację zachodniej racjonalności z matematyką (szczególnie widoczne w matematycznym modelowaniu zjawisk naturalnych lub socjalnych — od fizyki po ekonomię)?

— W jaki sposób powinniśmy przygotowywać nauczycieli matematyki i w jaki sposób uczyć w szkole, aby uwzględniać taki punkt widzenia, w którym bierze się pod uwagę znaczenie i zasadność różnic kulturowych dotyczących doświadczenia matematycznego i roli matematyki w różnych kulturach?

Organizacja konferencji

Tradycyjnie w ramach Konferencji odbyły się zarówno wykłady plenarne, referaty i dyskusje w ramach grup tematycznych, jak i warsztaty oraz Forum Idei.

Wykłady plenarne

Miriam Amit, Ilil Burde (Izrael) — *„Dlaczego uczymy się matematyki? Ponieważ ona organizuje nasze umysły". Zetknięcie się kultury edukacji matematycznej byłego ZSRR oraz Izraela ("Why do we learn mathematics? Because it organises our minds". An encounter between Former Soviet Union and Israeli cultures of mathematics education).*

Ferdinando Arzarello (Włochy) — *Technologia i matematyka w klasie — blaski i cienie (Technology and mathematics in the classroom: lights and shadows).*

Françoise Cerquetti-Aberkane, Marie-Christine Marilier (Francja) — *Utworzenie strony internetowej do kształcenia nauczycieli nauczania początkowego we Francji* (*Mise en place d'un site internet pour la formation des enseignants du primare en France*).

Gérard Vergnaud (Francja) — *Pole doświadczeń i pole pojęciowe. Czy te pojęcia mogą pomóc nam rozważać cele edukacji matematycznej?* (*Field of experience and conceptual field. Can these concepts help us reflect on the aims of mathematics education?*).

Grupy tematyczne

Tematyka dyskusji w grupach roboczych związana była bezpośrednio z pięcioma zagadnieniami opisanymi we wprowadzeniu. Utworzono jednak cztery grupy, zorganizowane wokół następujących tematów:

- temat I — 10 referatów; animatorzy grupy: Francoise Cerquetti, Julianna Szendrei,
- temat II — 8 referatów; animatorzy grupy: Gail Fitzsimons, Corinne Hahn,
- temat III — 9 referatów; animatorzy grupy: Domingo Paola, Paolo Boero,
- temat IV i V — 9 referatów; animatorzy grupy: Catherine Whybrow, Louise Poirier.

Udział Polaków

W spotkaniu tym wzięło udział 107 osób, w tym 7 uczestników z Polski: Maciej Klakla, Mirosława Sajka, Anna K. Żeromska (Akademia Pedagogiczna w Krakowie), Maria Ingwer-Żabowska (Politechnika Warszawska, Filia w Płocku), Halina Mackiewicz (Szkoła Wyższa im Pawła Włodkowica w Płocku), Leszek Piekut (POLVIT, Bydgoszcz) oraz Katarzyna Żabowska (Ministerstwo Gospodarki i Pracy, Warszawa). Polska delegacja wniosła następujący wkład w przebieg Konferencji:

Maciej Klakla — Wiceprzewodniczący Międzynarodowej Komisji do Spraw Studiowania i Ulepszania Nauczania Matematyki — CIEAEM.

Halina Mackiewicz, Ewa Bartuś — *Przygotowanie nauczycieli matematyki do realizacji edukacji integracyjnej we współczesnej szkole* (*Preparing teachers of mathematics for implementing the concepts of integrating education in modern school*) — wystąpienie na Forum Idei,

Maria Ingwer-Żabowska, Katarzyna Żabowska — *Elementy matematyki wykorzystywane w nauczaniu fizyki w gimnazjum* (*Elements of Mathematics used in teaching physics at junior high-school physics at junior high-school level (Polish „gimnazjum", children aged 13-16)*) — Forum Idei,

Leszek Piekut — *Niekonwencjonalne źródła energii jako problematyka wykorzystywana w nauczaniu matematyki, fizyki i techniki w gimnazjum* (*Unconventional energy sources as a topic used in teaching mathematics, physics and technology at junior high-school (Polish „gimnazjum", children aged 13-16)*) — Forum Idei,

Mirosława Sajka — *Równania funkcyjne jako nowe narzędzie do badania wybranych aspektów wiedzy przedmiotowej z zakresu funkcji u przyszłych nauczycieli matematyki* (*Functional equations as a new tool for researching certain aspects of subject matter knowledge of functions in future mathematics teachers*) — referat, grupa tematyczna II,

— *Jaką wiedzę przedmiotową z zakresu funkcji powinien posiadać nauczyciel matematyki?* (*What subject matter knowledge about the concept of function should the teacher have?*) — Forum Idei,

Anna K. Żeromska — *Przykłady postaw 14-15 letnich uczniów wobec zadań matematycznych* (*Examples of junior secondary school students' attitudes toward mathematical problems*) — Forum Idei.

Szczegółowe informacje

Ukazały się obszerne (324 strony) Materiały Konferencyjne (*CIEAEM 57, Proceedings*) zawierające opisany powyżej dokument wprowadzający do dyskusji (*Introduction to the Theme and Sub-Themes of CIEAEM 57*) oraz streszczenia:

— wspomnianych czterech wykładów plenarnych,

— wszystkich referatów w poszczególnych grupach (łącznie 36 wystąpień),

— warsztatów (9),

— prezentacji w ramach Forum Idei (16).

Pełne teksty artykułów obejmujących całą problematykę wystąpień (Materiały Pokonferencyjne) będą opublikowane w językach angielskim i francuskim w oddzielnej książce, która jest obecnie w przygotowaniu.

CIEAEM 58

Kolejna, 58. konferencja Międzynarodowej Komisji do Spraw Studiowania i Ulepszania Nauczania Matematyki odbędzie się w Republice Czeskiej w miejscowości Srni w lipcu 2006 roku. Problematyka przyszłego spotkania została opisana w sprawozdaniu z konferencji CIEAEM 57.